

2024 届高三年级 12 月份大联考

化学试题

本试卷共 8 页, 20 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。




注意事项:

1. 答题前, 先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上, 并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答: 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。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答: 用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后, 请将本试题卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 Co 59 Zn 65

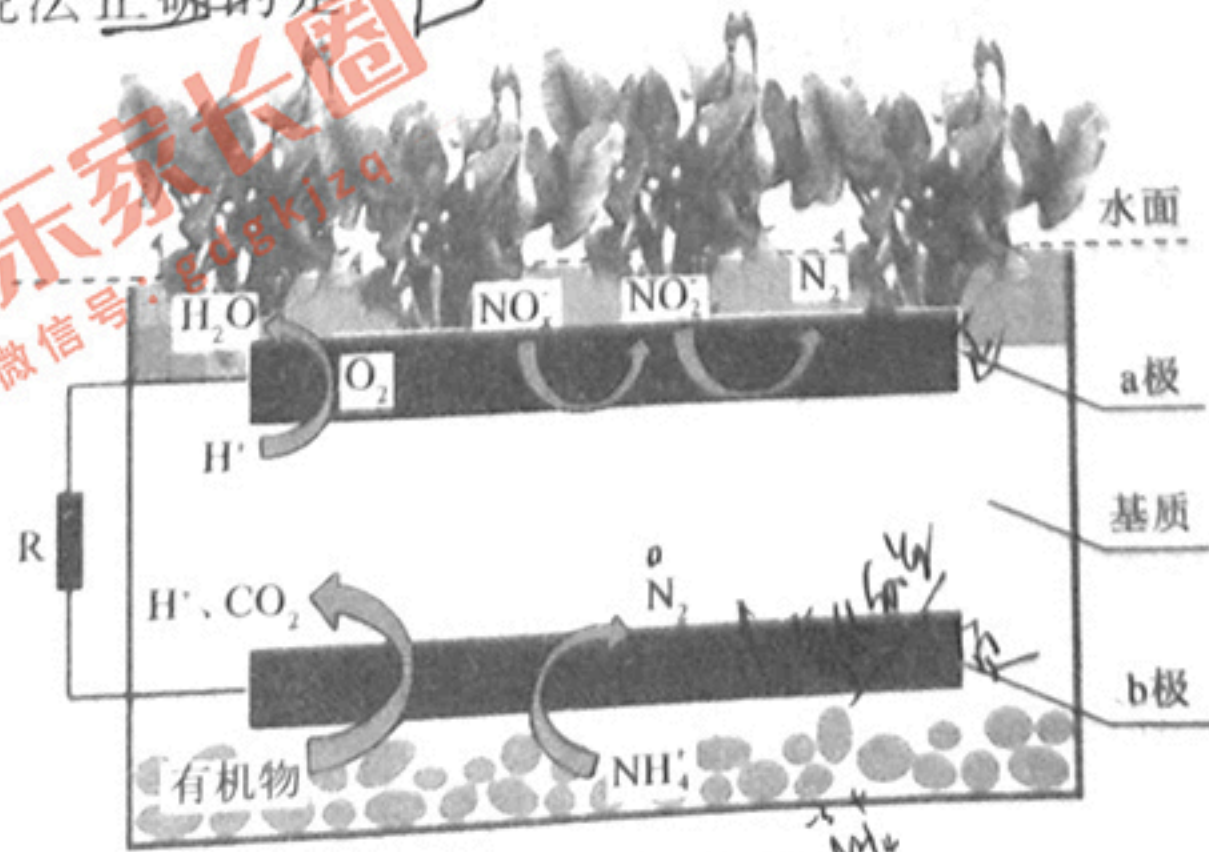
一、选择题: 本题共 16 小题, 共 44 分。第 1~10 小题, 每小题 2 分; 第 11~16 小题, 每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 中国文物凝结着中华上下五千年的文化精华。短剧《逃出大英博物馆》引起热议, 下列剧中所提及的流落在外的中国文物中主要由合金材料制成的是 ()

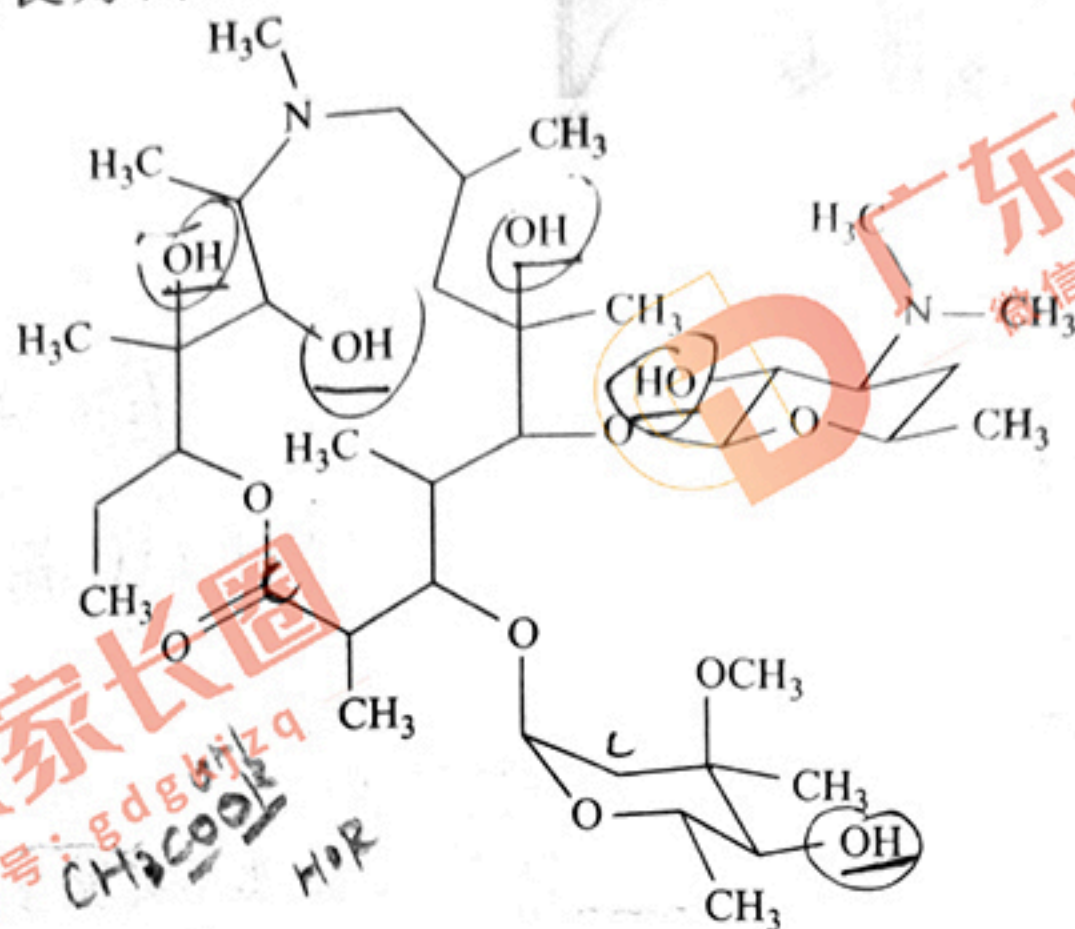
选项	A	B	C	D
文物				
名称	中华缠枝纹薄胎玉壶	唐三彩陪葬俑	明代铜铸真武像	清代象牙鬼工球

2. 2023 年 10 月 26 日, 神舟十七号顺利进驻中国空间站, 航天员顺利会师, 留下了一张载入史册的太空合影。下列说法正确的是 ()

- A. 航天服壳体使用的铝合金熔点比纯铝高
 - B. 航天服中的玻璃纤维与核心舱太阳能电池板的核心材料的化学成分相同
 - C. 航天服具备阻挡太阳光、宇宙射线对人体的伤害的功能
 - D. 航天飞船使用的高温结构陶瓷在自然界中分布广泛
3. 利用人工湿地-微生物燃料电池进行脱氮, 实现低能耗、环境友好型处理废水, 其工作原理如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. a 极为原电池负极
 B. a 极附近与 b 极附近的微生物细菌均为厌氧型
 C. 电子由 a 极经电阻 R 流向 b 极
 D. a 极表面发生的电极反应包括： $O_2 + 4e^- + 4H^+ = 2H_2O$
4. 阿奇霉素对多种细菌有良好的杀灭作用，其结构简式如图所示。下列说法正确的是



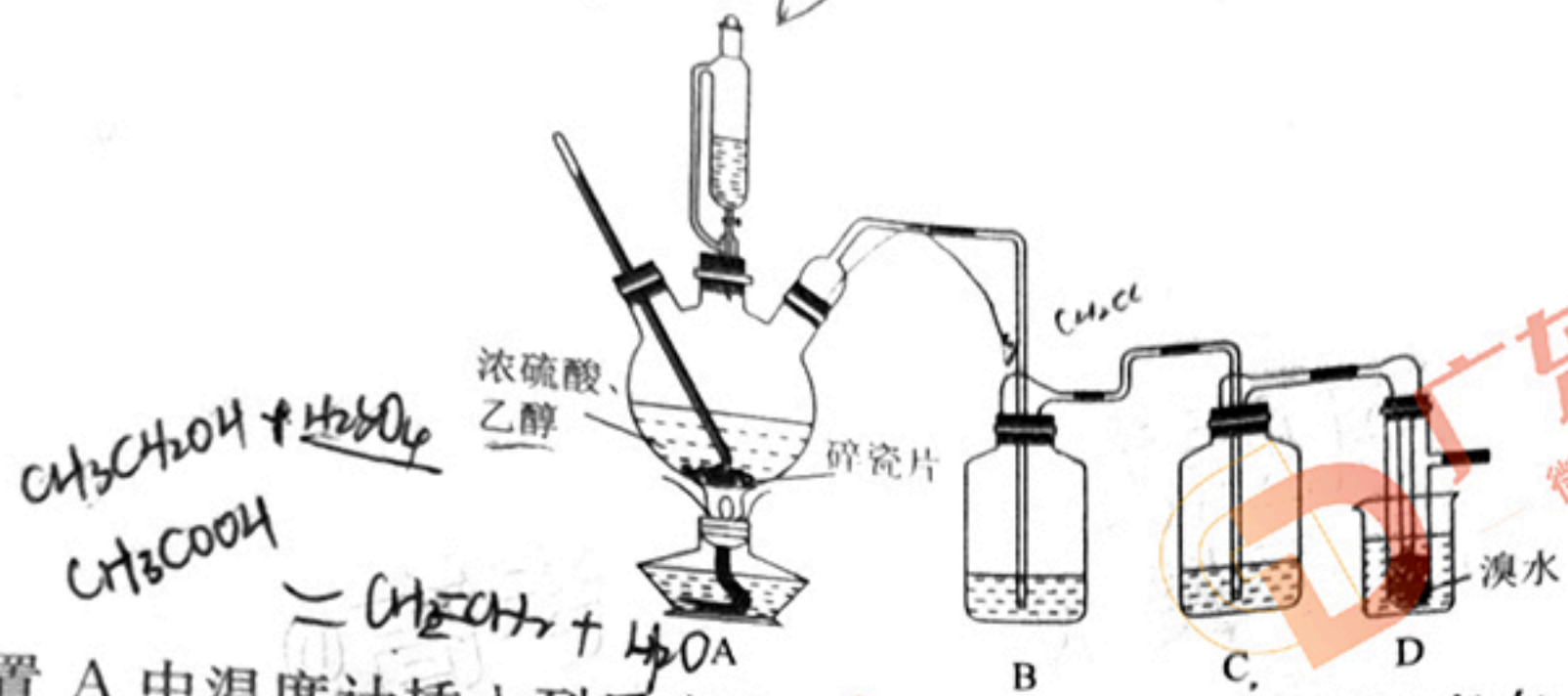
- A. 1 mol 阿奇霉素最多消耗 3 mol NaOH
 B. 1 mol 阿奇霉素与足量 Na 反应生成 5 mol H_2
 C. 分子中的 C 原子有 sp^2 、 sp^3 两种杂化方式
 D. 该物质中不含有手性碳原子
5. 1827 年，科学家法拉第进行了氨气喷泉实验，在此启发下，学习小组利用以下装置进行实验，其中能达到相应预期目的的是

A. 制备氨气	B. 干燥氨气	C. 收集氨气并验满	D. 喷泉实验

6. 化学处处呈现美。下列说法正确的是
- A. 晶莹剔透的大块水晶是由熔融态的二氧化硅快速冷却得到的
 B. 冰雪融化需要破坏氢键和范德华力
 C. 舞台上的白雾给人仙气飘飘的视角效果，是干冰升华时共价键断裂所致
 D. 无水硫酸铜吸水后变成蓝色胆矾，发生了物理变化
7. 化学创造美好生活。下列生产活动中，没有运用相应化学知识的是

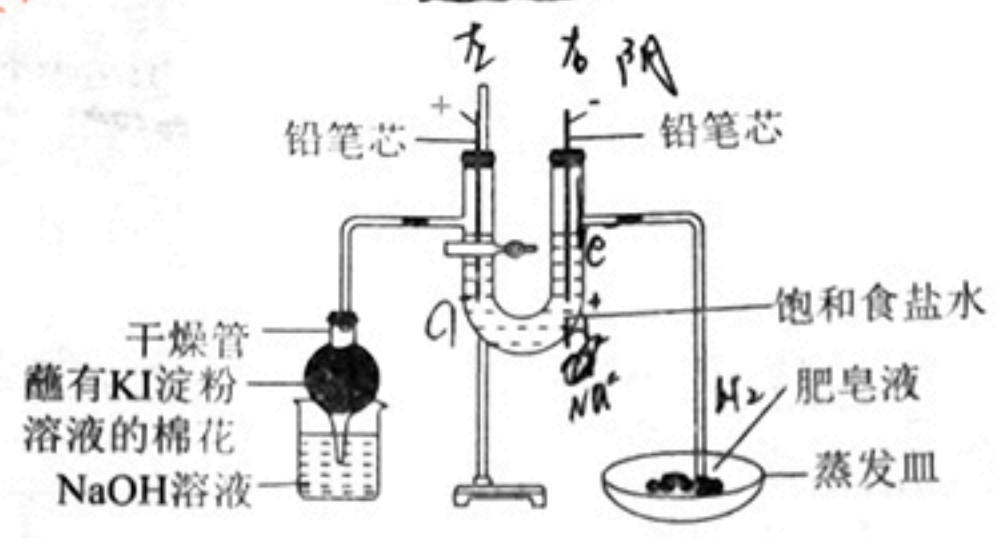
选项	劳动项目	化学知识
<input checked="" type="checkbox"/> A	燃放五彩缤纷的烟花	电子跃迁的 <u>吸收</u> 光谱
<input checked="" type="checkbox"/> B	用高温蒸煮消毒餐具	高温条件下，蛋白质变性
C	用汽油洗掉衣服上的油漆	物质相似相溶
D	向燃煤中添加生石灰以减少酸雨的形成	CaO 有碱性氧化物的通性

8. 乙烯是一种重要的化工原料,某学习小组用如图所示装置设计实验制备乙烯并制备 1,2-二溴乙烷。下列说法错误的是



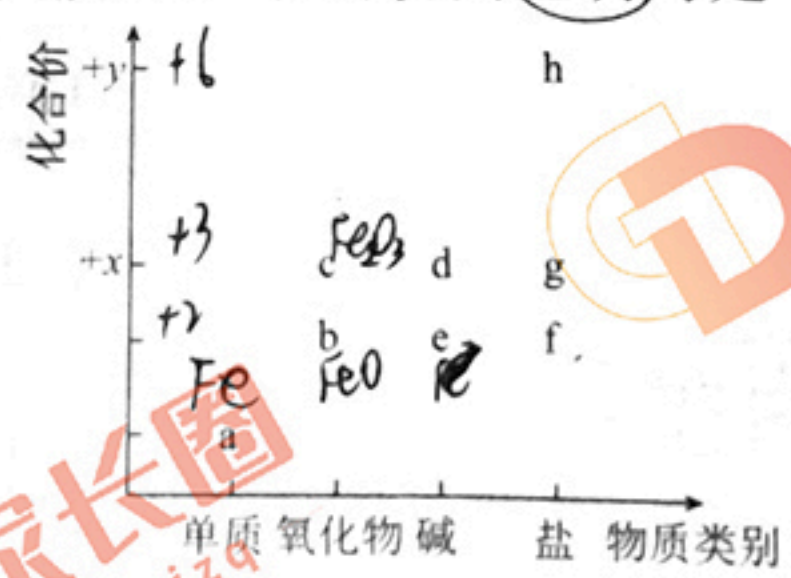
- A. 装置 A 中温度计插入到反应溶液液面以下,便于控制温度在 170°C
- B. 装置 B 中盛放酸性高锰酸钾溶液,目的是除去 SO_2
- C. 装置 C 中盛放品红溶液,目的是检验 SO_2 是否被除净
- D. 随着反应的进行,装置 D 的试管中溴水颜色逐渐褪去,溶液分层

9. 某实验小组利用铅笔芯作为电极材料电解饱和食盐水,实验装置如图所示。下列说法错误的是



- A. 左侧铅笔芯是阴极,发生氧化反应
- B. 左侧干燥管中棉花变蓝,说明还原性 $\text{Cl}^- < \text{I}^-$
- C. 点燃右侧肥皂泡,产生爆鸣声
- D. 实验结束后 U 型管中的溶液呈碱性

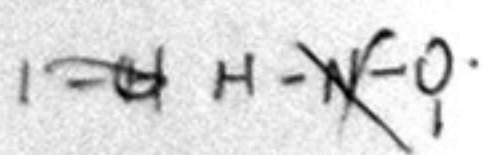
10. 铁元素的“价-类”二维图如图所示。下列说法正确的是



- A. a 在高温条件下与 H_2O 反应可得到 c
- B. $y=6$, h 具有强氧化性,可作具有净水和消毒功效的水处理剂
- C. 向 f 溶液中滴加氢氧化钠溶液,最终生成白色沉淀 e
- D. a 与少量氯气反应可得到 f

11. 工业制备硝酸涉及多个含氮化合物,设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 22.4 L NH_3 含有的共价键数目为 $3N_A$
- B. HNO_3 中 N 原子的杂化方式为 sp^2



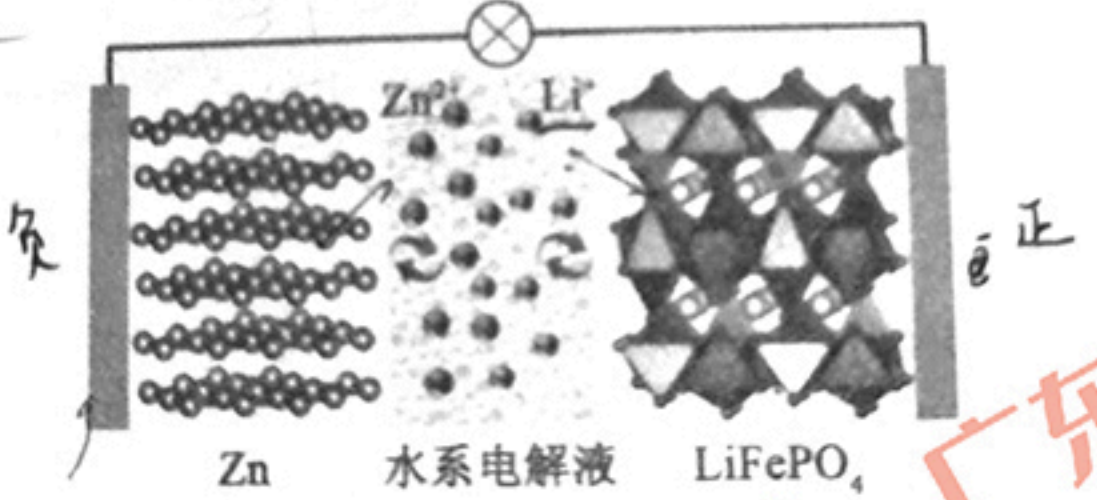
C. 4 mol NO 与 2 mol O₂ 在密闭容器中充分反应后的分子数为 4N_A
 将氨气经过催化氧化生成 NO 的过程是氮的固定
 12. 下列关于含 S 微粒间转化的方程式书写正确的是 B
 $HS^- + H_2O \rightleftharpoons S^{2-} + H_3O^+$
 $4S + H_2O \rightleftharpoons H_2S + OH^-$
 A. HS⁻ 的水解: $HS^- + H_2O \rightleftharpoons S^{2-} + H_3O^+$
 B. H₂S 水溶液在空气中变浑浊: $2H_2S + O_2 \rightleftharpoons 2S \downarrow + 2H_2O$
 C. 将 SO₂ 通入 NaClO 溶液中: $SO_2 + H_2O + ClO^- \rightleftharpoons HClO + HSO_3^-$
 D. 向硫代硫酸钠溶液中滴加稀硫酸: $3S_2O_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons 4S \downarrow + 2SO_4^{2-} + H_2O$

13. 下列陈述 I 与陈述 II 均正确且有因果关系的是 C

选项	陈述 I	陈述 II
A	钠可用作原子反应堆导热剂	Na 是还原性很强的金属
B	干燥的氯气能使鲜花褪色	氯气有漂白性
C	沸点: 邻羟基苯甲醛 < 对羟基苯甲醛	分子间氢键使物质沸点增大
D	键的极性: N-H > O-H > F-H	电负性: N < O < F

14. 由短周期元素组成的化合物 X₃Y₂Z₃ME 是治疗脂肪肝和肝硬化的药物, 其中 Y 的原子核内只有 1 个质子, 元素 X、M、Z 原子序数增大并在周期表中位置相邻, 且均位于 Y 的下一周期, Z 的族序数是周期数的 3 倍, E 的原子比 Z 原子多 8 个电子。下列说法正确的是
 X: H C N 6 9 X M Z
 Si P 8 10 P Cl
 A. 简单氢化物沸点: E < Z
 B. 第一电离能: X < M < Z
 C. MY₃ 和 MZ₃ 的空间结构都是三角锥形
 D. 0.05 mol · L⁻¹ 的 Y₂XZ₃ 溶液的 pH 是 1

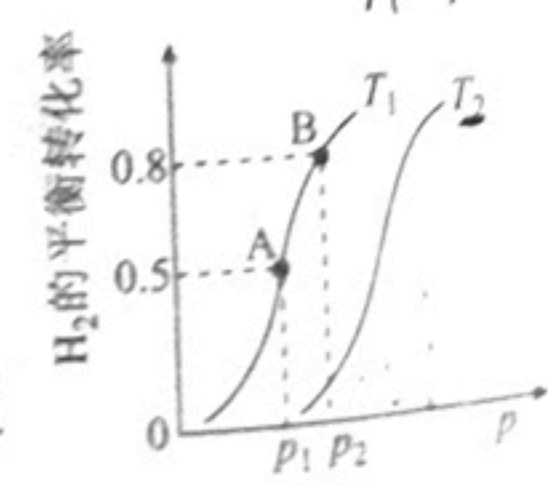
15. 一款 Zn-LEP 电池的工作原理如图所示, 该可充电电池的总反应为 $2LiFePO_4 + xZn^{2+} \xrightleftharpoons[放电]{充电} 2Li_{1-x}FePO_4 + 2xLi^+ + xZn$ (0 < x < 1)。下列说法错误的是 A



A. 放电时, 电子由左侧电极进入溶液后流向右侧电极
 B. 放电时电池内部 Li⁺ 移向右侧电极
 C. 充电时, 阳极反应式为 $LiFePO_4 - xe^- \rightleftharpoons Li_{1-x}FePO_4 + xLi^+$
 D. 若充电时转移 2 mol e⁻, 则左侧电极将增重 65 g

16. 在容积可变的初始体积为 1 L 的密闭容器中充入 1 mol CO(g) 和 2 mol H₂(g) 发生反应生成 CH₃OH(g), H₂ 的平衡转化率随温度 (T)、压强 (p) 的变化如图所示, 其中 T₁ < T₂。下列说法正确的是 B

A. 该反应的热化学方程式为 $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ $\Delta H > 0$
 B. 该反应在高温下易自发
 C. 反应达到平衡后, 压缩体积, CO 的平衡转化率增大
 D. B 点是反应进行到 2 min 时的数据, 则 0~2 min 内 CO 的平均反应速率为 $v(CO) = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$



$$v = \frac{\Delta c}{\Delta t} = \frac{\Delta n}{\Delta t \cdot V} = \frac{1}{2}$$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 56 分。

17. (13 分)

在 20 °C、标准大气压条件下，甲、乙两小组采用晶体结构法测定阿伏加德罗常数，通过测定晶体质量、晶体体积后结合晶胞体积进行计算。

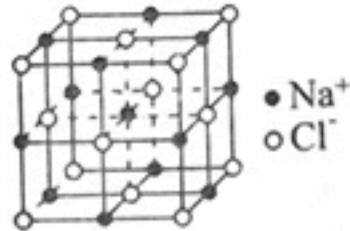
回答下列问题：

(1) 甲小组测定过程：将一定量的 NaCl 晶体研成颗粒度均匀的粉末，干燥后用分析天平称量并转移至仪器 a 中；向 50 mL 滴定管中加蒸馏水至某刻度，滴定管读数为 V_1 ，再缓缓由滴定管滴入仪器 a 中至刻度线，滴定管读数为 V_2 。

- ① 仪器 a 为 _____ (填选项字母)。
 A. 25 mL 锥形瓶
 B. 分液漏斗
 C. 25 mL 容量瓶

② 将 NaCl 晶体研成粉末的原因为 _____。

(2) 甲小组数据处理：已知氯化钠晶胞结构如图所示，通过 X 单晶衍射测得氯化钠晶胞 $\frac{1}{8}$ 立方体的体积为 $2.24 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$ ，计算 $\frac{1}{8}$ 立方体中 Na^+ 、 Cl^- 离子对的数目为 _____，每个离子对的体积为 _____，甲小组测定结果阿伏加德罗常数为 $4.96 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ，与文献值 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 相比误差在 17.6%。



$$\frac{2.24 \times 10^{-23}}{1344} = 1.67 \times 10^{-26}$$

(3) 乙小组认为甲小组实验结果误差大，思考产生误差的因素并设计改进实验。

查阅资料：

互溶的两种物质混合后总体积略小于两者体积之和，互不相溶的两种物质混合后总体积近似等于两者体积之和。

由此推知：产生较大误差的原因可能是采用蒸馏水溶解 NaCl 晶体形成溶液使晶体体积测定不准确。

改进实验：将溶剂改为非极性有机溶剂己烷。

① 实验数据如表所示，请将下表补充完整。

氯化钠质量/g	滴定管读数/mL		氯化钠体积/cm ³
	加入前 V_1	加入后 V_2	
9.5633	0.00	20.42	_____

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{9.5633}{2.16} = 4.43$$

② 计算乙小组测定的阿伏加德罗常数的值：_____ (写出表达式即可)，最终测定值与文献值的误差约为 4%，较为准确。

③ 下列操作会导致阿伏加德罗常数测定值偏大的是 _____ (填选项字母)。

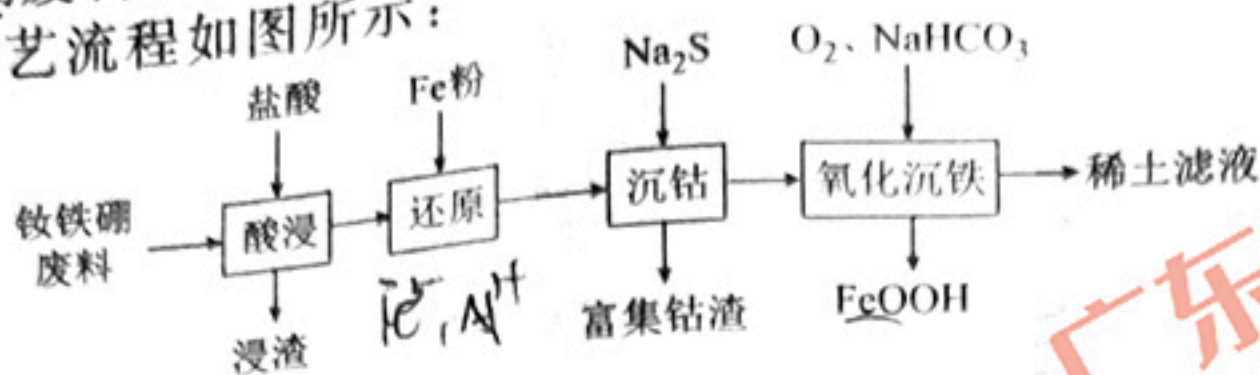
- A. 加入己烷时俯视容量瓶刻度线
 B. 加入己烷后仰视滴定管读数
 C. 所使用的仪器 a 未干燥

$$V_2 - V_1 = 20.42 - 0 = 20.42$$

④ 在操作正确情况下仍存在误差的原因为 _____ (任答一点)。

18. (13分)

稀土钕(Nd)铁硼废料的主要成分为 $\overset{+3}{\text{Fe}}_2\text{O}_3$, 含有 (SiO_2) 、 Nd_2O_3 、 Al_2O_3 、 $\overset{+2}{\text{Co}}\text{O}$ 等杂质, 一种综合回收利用的工艺流程如图所示:

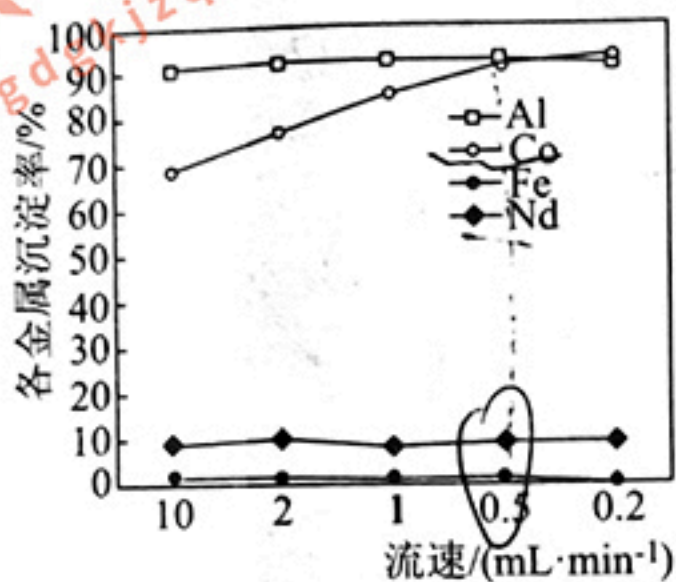


已知: $K_{sp}(\text{CoS}) = 4.0 \times 10^{-21}$.

回答下列问题:

(填化学式)。

- (1) 浸渣的主要成分为 _____。
- (2) “还原”加入铁粉的主要目的是 _____。
- (3) ① “沉钴”时, 在 50°C 下, 不同硫化钠流速对各金属离子沉淀率的影响如图, 为达生产目的, 应选择的最佳流速为 _____。



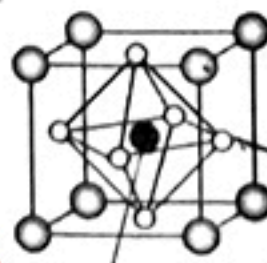
② 当“沉钴”后溶液中 $c(\text{S}^{2-}) = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{Co}^{2+}) =$ _____。

③ 该条件下, 通过 X 射线衍射分析, 富集钴渣中会含有硫单质, 其原因为 _____。

(4) 写出“氧化沉铁”中发生反应的离子方程式: _____。

(5) 焙烧 FeOOH 分解可制得高纯铁红, 写出该反应的化学方程式: _____。

(6) 富钴渣经进一步处理后可制得 $\overset{+2}{\text{Co}}_x\overset{+4}{\text{Ti}}\text{O}_y$, 此时 Co 的价层电子排布为 $3d^7$, Co_xTiO_y 晶胞结构如图所示, $y =$ _____, 与 Ti 原子最近的 Co 原子有 _____ 个。

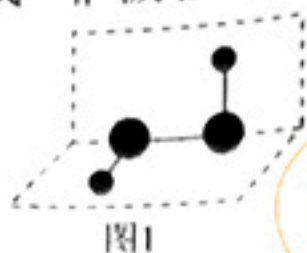


19. (14分)

过氧化氢的水溶液适用于医用消毒、环境消毒和食品消毒。

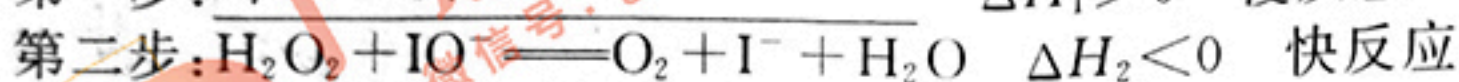
回答下列问题：

(1) H_2O_2 的分子结构如图 1 所示，两个氢原子犹如在半展开的书的两面上。过氧化氢属于 _____ (填“极性”或“非极性”) 分子。



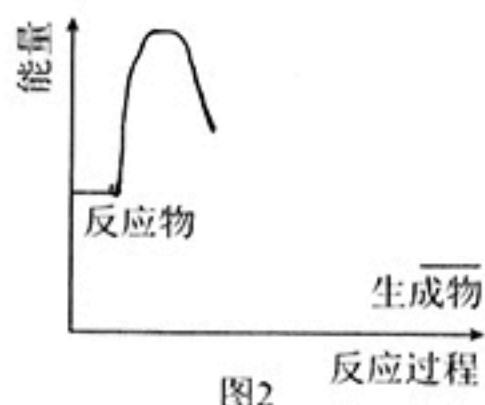
(2) 根据 H_2O_2 的解离反应： $H_2O_2 \rightleftharpoons H^+ + HO_2^-$ 、 $HO_2^- \rightleftharpoons H^+ + O_2^{2-}$ ， $K_{a1} = 2.20 \times 10^{-12}$ 、 $K_{a2} = 1.05 \times 10^{-25}$ ， $\lg 2.2 \approx 0.34$ ，可判断 H_2O_2 为 _____ 元弱酸，常温下， $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2O_2 溶液的 pH 约为 _____。

(3) 趣味实验“大象牙膏”的实验原理是 H_2O_2 溶液在 KI 催化作用下分解，反应的机理表示如下：



① 写出第一步反应的化学反应方程式：_____。

② 在图 2 中画出有无 KI 两种情况的 H_2O_2 分解反应过程能量变化示意图：



③ 298 K 时，实验测得反应在不同浓度时的化学反应速率如表所示：

实验编号	1	2	3	4	5
$c(I^-)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.100	0.200	0.300	0.100	0.100
$c(H_2O_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.470	0.470	c	0.940	1.410
$v/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	0.00093	0.00186	0.00280	0.00187	0.00279

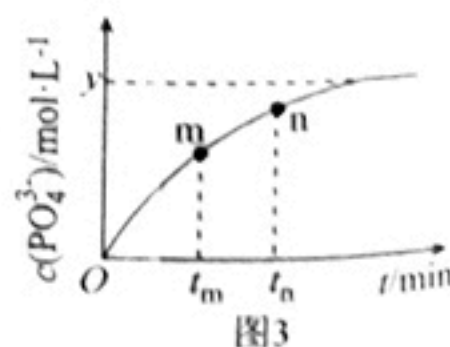
已知速率方程为 $v = k \cdot c^a(H_2O_2) \cdot c^b(I^-)$ ，其中 k 为速率常数。

根据表中数据判断： $a =$ _____， $b =$ _____。

(4) 298 K 时，将 $10 \text{ mL } a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaH}_2\text{PO}_2$ 溶液、 $10 \text{ mL } 2a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{O}_2$ 溶液和 10 mL NaOH 溶液混合(忽略溶液混合时的体积变化)，发生反应 $H_2PO_2^-(\text{aq}) + 2H_2O_2(\text{aq}) + 2OH^-(\text{aq}) \rightleftharpoons PO_4^{3-}(\text{aq}) + 4H_2O(\text{l})$ ，溶液中 $c(\text{PO}_4^{3-})$ 与反应时间(t)的关系如图 3 所示。

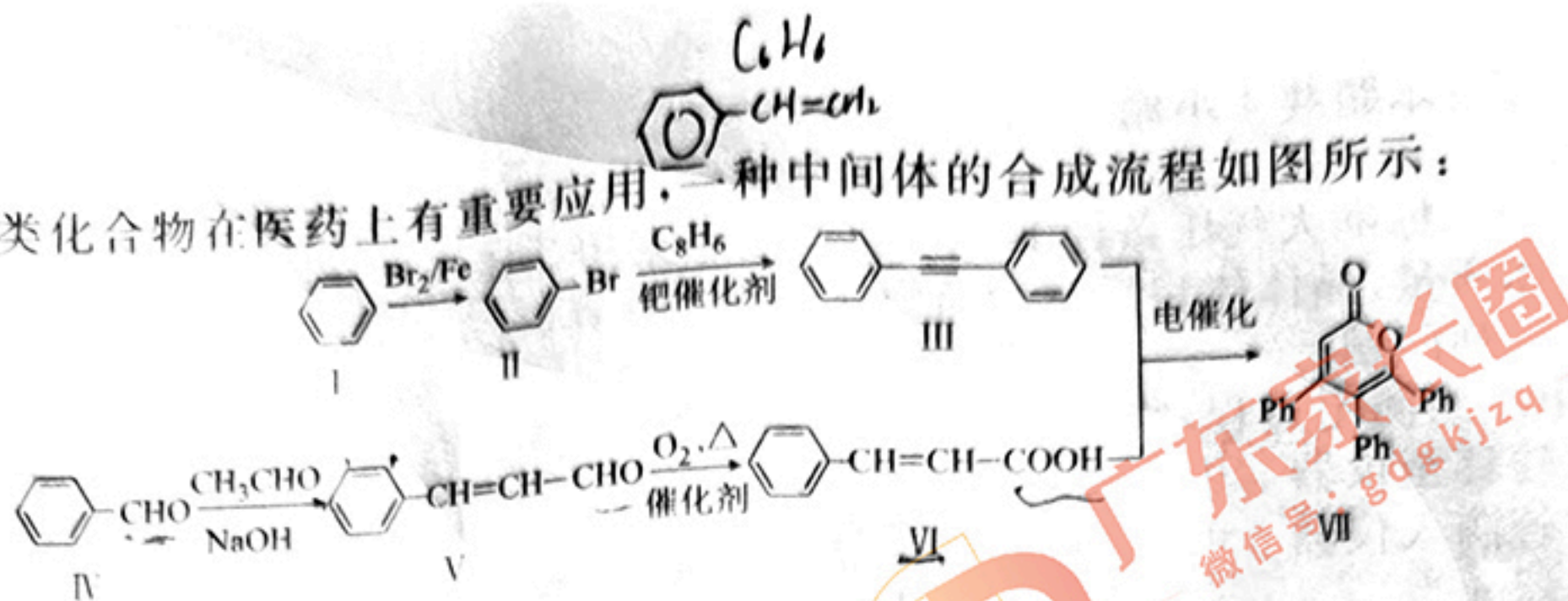
① t_m 时 $v_{\text{逆}}$ _____ t_n 时 $v_{\text{逆}}$ (填“大于”“小于”或“等于”)。

② 若平衡时溶液的 $\text{pH} = 12$ ，则该反应的平衡常数 $K =$ _____ ($\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$) (用含 a 和 y 的代数式表示)。



20. (16分)

吡喃酮类化合物在医药上有重要应用,一种中间体的合成流程如图所示:



已知:—Ph 代表苯基。

回答下列问题:

(1) 化合物 I 中碳原子的杂化方式为 sp²; 化合物 I 转化为化合物 II 时断裂旧的 π 键(填“σ”或“π”), 形成新的 σ 共价键(填“极性”或“非极性”)。

(2) 化合物 II 转化为化合物 III 的反应可表示为 $\text{II} + \text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Pd}} \text{III} + \text{HBr}$, 则 C_6H_6 的结构简式为

(3) 化合物 IV 的化学名称为 苯甲醛。

(4) 化合物 V 的同分异构体中, 同时满足下列条件的有 2 种。

① 与 FeCl_3 溶液发生显色反应

② 苯环上有三个取代基

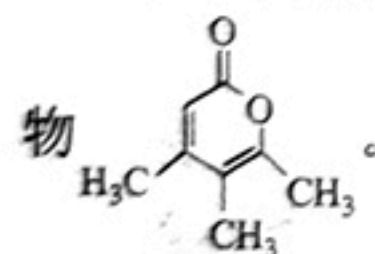
③ 在同一直线上的原子有 6 个



(5) 根据化合物 VI 的结构特征, 分析预测其可能的化学性质, 完成下表。

序号	反应试剂、条件	反应形成的新结构	反应类型
a		<u></u>	加成反应
b		<u></u>	酯化反应

(6) 以乙醇和 2-丁炔为有机原料, 利用从化合物 IV 到化合物 VII 流程的原理合成化合物



① 最后一步反应中, 有机反应物为 (写结构简式)。

② 相关步骤涉及到醛制酸的反应, 其化学方程式为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ 。

③ 从乙醇出发, 第一步的化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{氧化}} \text{CH}_3\text{CHO}$ 。