

2016 年普通高等学校招生全国统一考试（四川卷）

理科综合（化学部分）

1. 化学与生产和生活密切相关。下列过程中没有发生化学变化的是

- A. 氯气作水杀菌消毒剂
- B. 硅胶作袋装食品的干燥剂
- C. 二氧化硫作纸浆的漂白剂
- D. 肥皂水作蚊虫叮咬处的清洗剂

2. 根据下列实验操作和现象得出的结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	将某溶液与稀盐酸反应产生的气体通入澄清石灰水	石灰水变浑浊	该溶液中一定含有 CO_3^{2-}
B	常温下，将铁片浸入足量浓硫酸中	铁片不溶解	常温下，铁与浓硫酸钠一定没有发生化学反应
C	向某食盐溶液中滴加淀粉溶液	溶液颜色不变	该食盐中一定没有添加碘酸钾
D	向苯酚钠溶液中滴加乙酸溶液	溶液变浑浊	相同条件下，乙酸的酸性一定比苯酚强

3. 下列关于离子共存或离子反应的说法正确的是

- A. 某无色溶液中可能大量存在 H^+ 、 Cl^- 、 MnO_4^-
- B. $\text{pH}=2$ 的溶液中可能大量存在 Na^+ 、 NH_4^+ 、 SiO_3^{2-}
- C. Fe^{2+} 与 H_2O_2 在酸性溶液中的反应： $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 稀硫酸和氢氧化钡溶液反应： $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

4. N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 2.4g 镁在足量的氧气中燃烧，转移的电子数为 $0.1N_A$
- B. 标准状况下，5.6L 二氧化碳气体中含有的氧原子数为 $0.5N_A$
- C. 氢原子数为 $0.4N_A$ 的甲醇分子中含有的 σ 键数为 $0.4N_A$
- D. 0.1L 0.5mol/L CH_3COOH 溶液中含有的氢离子数为 $0.05N_A$

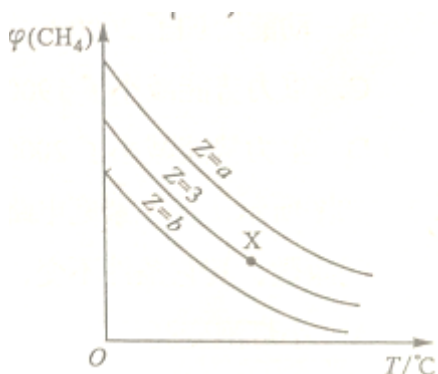
5. 某电动汽车配载一种可充放电的锂离子电池。学.科.网.放电时电池的总反应为： $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + \text{Li}_x\text{C}_6 = \text{LiCoO}_2 +$

$C_6(x < 1)$ 。下列关于该电池的说法不正确的是

- A. 放电时, Li^+ 在电解质中由负极向正极迁移
- B. 放电时, 负极的电极反应式为 $Li_xC_6 - xe^- = xLi^+ + C_6$
- C. 充电时, 若转移 1mole^- , 石墨 C_6 电极将增重 $7x\text{g}$
- D. 充电时, 阳极的电极反应式为 $LiCoO_2 - xe^- = Li_{1-x}CoO_2 + Li^+$

6. 一定条件下, CH_4 与 $H_2O(g)$ 发生反应: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$, 设起始 $\frac{n(H_2O)}{n(CH_4)} = Z$, 在恒压

下, 平衡时 $\varphi(CH_4)$ 的体积分数与 Z 和 T (温度) 的关系如图所示。下列说法正确的是



- A. 该反应的焓变 $\Delta H > 0$
- B. 图中 Z 的大小为 $a > 3 > b$
- C. 图中 X 点对应的平衡混合物中 $\frac{n(H_2O)}{n(CH_4)} = 3$
- D. 温度不变时, 图中 X 点对应的平衡在加压后 $\varphi(CH_4)$ 减小

7. 向 1L 含 0.01mol NaAlO_2 和 0.02mol NaOH 的溶液中缓慢通入二氧化碳, 随 $n(\text{CO}_2)$ 增大, 先后发生三个不同的反应, 当 $0.01\text{mol} < n(\text{CO}_2) \leq 0.015$ 时发生的反应是:

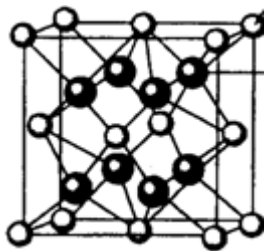
$2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$ 。下列对应关系正确的是

选项	$n(\text{CO}_2)/\text{mol}$	溶液中离子的物质的量浓度
A	0	$c(\text{Na}^+) > c(\text{AlO}_2^-) + c(\text{OH}^-)$
B	0.01	$c(\text{Na}^+) > c(\text{AlO}_2^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$
C	0.015	$c(\text{Na}^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-)$
D	0.03	$c(\text{Na}^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

8. (13分) M、R、X、Y 为原子序数依次增大的短周期主族元素, Z 是一种过渡元素。M 基态原子 L 层中

p 轨道电子数是 s 电子的 2 倍，R 是同周期元素中最活泼的金属元素，X 和 M 形成的一种化合物是引起酸雨的主要大气污染物，Z 的基态原子 4s 和 3d 轨道半充满。请回答下列问题：

- (1) R 基态原子的电子排布式是①_____，X 和 Y 中电负性较大的是②_____（填元素符号）。
- (2) X 的氢化物的沸点低于与其组成相似的 M 的氢化物，其原因是_____。
- (3) X 与 M 形成的 XM_3 分子的空间构型是_____。
- (4) M 和 R 所形成的一种离子化合物 R_2M 晶体的晶胞如右图所示，则图中黑球代表的离子是_____

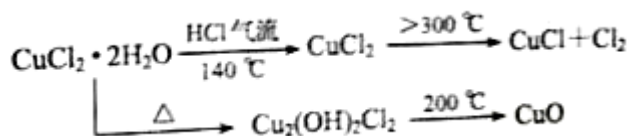


(填离子符号)。

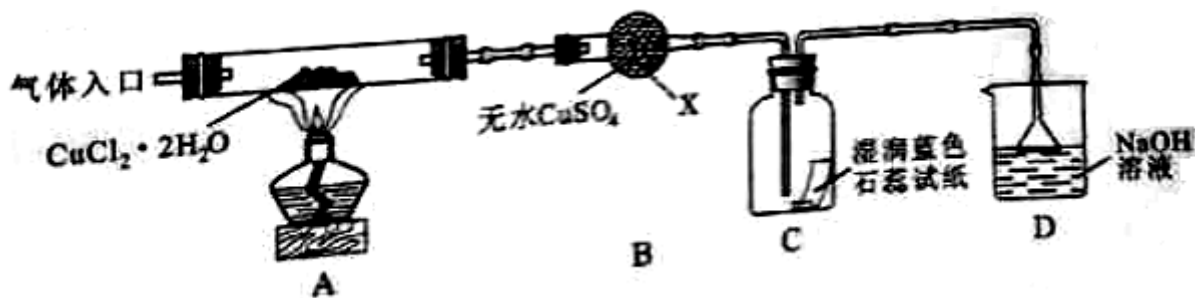
(5) 在稀硫酸中，Z 的最高价含氧酸的钾盐（橙色）氧化 M 的一种氢化物，Z 被还原为 +3 价，该反应的化学方程式是_____。

9. (13 分) $CuCl$ 广泛应用于化工和印染等行业。某研究性学习小组拟热分解 $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ 制备 $CuCl$ ，并进行相关探究。

【资料查阅】



【实验探究】该小组用下图所示装置进行实验（夹持仪器略）。



请回答下列问题：

- (1) 仪器 X 的名称是_____。
 - (2) 实验操作的先后顺序是 a → _____ → c（填操作的编号）
- a. 检查装置的气密性后加入药品 b. 熄灭酒精灯，冷却

c. 在“气体入口”处干燥 HCl d. 点燃酒精灯，加热

e. 停止通入 HCl，然后通入 N₂

(3) 在实验过程中，观察到 B 中物质由白色变为蓝色，C 中试纸的颜色变化是_____。

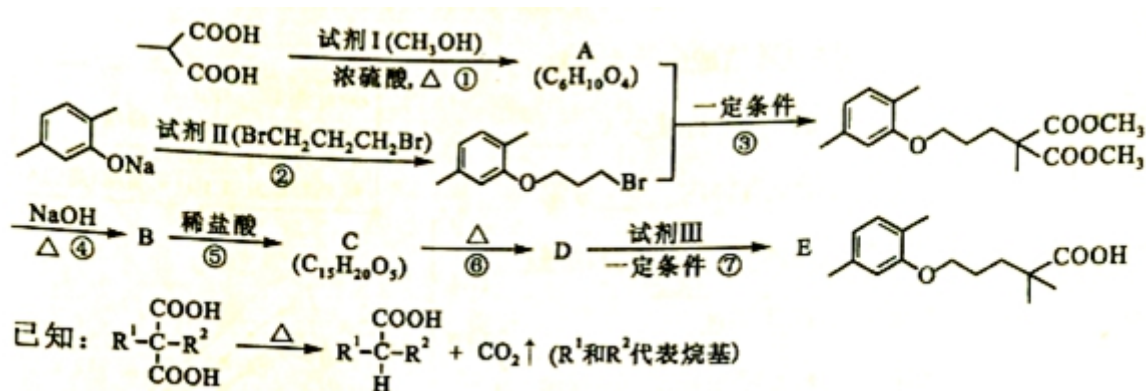
(4) 装置 D 中发生的氧化还原反应的离子方程式是_____。

(5) 反应结束后，取出 CuCl 产品进行实验，发现其中含有少量的 CuCl₂ 或 CuO 杂质，根据资料信息分析：

①若杂质是 CuCl₂，则产生的原因是_____。

②若杂质是 CuO，则产生的原因是_____。

10. (16分) 高血脂严重影响人体健康，化合物 E 是一种临床治疗高血脂症的药物。E 的合成路线如下（部分反应条件和试剂略）：



请回答下列问题：

(1) 试剂 I 的名称是 a，试剂 II 中官能团的名称是 b，第②步的反应类型是 c。

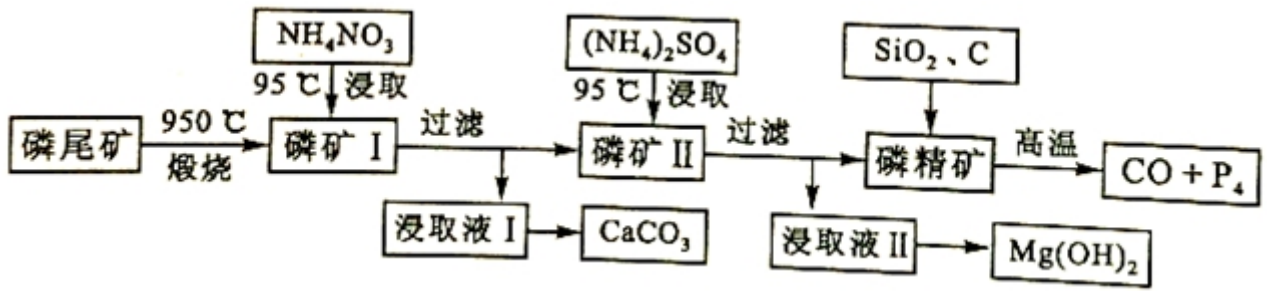
(2) 第①步反应的化学方程式是_____。

(3) 第⑥步反应的化学方程式是_____。

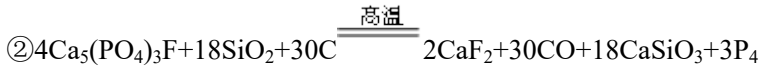
(4) 第⑦步反应中，试剂 III 为单碘代烷烃，其结构简式是_____。

(5) C 的同分异构体在酸性条件下水解，生成 X、Y 和 CH₃(CH₂)₄OH。若 X 含有羧基和苯环，且 X 和 Y 的核磁共振氢谱都只有两种类型的吸收峰，则 X 与 Y 发生缩聚反应所得缩聚物的结构简式是_____。

11. (16分) 资源的高效利用对保护环境、促进经济持续健康发展具有重要作用。磷尾矿主要含 Ca₅(PO₄)₃F 和 CaCO₃·MgCO₃。某研究小组提出了磷尾矿综合利用的研究方案，制备具有重要工业用途的 CaCO₃、Mg(OH)₂、P₄ 和 H₂，其简化流程如下：

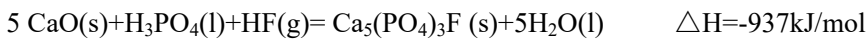
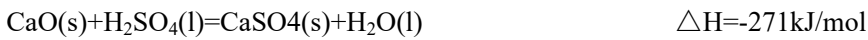


已知：① $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ 在 950°C 不分解；



请回答下列问题：

- (1) 950°C 煅烧磷尾矿生成气体的主要成分是_____。
- (2) 实验室过滤所需的玻璃仪器是_____。
- (3) NH_4NO_3 溶液能从磷矿 I 中浸取出 Ca^{2+} 的原因是_____。
- (4) 在浸取液 II 中通入 NH_3 ，发生反应的化学方程式是_____。
- (5) 工业上常用磷精矿 [$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$] 和硫酸反应制备磷酸。已知 25°C ， 101kPa 时：



则 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ 和硫酸反应生成磷酸的热化学方程式是_____。

- (6) 在一定条件下 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，当 CO 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的起始物质的量之比为 1:5，达平衡时， CO 转化了 $5/6$ 。若 $a\text{kg}$ 含 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ （相对分子质量为 504）的质量分数为 10% 的磷尾矿，在上述过程中有 $b\%$ 的 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ 转化为 P_4 ，将产生的 CO 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 按起始物质的量之比 1:3 混合，则相同条件下达平衡时能产生 H_2 _____ kg 。