



高三化学考试

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把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。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。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 S 32 Cl 35.5 Fe 56 Cu 64 Ce 140

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 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. 明·宋应星《天工开物》中记载:“凡海滨石山傍水处, 咸浪积压, 生出蛎房, 闽中曰蚝房。……凡燔蛎灰者, 执椎与凿, 濡足取来, ……叠煤架火燔成, 与前石灰共法。粘砌城墙、桥梁, 调和桐油造舟, 功皆相同。”下列有关描述中正确的是

- A. “蛎房”的主要成分是氧化钙
- B. 古人用“蚝房”煅烧制成的石灰可用作建筑材料
- C. “桐油”是一种优良的植物油, 从物质分类角度来看属于纯净物
- D. “蚝房”受热分解的反应属于放热的非氧化还原反应

2. 下列有关化学用语正确的是

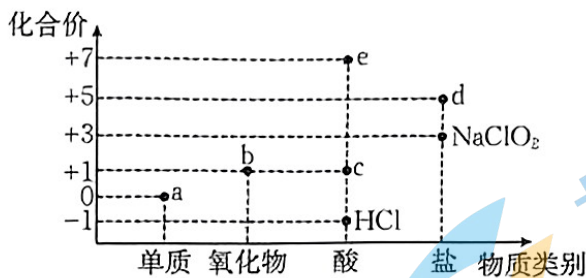
- A. 聚丙烯的结构简式: $\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \right]_n$
- B. 含 8 个中子的碳的原子符号: ${}^8_6\text{C}$
- C. H_2O_2 的电子式: $\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \text{H}$
- D. 乙酸的结构式: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

3. 下列装置可以达到相应实验目的的是

A	B	C	D
分离乙醇和水	实验室制乙酸乙酯	收集 SO_2 并吸收多余尾气	探究化学反应速率的影响因素

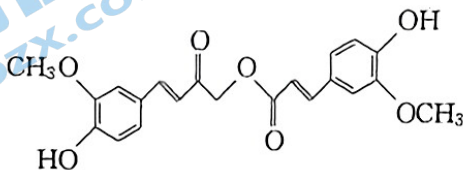


4. 氯元素的化合价与部分物质类别的对应关系如图所示, 据图判断下列说法错误的是



- A. c 在光照条件下很容易分解
- B. b 不是酸性氧化物, 因为它没有对应的含氧酸
- C. 图中 a、b、c、d、e 五种物质中均含有共价键, 且 c、d、e 属于电解质
- D. 将 a 通入 NaOH 溶液中可制得漂白液

5. 从中草药中提取的 M 的结构简式如图。关于 M 的说法正确的是



- A. 一个 M 分子中含有 20 个碳原子
- B. 在酸性条件下的水解产物只有 1 种
- C. 苯环上氢原子发生氯取代时, 其一氯代物有 3 种
- D. 1 mol 该分子最多与 2 mol Br₂ 发生加成反应

6. 下列离子组能大量共存, 且加入对应的试剂发生反应的离子方程式正确的是

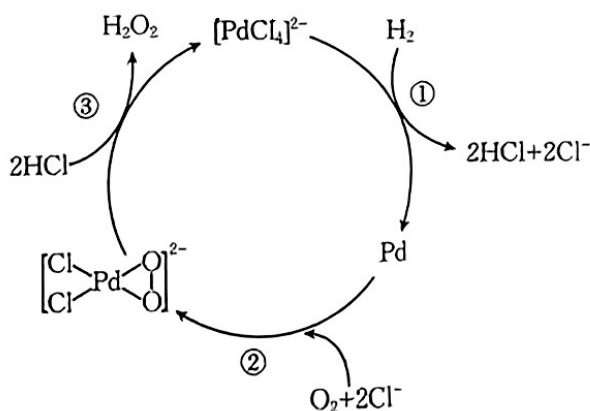
选项	离子组	加入的试剂	离子方程式
A	Al ³⁺ 、Ag ⁺ 、Cl ⁻	少量 NaOH 溶液	Al ³⁺ + 3OH ⁻ = Al(OH) ₃ ↓
B	Fe ²⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、H ⁺	少量 Ba(NO ₃) ₂ 溶液	3Fe ²⁺ + NO ₃ ⁻ + 4H ⁺ = 3Fe ³⁺ + NO ↑ + 2H ₂ O
C	H ⁺ 、SO ₃ ²⁻ 、S ²⁻	少量 H ₂ SO ₄ 溶液	SO ₃ ²⁻ + 2S ²⁻ + 6H ⁺ = 3S ↓ + 3H ₂ O
D	Fe ³⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻	足量铁粉	Fe + 2Fe ³⁺ = 3Fe ²⁺

7. X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期主族元素, X 与 Z 同主族, Z 的最外层电子数是内层电子总数的一半, Y 的原子半径在短周期主族元素中最大。下列说法正确的是

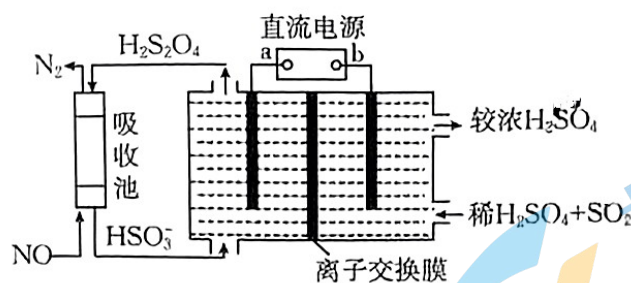
- A. 简单离子半径: Y > X
- B. 最高价氧化物对应水化物的酸性: W > Z
- C. Y₃X 与 YX₃ 含有的化学键的类型相同
- D. W 的最简单氢化物常温下为液态

8. 一种用氢气制备双氧水的反应机理如图所示(按①②③的反应顺序进行)。下列有关说法正确的是

- A. HCl 和 H₂O₂ 中存在的化学键类型完全相同
- B. [PdCl₄]²⁻ 和 HCl 均为该反应的催化剂
- C. 反应①中每消耗 1 mol [PdCl₄]²⁻, 转移 2 mol 电子
- D. 整个反应过程只涉及氧化还原反应

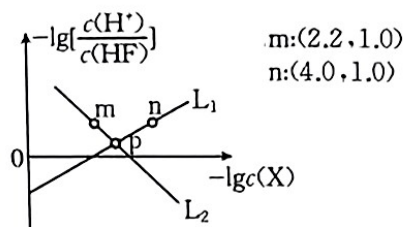


9. 如图所示,利用电化学原理可同时吸收处理 SO_2 和 NO 。下列说法正确的是



已知 $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 是一种弱酸,不考虑 SO_2 与水的反应及能量损耗。

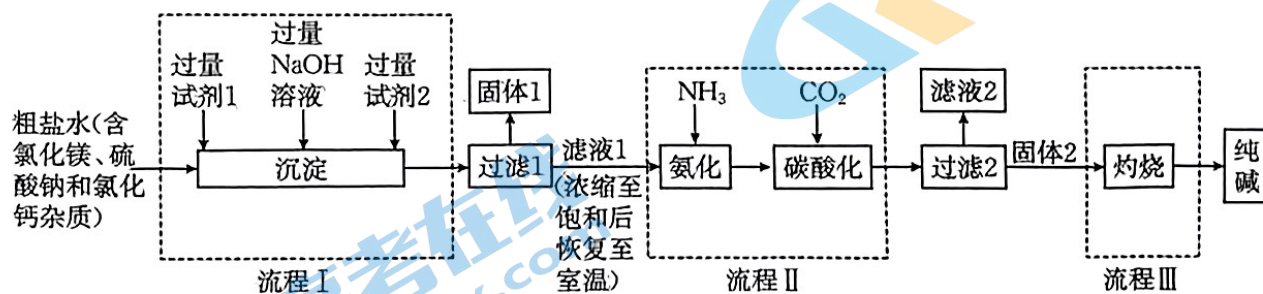
- A. b 极为直流电源的负极
 B. 阳极区电极反应为 $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{HSO}_3^- + 4\text{H}^+$
 C. 理论上,在相同条件下,该装置吸收的 SO_2 和 NO 的体积比为 1 : 1
 D. 电路中若有 2 mol 电子转移,则被吸收的气体体积为 44.8 L
10. 常温下,用 $\text{HCl}(\text{g})$ 调节 SrF_2 浊液的 pH,测得在通入 $\text{HCl}(\text{g})$ 的过程中,体系中 $-\lg c(\text{X})$ (X 代表 Sr^{2+} 或 F^-) 与 $-\lg\left[\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{HF})}\right]$ 的关系如图所示。下列说法正确的是



已知: SrF_2 为微溶于水,溶于盐酸,不溶于氢氟酸、乙醇和丙酮的固体。

- A. $K_{sp}(\text{SrF}_2) = 10^{-10.2}$
 B. 随着 HCl 的加入, SrF_2 溶解度逐渐减小
 C. p 点对应的溶液中 $c(\text{Sr}^{2+}) < c(\text{HF})$
 D. m、n 点时的溶液中均存在 $c(\text{HF}) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$
- 二、非选择题:本题共 4 小题,共 60 分。

11. (14 分)我国化学家侯德榜创立了中国人自己的制碱工艺——侯氏制碱法(联合制碱法),为我国乃至世界的制碱工业做出了巨大贡献。以粗盐为原料的工业生产工艺流程图如图:



已知:“流程 II”中反应为 $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。

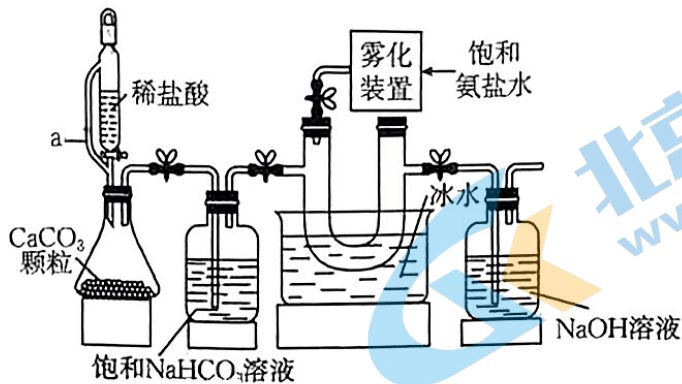
请回答下列问题:

- (1)“流程 I”是对原料粗盐进行提纯的过程,其中试剂 1 为 _____ (填化学式,下同)溶液,试剂 2 为 _____ 溶液。
 (2)“流程 II”中向滤液 1 中先通入 NH_3 ,再通入 CO_2 ,顺序 _____ (填“能”或“不能”)颠倒,理由是 _____。



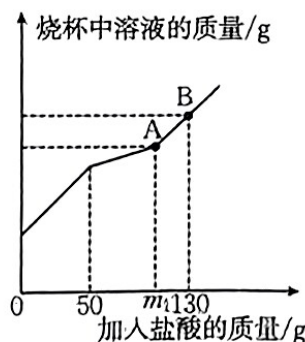
(3)“流程Ⅲ”中灼烧的产物中可循环利用的物质为_____ (填化学式)。

(4)某化学兴趣小组利用下列装置在实验室模拟侯氏制碱法制纯碱。



支管 a 的作用是_____, 雾化装置的优点有_____

(5)制得的纯碱中只含有氯化钠杂质, 现取产品样品 25 g, 将其放入干净的烧杯中, 加入 200 g 水, 使其完全溶解。向所得溶液中慢慢加入溶质质量分数为 14.6% 的稀盐酸, 烧杯中溶液的质量与加入盐酸的质量关系曲线如图所示。(设 CO_2 全部逸出, 且只有 CO_2 气体逸出)

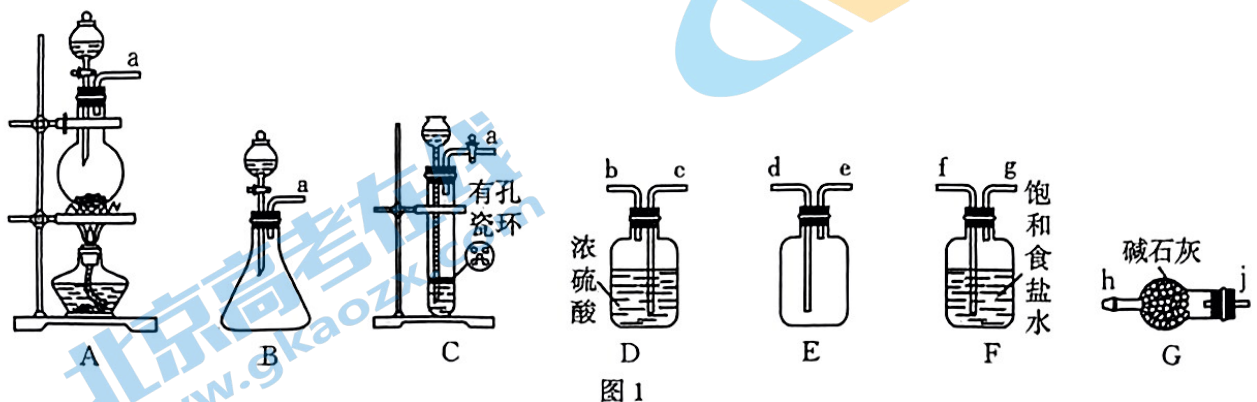


①该产品样品中, 含碳酸钠的质量为_____。

②A 点时, 所得不饱和溶液中溶质质量分数为_____ (计算结果精确至 0.1%)。

12. (15 分) 亚硝酰氯(NOCl , 熔点为 $-64.5\text{ }^\circ\text{C}$, 沸点为 $-5.5\text{ }^\circ\text{C}$) 是一种红褐色液体或黄色气体, 遇水反应生成一种氢化物和两种氧化物, 可用于合成清洁剂、触媒剂及中间体等。某学习小组在实验室中用 Cl_2 和 NO 制备 NOCl 。请回答下列问题:

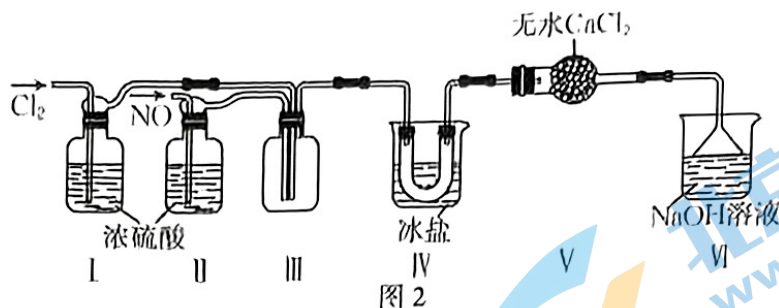
(1) 原料气 NO 和 Cl_2 的制备。



①图 1 中盛有碱石灰的仪器名称是_____。实验室制备 NO 的反应的离子方程式为_____。

②实验室制备 Cl_2 可选择图 1 中的装置_____ (填标号); 制备并收集干燥的 Cl_2 的装置连接顺序: $a \rightarrow$ _____ (按气流方向, 用小写字母表示)。

(2) 利用制得的 NO 和 Cl₂ 制备亚硝酰氯(NOCl), 装置如图 2 所示。

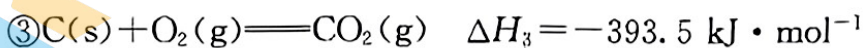
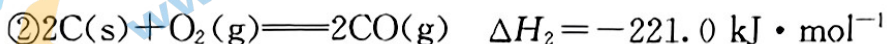
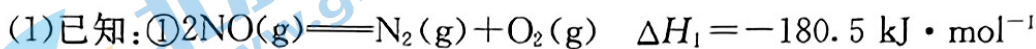


①装置 I、II 除可进一步干燥 NO、Cl₂ 外, 另一个作用是_____。

②装置 IV 的作用是_____; 若无装置 V, 则装置 IV 中 NOCl 可能发生反应的化学方程式为_____。

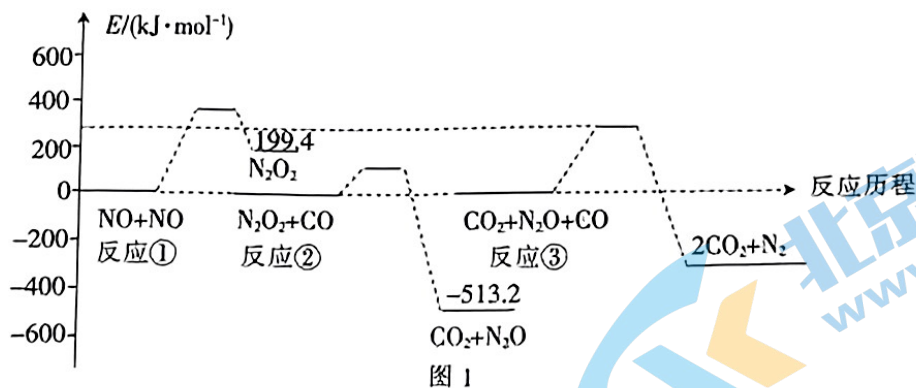
③查阅资料知, 王水是浓硝酸与浓盐酸的混合酸, 一定条件下该混合酸可自身反应生成亚硝酰氯、氯气和水, 该反应的化学方程式为_____。

13. (16 分) 汽车尾气中含有 NO_x、CO, 排气管内的催化转化器可实现将污染性气体转化为 CO₂ 和 N₂。



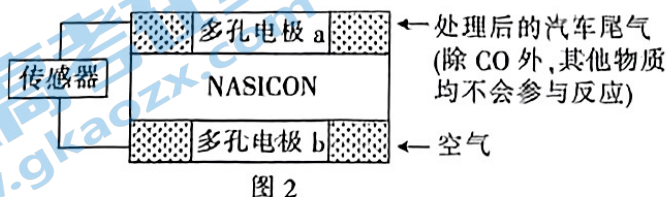
则 NO(g) 与 CO(g) 反应生成 CO₂(g) 和 N₂(g) 的热化学方程式为_____。
该反应在_____ (填“高温”或“低温”) 下可自发进行。

(2) $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ 的反应历程如图 1 (图中所有物质均为气态)。



该反应的决速步骤是反应_____ (填对应序号); 中间产物的化学式为_____。

(3) 利用图 2 装置可测定汽车尾气中 CO 的含量, 电解质为氧化钇(Y₂O₃) 和氧化钠, 该电池中 O²⁻ 可以在固体介质 NASICON(固熔体) 内自由移动。



工作时, 多孔电极 a 为_____极, 多孔电极 b 处发生的电极反应为_____。

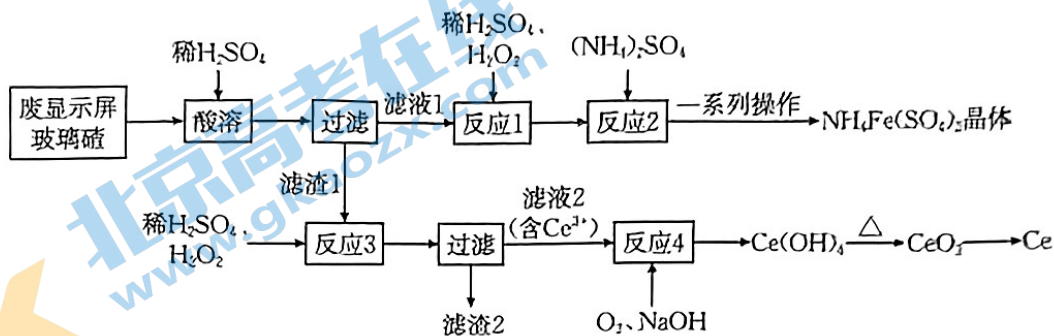
(4) 一定温度下, 起始时向 2 L 的恒容密闭容器中充入 0.3 mol CO(g)、0.3 mol NO(g), 仅发生反应 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$, 起始气体总压强为 180 kPa, 20 min

时反应达到平衡,此时气体总压强为起始压强的 $\frac{5}{6}$ 。

①0~20 min内, $v(\text{N}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ mol · L⁻¹ · min⁻¹, NO 转化率 = $\underline{\hspace{2cm}}$ (保留三位有效数字)%。

②此温度下,该反应的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ kPa⁻¹ (K_p 是用平衡分压代替平衡浓度计算的平衡常数)。

14. (15分) 稀土元素是国家战略资源,目前我国稀土提炼技术处于世界领先地位。某课题组以废显示屏玻璃碴(含较多的 SiO_2 、 CeO_2 、 FeO 、 Fe_2O_3 及少量其他可溶于酸的物质)为原料,设计如图流程回收稀土元素铈,实现资源再利用。



已知: CeO_2 不溶于稀硫酸,也不溶于 NaOH 溶液。

回答下列问题:

(1)为提高“酸溶”的速率,可采取的措施是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填一种); $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

可用于检验“滤液1”中含有的 Fe^{2+} , $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 中铁元素的化合价为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 价。

(2)获得 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 晶体的“一系列操作”包含蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、常温晾干,则 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 晶体的溶解度随温度的变化关系为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3)“滤渣2”中主要成分的化学式为 $\underline{\hspace{2cm}}$; “反应3”的离子方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 其中 H_2O_2 的作用与“反应1”中 H_2O_2 的作用 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“相同”或“不相同”)。

(4)“反应4”的离子方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(5) $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 可用作净水剂,其净水原理是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用离子方程式表示)。等物质的量浓度的下列三种溶液中, NH_4^+ 浓度由小到大的顺序是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用标号表示)。

① NH_4Cl 溶液 ② $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液 ③ $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液

(6)取上述流程中得到的 $\text{Ce}(\text{OH})_4$ 产品 0.640 g,加稀硫酸溶解后,用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeSO_4 标准溶液滴定至终点时(铈被还原为 Ce^{3+}),消耗标准溶液的体积为 25.00 mL,则测得该产品中 Ce 元素的质量分数约为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (保留三位有效数字)。