

2025 年甘肃省普通高等学校招生统一考试

化学

注意事项：

1. 答卷前、考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号框涂黑。如需改动、用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号框。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 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. 下列爱国主义教育基地的藏品中，主要成分属于无机非金属材料的是（ ）
 - A. 劳动英雄模范碑（南梁革命纪念馆藏）
 - B. 红军党员登记表（红军长征胜利纪念馆藏）
 - C. 陕甘红军兵工厂铁工具（甘肃省博物馆藏）
 - D. 谢觉哉使用过的皮箱（八路军兰州办事处纪念馆藏）
2. 马家窑文化遗址出土了大量新石器时代陶制文物，陶制文物的主要成分为硅酸盐，下列有关表述错误的是（ ）

A. 基态 Si 原子的价层电子排布图：



B. $^{16}_8\text{O}$ 的同位素 $^{18}_8\text{O}$ 可作为有机反应示踪原子

C. SiCl_4 的电子式为：

D. SiO_2 的球棍模型为：



3. 苦水玫瑰是中国国家地理标志产品，可从中提取高品质的玫瑰精油。玫瑰精油成分之一的结构简式如图，下列说法错误的是（ ）



- A. 该分子含 1 个手性碳原子
- B. 该分子所有碳原子共平面
- C. 该物质可发生消去反应
- D. 该物质能使溴的四氯化碳溶液褪色

4. CO_2 加氢转化成甲烷，是综合利用 CO_2 实现“碳中和”和“碳达峰”的重要方式。525℃，101kPa 下。





$\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -185\text{kJ/mol}$ 。反应达到平衡时，能使平衡向正反应方向移动的是（ ）

- A.减小体系压强 B.升高温度
C.增大 H_2 浓度 D.恒容下充入惰性气体

5. X、Y、Z、W、Q 分别为原子序数依次增大的短周期主族元素。Y、Q 基态原子的价电子数相同，均为其 K 层电子数的 3 倍，X 与 Z 同族，W 为金属元素，其原子序数等于 X 与 Z 的原子序数之和。下列说法错误的是（ ）

- A.X 与 Q 组成的化合物具有还原性 B.Y 与 Q 组成的化合物水溶液显碱性
C.Z、W 的单质均可在空气中燃烧 D.Z 与 Y 按原子数 1:1 组成的化合物具有氧化性

6. 丁酸乙酯有果香味。下列制备、纯化丁酸乙酯的实验操作对应的装置错误的是（加热及夹持装置略）（ ）

A	B	C	D
回流	蒸馏	分液	干燥
			

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

7. 物质的结构决定性质，下列事实与结构因素无关的是（ ）

选项	事实	结构因素
A	K 与 Na 产生的焰色不同	能量量子化
B	SiH_4 的沸点高于 CH_4	分子间作用力
C	金属有良好的延展性	离子键
D	刚玉 (Al_2O_3) 的硬度大，熔点高	共价晶体

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

8. 物质的性质决定用途，下列物质的性质与用途对应关系不成立的是（ ）

选项	物质的性质	用途
A	NaHCO_3 具有热分解性	餐具洗涤剂
B	酚醛树脂具有耐高温、隔热性	飞船外层烧蚀材料
C	离子液体具有导电性	原电池电解质

D	水凝胶具有亲水性	隐形眼镜材料
---	----------	--------

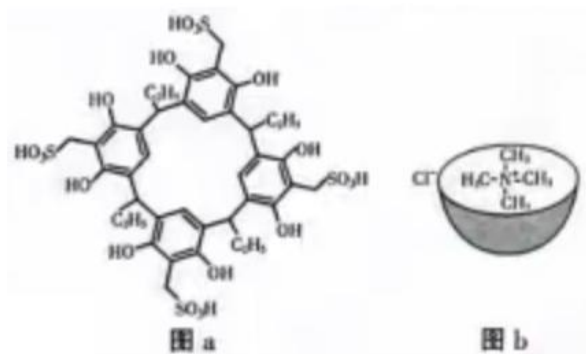
A.A

B.B

C.C

D.D

9. 我国化学家合成了一种带有空腔的杯状主体分子（结构式如图 a），该分子和客体分子 $(\text{CH}_3)_4\text{NCl}$ 可形成主客体包合物： $(\text{CH}_3)_4\text{N}^+$ 被固定在空腔内部（结构示意图见图 b）。HOA 下列说法错误的是（ ）



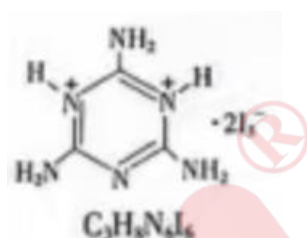
A. 主体分子存在分子内氢键

B. 主客体分子之间存在共价键

C. 磺酸基中的 S—O 键能比 S = O 小

D. $(\text{CH}_3)_4\text{N}^+$ 和 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ 中 N 均采用 sp^3 杂化

10. 我国科学家制备了具有优良双折射性能的 $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}_6\text{I}_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 材料。下列说法正确的是（ ）

A. 电负性 $\text{N} < \text{C} < \text{O}$ B. 原子半径 $\text{C} < \text{N} < \text{O}$ C. I_3^- 中所有 I 的孤电子对数相同D. $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}_6^{2+}$ 中所有 N—H 极性相同

11. 处理某酸浸液（主要含 Li^+ 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Al^{3+} ）的部分流程如下：



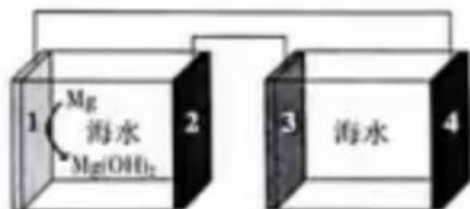
下列说法正确的是（ ）

A. “沉铜”过程中发生反应的离子方程式： $2\text{Fe} + 3\text{Cu}^{2+} = 3\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+}$ B. “碱浸”过程中 NaOH 固体加入量越多， $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀越完全

C. “氧化”过程中铁元素化合价降低

D. “沉锂”过程利用了 Li_2CO_3 的溶解度比 Na_2CO_3 小的性质

12. 我国科研工作者设计了一种 Mg-海水电池驱动海水 ($\text{pH} = 8.2$) 电解系统 (如下图)。以新型 $\text{MoNi} / \text{NiMoO}_4$ 为催化剂 (生长在泡沫镍电极上)。在电池和电解池中同时产生氢气。下列关于该系统的说法错误的是 ()



- A. 将催化剂生长在泡沫镍电极上可提高催化效率
 B. 在外电路中, 电子从电极 1 流向电极 4
 C. 电极 3 的反应为: $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
 D. 理论上, 每通过 2mol 电子, 可产生 1mol H_2

13. 下列实验操作能够达到目的的是 ()

选项	实验操作	目的
A	测定 0.01mol/L 某酸溶液的 pH 是否为 2	判断该酸是否为强酸
B	向稀 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液滴入几滴浓硫酸, 观察溶液颜色变化	探究 H^+ 对 Fe^{3+} 水解的影响
C	向 AgNO_3 溶液先滴入几滴 NaCl 溶液, 再滴入几滴 NaI 溶液, 观察沉淀颜色变化	比较 AgCl 和 AgI 的 K_{sp} 大小
D	将氯气通入 Na_2S 溶液, 观察是否产生淡黄色沉淀	验证氯气的氧化性

A.A

B.B

C.C

D.D

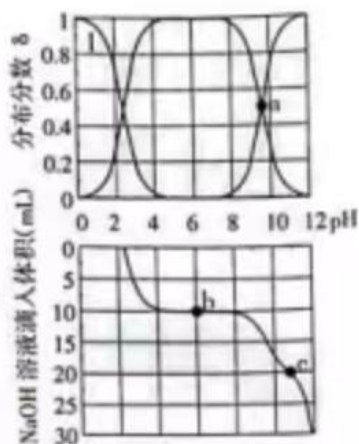
14. 氨基乙酸 ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$) 是结构最简单的氨基酸分子, 其分子在水溶液中存在如下平衡:



在 25 °C 时, 其分布分数 δ [如

$$\delta(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-) = \frac{c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)}{c(^*\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) + c(^*\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-) + c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)}$$

与溶液 pH 关系如右上图所示。在 100mL 0.01mol / L $\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \cdot \text{Cl}^-$ 溶液中逐滴滴入 0.1mol/L NaOH 溶液, 溶液 pH 与 NaOH 溶液滴入体积的变化关系如右下图所示。下列说法错误的是 ()



A. 曲线 I 对应的离子是 $^*\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

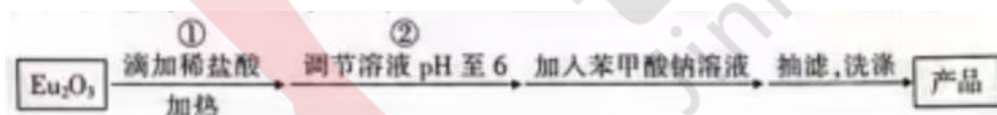
B. a 点处对应的 pH 为 9.6

C. h 点处 $c(^*\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) = c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)$

D. c 点处 $2c(^*\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) + c(^*\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (14 分) 某兴趣小组按如下流程由稀土氧化物 Eu_2O_3 和苯甲酸钠制备配合物 $\text{Eu}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，并通过实验测定产品纯度和结晶水个数（杂质受热不分解）。已知 Eu^{3+} 在碱性溶液中易形成 $\text{Eu}(\text{OH})_3$ 沉淀。
 $\text{Eu}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 在空气中易吸潮，加强热时分解生成 Eu_2O_3 。



(1) 步骤①中，加热的目的为_____。

(2) 步骤②中，调节溶液 pH 时需搅拌并缓慢滴加 NaOH 溶液，目的为_____；pH 接近 6 时，为了防止 pH 变化过大，还应采取的操作为_____。

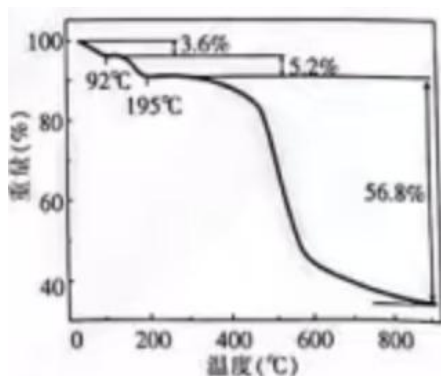
(3) 如图所示玻璃仪器中，配制一定物质的量浓度的苯甲酸钠溶液所需的仪器名称为_____。



(4) 准确称取一定量产品，溶解于稀 HNO_3 中，萃取生成的苯甲酸，蒸去有机溶剂，加入一定量的 NaOH 标准溶液，滴入 1~2 滴酚酞溶液，用 HCl 标准溶液滴定剩余的 NaOH。滴定终点的现象为_____。实验所需的指示剂不可更换为甲基橙，原因为_____。

(5) 取一定量产品进行热重分析，每个阶段的重量降低比例数据如图所示。0~92℃ 范围内产品质量减轻的原

因为_____。结晶水个数 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。 [$M(C_7H_5O_2^-) = 121$ ，结果保留两位有效数字]。



16. (15 分) 研究人员设计了一种从铜冶炼烟尘 (主要含 S、 As_2O_3 及 Cu、Zn、Pb 的硫酸盐) 中高效回收砷、铜、锌和铅的绿色工艺，部分流程如下：



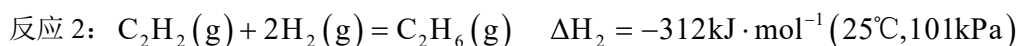
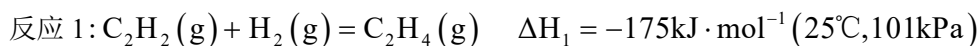
已知： As_2O_3 熔点 $314^\circ C$ ，沸点 $460^\circ C$

分解温度： CuO $1100^\circ C$ ， $CuSO_4$ $560^\circ C$ ， $ZnSO_4$ $680^\circ C$ ， $PbSO_4$ 高于 $1000^\circ C$

$$K_{sp}(PbSO_4) = 1.8 \times 10^{-8}$$

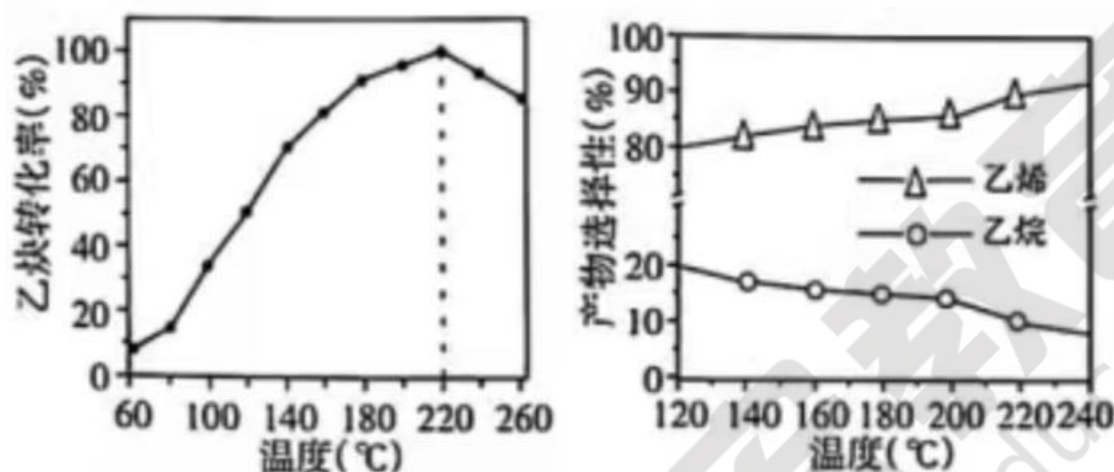
- (1) 设计焙烧温度为 $600^\circ C$ ，理由为_____。
- (2) 将 SO_2 通入 Na_2CO_3 和 Na_2S 的混合溶液可制得 $Na_2S_2O_3$ ，该反应的化学方程式为_____。
- (3) 酸浸的目的为_____。
- (4) 从浸出液得到 Cu 的方法为_____ (任写一种)。
- (5) 某含 Pb 化合物是一种被广泛应用于太阳能电池领域的晶体材料，室温下该化合物晶胞如图所示，晶胞参数 $a \neq b \neq c$ ， $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 。Cs 与 Pb 之间的距离为_____pm (用带有晶胞参数的代数式表示)；该化合物的化学式为_____，晶体密度计算式为_____ g/cm^3 (用带有阿伏加德罗常数 N_A 的代数式表示 M_{Cs} 、 M_{Pb} 和 M_{Br} 分别表示 Cs、Pb 和 Br 的摩尔质量)。

17. (14 分) 乙炔加氢是除去乙烯中少量乙炔杂质，得到高纯度乙烯的重要方法。该过程包括以下两个主要反应：



(1) 25°C , 101 kPa 时, 反应 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 一定条件下, 使用某含 Co 催化剂, 在不同温度下测得乙炔转化率和产物选择性 (指定产物的物质的量/转化的乙炔的物质的量) 如图所示 (反应均未达平衡)。来源: 高三答案公众号



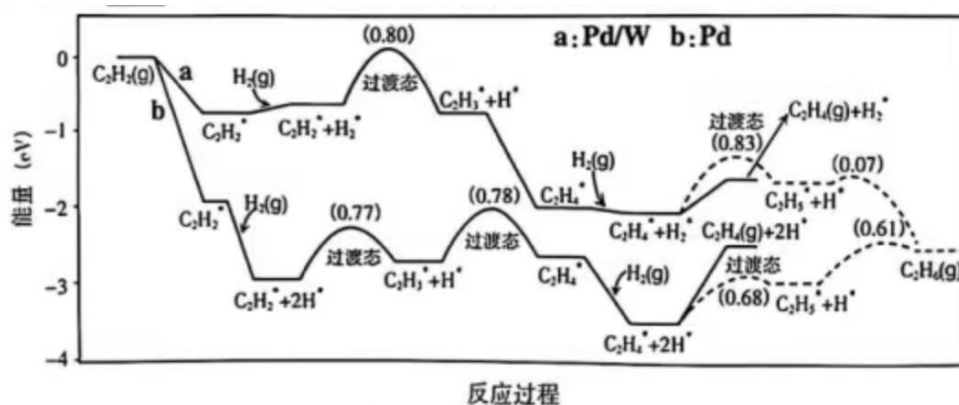
在 $60 \sim 220^\circ\text{C}$ 范围内, 乙炔转化率随温度升高而增大的原因为 (任写一条), 当温度由 220°C 升高至 260°C , 乙炔转化率减小的原因可能为 。

在 $120 \sim 240^\circ\text{C}$ 范围内, 反应 1 和反应 2 乙炔的转化速率大小关系为 v_1 v_2 (填 “>” “<” 或 “=”), 理由为 。

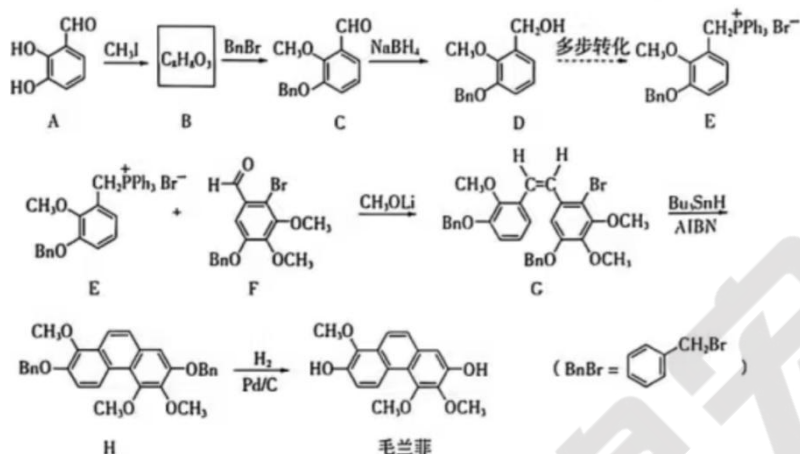
(3) 对于反应 1, 反应速率 $v(\text{C}_2\text{H}_2)$ 与 H_2 浓度 $c(\text{H}_2)$ 的关系可用方程式 $v(\text{C}_2\text{H}_2) = k[c(\text{H}_2)]^a$ 表示 (k 为常数)。 145°C 时, 保持其他条件不变, 测定了不同浓度时的反应速率 (如下表)。当 $v(\text{C}_2\text{H}_2) = 1.012 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 时, $c(\text{H}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

实验组	$c(\text{H}_2) / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$v(\text{C}_2\text{H}_2) / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
一	4.60×10^{-3}	5.06×10^{-5}
二	1.380×10^{-2}	1.518×10^{-4}

(4) 以 Pd/W 或 Pd 为催化剂, 可在常温常压 ($25^\circ\text{C}, 101 \text{ kPa}$) 下实现乙炔加氢, 反应机理如下图所示 (虚线为生成乙烷的路径)。以 为催化剂时, 乙烯的选择性更高, 原因为 。(图中 “*” 表示吸附态; 数值为生成相应过渡态的活化能)



18. (15 分) 毛兰菲是一种具有抗肿瘤活性的天然菲类化合物，可按下图路线合成（部分试剂省略）：



(1) 化合物 A 中的含氧官能团名称为_____，化合物 A 与足量 NaOH 溶液反应的化学方程式为_____。

(2) 化合物 B 的结构简式为_____。

(3) 关于化合物 C 的说法成立的有_____。

①与 FeCl_3 溶液作用显色 ②与新制氢氧化铜反应，生成砖红色沉淀

③与 D 互为同系物 ④能与 HCN 反应

(4) $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 涉及的反应类型有_____，_____。

(5) $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 转化中使用了 CH_3OLi ，其名称为_____。

(6) 毛兰菲的一种同分异构体 I 具有抗氧化和抗炎活性，可由多取代苯甲醛 J 出发，经多步合成得到（如下图）。已知 J 的 ^1H NMR 谱图显示四组峰，峰面积比为 1:1:2:6。J 和 I 的结构简式为_____，_____。

