

2013 年普通高等院校招生统一考试化学试题（四川卷）解析

【学科网试卷总评】

1、试题紧扣 2013 年四川高考《考试说明》，化学试题难度适中，遵循考试大纲，今年的四川高考与往年不同，作了调整,试卷结构不再是三科合卷，而是分科制卷,有利于考生答题。

2、试卷内容上依托新教材，取材声实，角度广泛，覆盖各模块的主干知识，重点知识，第I卷的 1、2、3、4、7 题，II卷的 8、9、10、11 考查的内容都来源于教材，重点考查物质的分类、物质结构元素周期律、化学平衡、离子方程式的书写、电解质溶液、计算等基本概念、基本理论等。第II卷注重基本原理、基本理论的掌握与运用能力的考查，分别针对元素周期表和周期律、化学实验、有机框图推断、工艺流程进行重点考查；贴近生活、贴近社会，关注热点，如第 1 题，注重考查化学知识在实际生活中的应用和化学学科的学习价值，学以致用思想，考查了考生综合运用化学知识分析、解决实际问题的能力。试题以化学基础知识、基本技能、基本观点和基本方法的综合应用为载体，更能考查考生的化学学科素养和基本能力，体现化学新课程的课改理念和要求，试题考查的不再是单纯的无机化合物的推理能力，而是融合了知识应用能力的考查，如非选择题的第一题考查了选修 3 的内容，而不是以往的无机框图题。

3、试卷呈现形式简洁，对考点考查体现外平内实，稳中有新，部分试题通过学生对实验现象、图形、模型、图表的观察，以及试题提供的各种信息的阅读，获取有关的感性知识和印象，并准确提取实质性内容，形成新知识的能力，这既是对考生吸收、整合化学信息的能力及分析问题和解决化学问题的能力的考查，也是考生步入高校进一步学习所必需的能力，符合考生的认知水平；以实验为载体，考查了考生实验探究、设计、评价能力，如第 9 题所考查的物质基本来源于课本，但是课外出题课内找答案，来源于课本而高于课本。

整体来看，试题立足于课本，突出主干，落实双基，新颖、创新，如 9、10、11 题，交融社会，命题注重测试考生自主学习的能力，重视理论联系实际，关注与化学有关的科学技术、社会经济等的协调发展，彰显学科特点,具有一定的开放性和良好的区分度。

2013年普通高等学校招生全国统一考试（四川卷）

理科综合—化学

理科综合考试时间共 150 分钟。试卷满分 300 分，其中物理 110 分，化学 100 分，生物 90 分。

化学试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）。第 I 卷 5 至 6 页，第 II 卷 7 至 8 页，共 4 页。

考生作答时，需将答案答在答题卡上，在本卷第 II 卷、草稿纸上答题无效。考试结束后，将本试题卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 N 14 O 16 Mg 24 Al 27 S 32 K 39 Cu 64

第 I 卷（选择题 共 42 分）

注意事项：

必须使用 2B 铅笔将答题卡上将所选答案对应的标号涂黑。

I 卷共 7 题，每题 6 分。在每题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

【本解析为学科网名师解析团队原创，授权学科网独家使用，如有盗用，依法追责！】

1. 化学与生活密切相关，下列说法不正确的是

- A. 二氧化硫可广泛用于食品的漂白
- B. 葡萄糖可用于补钙药物的合成
- C. 聚乙烯塑料制品可用于食品的包装
- D. 次氯酸钠溶液可用于环境的消毒杀菌

【答案】A

【解析】二氧化硫对人体有害，不能作为食品增白，A 项错误；葡萄糖可合成补钙药物如葡萄糖酸钙，B 项正确；食品的包装袋用聚乙烯，但不能用聚氯乙烯，C 项正确；次氯酸钠有强氧化性，可杀菌，D 项正确。

【学科网考点定位】本题考查化学物质在生活中的应用。

2. 下列物质分类正确的是

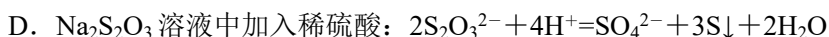
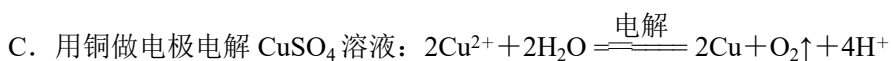
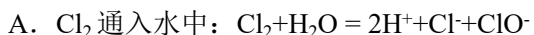
- A. SO_2 、 SiO_2 、CO 均为酸性氧化物
- B. 稀豆浆、硅酸、氯化铁溶液均为胶体
- C. 烧碱、冰醋酸、四氯化碳均为电解质
- D. 福尔马林、水玻璃、氨水均为混合物

【答案】D

【解析】CO 是不成盐氧化物，A 项错误；硅酸、氯化铁溶液均不是胶体，B 项错误；四氯化碳不是电解质，C 项错误；福尔马林是甲醛的水溶液、水玻璃是硅酸钠的水溶液、氨水是氨气的水溶液，D 项正确。

【学科网考点定位】本题考查物质的分类。

3. 下列离子方程式正确的是



【答案】B

【解析】HClO 是弱酸，在离子方程式中写化学式，A 项错误；B 项正确；用铜作电极电解硫酸铜溶液可看作铜的精炼，阳极反应： $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$ ，C 项错误；D 项电荷不守恒，错误。

【学科网考点定位】本题考查离子方程式的书写。

4. 同周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W、X 原子的最外电子层电子数之比为 4:3，Z 原子比 X 原子的核外电子数多 4。下列说法正确的是

A. W、Y、Z 的电负性大小顺序一定是 $Z > Y > W$

B. W、X、Y、Z 的原子半径大小顺序可能是 $W > X > Y > Z$

C. Y、Z 形成的分子的空间构型可能是正四面体

D. WY_2 分子中 σ 键与 π 键的数目之比是 2:1

【答案】C

【解析】根据 W、X 的最外层电子数比为 3:2，而且是原子序数递增的主族元素可知 W 是 C，X 是 Al，则 Z 是 Cl。根据电负性的周期性变化： $\text{Cl} > \text{C} > \text{Si}$ 或 $\text{Cl} > \text{S} > \text{C}$ 等，A 项错误；根据原子半径的周期性变化可知一定有 $\text{Al} > \text{C}$ ，即 B 项错误；若 Y 是 Si，则 C 正确；若 Y 是 S 则 CS_2 中 σ 键与 π 键的比为 1:1，D 项错误。

【学科网考点定位】本题考查物质结构和元素周期律。

5. 室温下，将一元酸 HA 的溶液和 KOH 溶液等体积混合（忽略体积变化），实验数据如下表：

实验编号	起始浓度/ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)		反应后溶液的 pH
	c(HA)	c(KOH)	

①	0.1	0.1	9
②	x	0.2	7

下列判断不正确的是

- A. 实验①反应后的溶液中： $c(K^+) > c(A^-) > c(OH^-) > c(H^+)$
- B. 实验①反应后的溶液中： $c(OH^-) = c(K^+) - c(A^-) = \frac{K^w}{1 \times 10^{-9}} \text{mol/L}$
- C. 实验②反应后的溶液中： $c(A^-) + c(HA) > 0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. 实验②反应后的溶液中： $c(K^+) = c(A^-) > c(OH^-) = c(H^+)$

【答案】B

【解析】根据表的信息可知实验①的溶液显碱性，则 HA 是弱酸，根据电荷守恒可知 A 项正确， $c(K^+) + c(H^+) = c(A^-) + c(OH^-)$ ，则 B 项错误。若 $x=0.2$ ，则反应后的溶液显碱性，而实验②的溶液呈中性，因此 $x > 0.2$ ，根据物料守恒可知 C、D 项正确。

【学科网考点定位】 本题考查中和反应及离子浓度比较。

6. 在一定温度下，将气体 X 和气体 Y 各 0.16mol 充入 10L 恒容密闭容器中，发生反应

$X(g) + Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g) \quad \Delta H < 0$ ，一段时间后达到平衡，反应过程中测定的数据如下表：

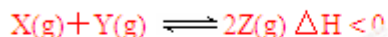
t/min	2	4	7	9
n(Y)/mol	0.12	0.11	0.10	0.10

下列说法正确的是

- A. 反应前 2min 的平均速率 $v(Z) = 2.0 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- B. 其他条件不变，降低温度，反应达到新平衡前 $v(\text{逆}) > v(\text{正})$
- C. 该温度下此反应的平衡常数 $K = 1.44$
- D. 其他条件不变，再充入 0.2molZ，平衡时 X 的体积分数增大

【答案】C

【解析】 $V(Y)=(0.16-0.12)/2\times 10=0.002\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, 则 $V(Z)=0.004\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, A 项错误; 降温, 平衡正向移动, 则达新平衡前, $v(\text{正})>v(\text{逆})$, B 项错误。



起始 0.16 0.16 0

变化 0.06 0.06 0.12

平衡 0.10 0.10 0.12

$K=\frac{0.012^2}{0.01\times 0.01}=1.44$, C 项正确; 由于该反应是气体体积不变的反应, 则 D 项达平衡时与原平衡等效, 错误。

【学科网考点定位】 本题考查化学平衡 (平衡的建立、移动、平衡常数、反应速率)

7. 1.52g 铜镁合金完全溶解于 50mL 密度为 1.40g/mL、质量分数为 63% 的浓硝酸中, 得到 NO_2 和 N_2O_4 的混合气体 1120mL (标准状况), 向反应后的溶液中加入 1.0mol/L NaOH 溶液, 当金属离子全部沉淀时, 得到 2.54g 沉淀, 下列说法不正确的是

- A. 该合金中铜与镁的物质的量之比是 2 : 1
- B. 该浓硝酸中 HNO_3 的物质的量浓度是 14.0mol/L
- C. NO_2 和 N_2O_4 的混合气体中, NO_2 的体积分数是 80%
- D. 得到 2.54 沉淀时, 加入 NaOH 溶液的体积是 600mL

【答案】D

【解析】设铜镁的物质的量分别为 x 、 y , 则① $64x+24y=1.52$ ② $64x+24y+34x+34y=2.54$, 解得 $x=0.02\text{mol}$, $y=0.01\text{mol}$, 设 N_2O_4 、 NO_2 的物质的量分别为 a 、 b , 则根据得失电子数相等: $2x+2y=2a+b$, $a+b=0.05$, 则 $a=0.01\text{mol}$, $b=0.04\text{mol}$, A、C 正确; $c(\text{HNO}_3)=1000\times 1.4\times 63\%/63=14.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, C 项正确; 沉淀达最大时, 溶液中只有硝酸钠, 根据原子守恒: $n(\text{NaOH})=n(\text{HNO}_3)-(2a+b)=0.7-0.06=0.64\text{mol}$, 氢氧化钠溶液体积为 640mL, D 错误。

【学科网考点定位】 本题考查科学计算。

【本解析为学科网名师解析团队原创, 授权学科网独家使用, 如有盗用, 依法追责!】

第II卷 (非选择题 共 58 分)

注意事项:

必须使用 0.5 毫米黑色墨迹签字笔在答题卡上题目所指示的答题区域内作答, 答在试题卷上、草稿纸上无效。

II卷共 4 题

8. (11分) X、Y、Z、R 为前四周期元素且原子序数依次增大。X 的单质与氢气可以化合生成气体 G，其水溶液 pH>7;Y 单质是一种黄色晶体；R 基态原子 3d 轨道的电子数是 4s 轨道电子数的 3 倍。Y、Z 分别与钠元素可以形成化合物 Q 和 J，J 的水溶液与 AgNO₃ 溶液反应可生成不溶于稀硝酸的白色沉淀 L;Z 与氢元素形成的化合物与 G 反应生成 M。

请回答下列问题：

- (1) M 固体的晶体类型是_____。
- (2) Y 基态原子的核外电子排布式是 ①_____；G 分子中 X 原子的杂化轨道的类型是 ②_____。
- (3) L 的悬浊液加入 Q 的溶液，白色沉淀转化为黑色沉淀，其原因是_____。
- (4) R 的一种含氧酸根 RO₄²⁻ 具有强氧化性，在其钠盐中加入稀硫酸，溶液变为黄色，并有无色气体产生，该反应的离子方程式是_____。

【答案】

- (1) 离子晶体
- (2) ①1s²2s²2p⁶3s²3p⁴②sp³
- (3) Ag₂S 的溶解度比 AgCl 小
- (4) 4FeO₄²⁻+20H⁺=4Fe³⁺+3O₂↑+10H₂O

【解析】根据题意 G 为 NH₃，则 X 为 N，Y 是 S，R 的外围电子排布式为 3d⁶4s²，是 Fe，J 为氯化钠，Z 是 Cl，M 是 NH₄Cl，是离子晶体，NH₃ 为三角锥型，N 采取 sp³ 杂化，白色 AgCl 转化为黑色的 Ag₂S，是沉淀的转化，原因是 Ag₂S 溶解度小些，FeO₄²⁻ 有强氧化性，根据题意生成 Fe³⁺ 和无色气体（推断为氧气）。

【学科网考点定位】 本题考查物质结构，元素周期律，能力层面考查考生的推理能力。。

【本解析为学科网名师解析团队原创，授权学科网独家使用，如有盗用，依法追责！】

9. (15分)

为了探究 AgNO₃ 的氧化性和热稳定性，某化学兴趣小组设计了如下实验。

I. AgNO₃ 的氧化性

将光亮的铁丝伸入 AgNO₃ 溶液中，一段时间后将铁丝取出。为检验溶液中 Fe 的氧化产物，将溶液中的 Ag⁺ 除尽后，进行了如下实验。可选用第试剂 KSCN 溶液、K₃[Fe(CN)₆] 溶液、氯水。

(1) 请完成下表：

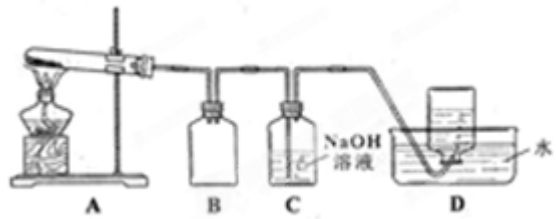
操作	现象	结论
取少量除尽 Ag ⁺ 后的溶液于试管中，加入 KSCN 溶液，振荡	—①	存在 Fe ³⁺

取少量除尽 Ag^+ 后的溶液于试管中，加入 ②，振荡	③	存在 Fe^{2+}
--------------------------------------	---	---------------------

【实验结论】Fe 的氧化产物为存在 Fe^{2+} 和 Fe^{3+}

II. AgNO_3 的热稳定性

用下图所示的实验装置 A 加热 AgNO_3 固体，产生红棕色气体，在装置 D 中收集到无色气体。当反应结束以后，试管中残留固体为黑色。



- (2) 装置 B 的作用是_____。
- (3) 经小组讨论并验证该无色气体为 O_2 ，其验证方法是_____。
- (4) 【查阅资料】 Ag_2O 和粉末的 Ag 均为黑色； Ag_2O 可溶于氨水。

【提出假设】试管中残留的黑色固体可能是：i. Ag ；ii. Ag_2O ；iii. Ag 和 Ag_2O

【实验验证】该小组为验证上述设想，分别取少量黑色固体，进行了如下实验。

实验编号	操作	现象
a	加入足量氨水，振荡	黑色固体不溶解
b	加入足量稀硫酸，振荡	黑色固体溶解，并有气体产生

【实验评价】根据上述实验，不能确定固体产物成分的实验是 ① (填实验编号)。

【实验结论】根据上述实验结果，该小组得出的 AgNO_3 固体热分解的产物有 ②。

【答案】

- (1) ①溶液呈红色② $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液③产生蓝色沉淀
- (2) 安全瓶或防倒吸
- (3) 在水槽中用玻璃片盖住集气瓶瓶口并取出正放在实验桌上，然后将带火星的木条放入瓶内，若木条复燃，则该气体为氧气
- (4) ①b② Ag 、 NO_2 、 O_2

【解析】

(1) Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 的检验分别用 KSCN 和 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

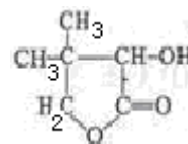
(3) 氧气的检验用带火星的木条，具体见答案(4)固体加氨水，固体不溶，则不含 Ag_2O ，若含 Ag_2O ，则固体全溶解或部分溶解，加硝酸，固体溶解，有气体产生，则说明有 Ag ，但不能确定是 Ag 还是 Ag 和 Ag_2O 的混合物。

【学科网考点定位】探究实验，考查实验操作、装置的作用、物质的检验，考查学生提出假设并设计实验验证的能力、分析问题解决问题的能力、提取信息的能力。

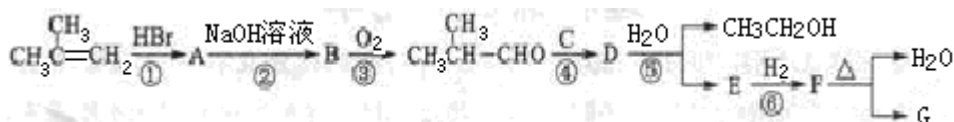
【本解析为学科网名师解析团队原创，授权学科网独家使用，如有盗用，依法追责！】

10. (17分)

有机化合物 G 是合成维生素类药物的中间体，其结构简式为：



G 的合成线路如下：



其中 A~F 分别代表一种有机化合物，合成路线中的部分产物及反应条件已略去。

已知：



请回答下列问题：

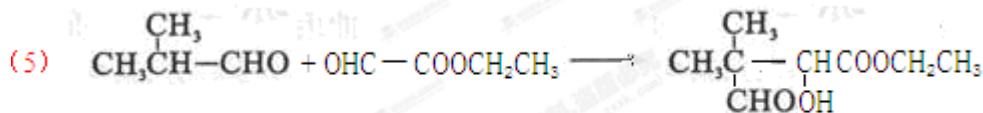
- (1) G 的分子式是 ①；G 中官能团的名称是 ②。
- (2) 第①步反应的化学方程式是_____。
- (3) B 的名称（系统命名）是_____。
- (4) 第②~⑥步中属于取代反应的有_____（填步骤编号）。
- (5) 第④步反应的化学方程式是_____。
- (6) 写出同时满足下列条件的 E 的所有同分异构体的结构简式_____。
①只含有一种官能团；②链状结构且无—O—O—；③核磁共振氢谱只有 2 种峰。

【答案】

(1) ①C₆H₁₀O₃ ②酯基、羟基

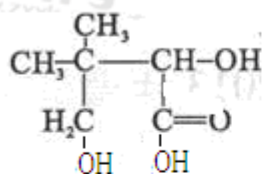


(3) 2-甲基-1-丙醇 (4) ②⑤



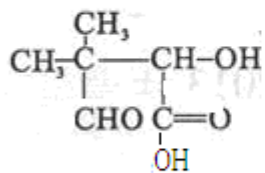
(6) CH₃COOCH₂CH₂OOCCH₃、CH₃COOCH₂CH₂COOCH₃、CH₃CH₂OOCCH₂COOCH₂CH₃

【解析】根据反应③的产物可知 A 为 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Br}$ ，反应③为醇的氧化，根据 G 推知 E 为



，结合已知和反应⑤有乙醇产生推得 C 为

$\text{OHC}-\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ，反应④类似所给已知反应，则 E 为

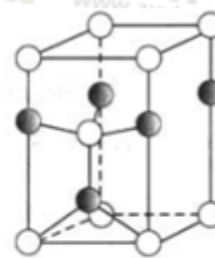


，根据 E 的结构可知它含三种官能团，而它的同

分异构体含一种官能团，可能是羧基或酯基，只有 2 中氢，应该有对称结构，有如下几种：
 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OOCCH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{COCCCH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OOC COOCH}_2\text{CH}_3$

【学科网考点定位】考查有机物的性质、结构、转化、同分异构，考查推理能力及提取信息的能力。

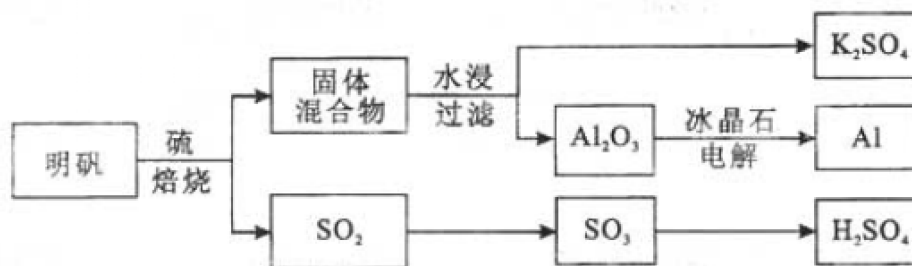
【本解析为学科网名师解析团队原创，授权学科网独家使用，如有盗用，依法追责！】



图中：Al ○ N ●

11、(15 分)

明矾石经处理后得到明矾【 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 】。从明矾制备 Al、 K_2SO_4 和 H_2SO_4 的工艺流程如下所示：



焙烧明矾的化学方程式为： $4\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} + 3\text{S} = 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{SO}_2 + 48\text{H}_2\text{O}$

请回答下列问题：

- (1) 在焙烧明矾的反应中，还原剂是_____。
- (2) 从水浸后的滤液中得到 K_2SO_4 晶体的方法是_____。
- (3) Al_2O_3 在一定条件下可制得 AlN，其晶体结构如右图所示，该晶体中 Al 的配位数是_____。
- (4) 以 Al 和 $\text{NiO}(\text{OH})$ 为电极，NaOH 溶液为电解液组成一种新型电池，放电时 $\text{NiO}(\text{OH})$ 转化为 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ，该电池反应的化学方程式是_____。

(5) 焙烧产生的 SO_2 可用于制硫酸。已知 25°C 、 101 kPa 时：



则 $\text{SO}_3(\text{g})$ 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 反应的热化学方程式是_____①_____。

焙烧 948t 明矾($M=474\text{ g/mol}$)，若 SO_2 的利用率为 96% ，可生产质量分数为 98% 的硫酸_____②_____。

t。

【答案】

(1) S

(2) 蒸发结晶

(3) 4

(4) $\text{Al} + 3\text{NiO}(\text{OH}) + \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O} = 3\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{NaAlO}_2$

(5) ① $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \quad \Delta H = -130\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ② 432

【解析】根据焙烧反应可知还原剂是 S，氧化剂是明矾，从滤液中得到硫酸钾晶体的方法是 结晶，

一个 Al 周围有 4 个 N，因此其配位数是 4。(4)该电池 Al 作负极，反应为 $\text{Al} + 4\text{OH}^- - 3\text{e}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ，正极反应： $\text{NiO}(\text{OH}) + \text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$ ，相加得总反应。(5)根据盖斯定律可写出热化学方程式，

根据关系式 $4\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} \sim 9\text{H}_2\text{SO}_4$

$$\begin{array}{ccc} 4 \times 474 & & 9 \times 98 \\ 948 \times 96\% & & t \times 98\% = 32t. \end{array}$$

【学科网考点定位】本题是工业流程题，考查的知识点有：氧化还原反应、物质的分离、电化学、热化学、计算、晶体的结构等。能力层面考查学生的分析、解决问题的能力，用化学知识表述能力、计算能力。