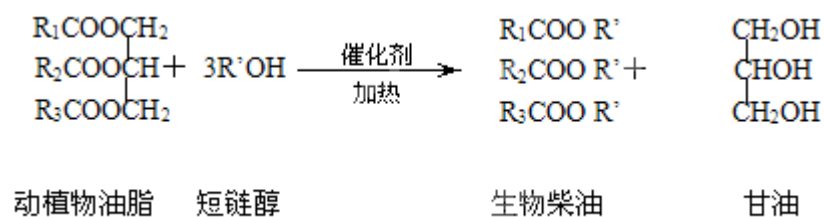


## 2013 年全国统一高考化学试卷（新课标II）

一、选择题：本题共 7 小题，每小题 6 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. (6 分) 在一定条件下，动植物油脂与醇反应可制备生物柴油，化学方程式如图所示：



下列叙述错误的是 ( )

- A. 生物柴油由可再生资源制得    B. 生物柴油是不同酯组成的混合物  
C. 动植物油脂是高分子化合物    D. “地沟油”可用于制备生物柴油

2. (6 分) 下列叙述中，错误的是 ( )

- A. 苯与浓硝酸、浓硫酸共热并保持 55~60°C 反应生成硝基苯  
B. 苯乙烯在合适条件下催化加氢可生成乙基环己烷  
C. 乙烯和溴的四氯化碳溶液反应生成 1, 2 - 二溴乙烷  
D. 甲苯与氯气在光照下反应主要生成 2, 4 - 二氯甲苯

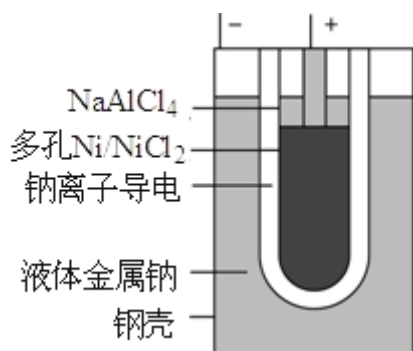
3. (6 分)  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是 ( )

- A. 1.0 L 1.0 mol·L<sup>-1</sup> 的 NaAlO<sub>2</sub> 水溶液中含有的氧原子数为 2  $N_A$  □  
B. 12g 石墨烯（单层石墨）中含有六元环的个数为 0.5  $N_A$  □  
C. 25°C 时 pH=13 的 NaOH 溶液中含有 OH<sup>-</sup> 的数目为 0.1  $N_A$  □  
D. 1 mol 的羟基与 1 mol 的氢氧根离子所含电子数均为 9  $N_A$  □

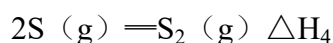
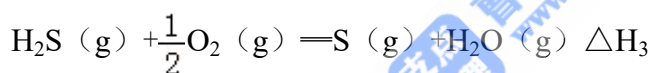
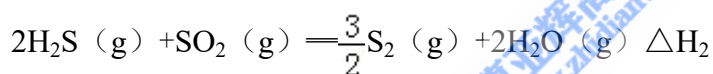
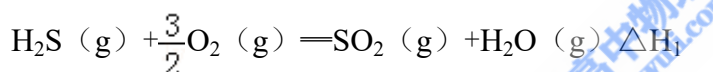
4. (6 分) 能正确表示下列反应的离子方程式是 ( )

- A. 浓盐酸与铁屑反应：2Fe+6H<sup>+</sup>═2Fe<sup>3+</sup>+3H<sub>2</sub>↑  
B. 钠与 CuSO<sub>4</sub> 溶液反应：2Na+Cu<sup>2+</sup>═Cu↓+2Na<sup>+</sup>  
C. NaHCO<sub>3</sub> 溶液与稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 反应：CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+2H<sup>+</sup>═H<sub>2</sub>O+CO<sub>2</sub>↑  
D. 向 FeCl<sub>3</sub> 溶液中加入 Mg (OH)<sub>2</sub>：3Mg (OH)<sub>2</sub>+2Fe<sup>3+</sup>═2Fe (OH)<sub>3</sub>+3Mg<sup>2+</sup>

5. (6分) “ZEBRA”蓄电池的结构如图所示，电极材料多孔  $\text{Ni}/\text{NiCl}_2$  和金属钠之间由钠离子导体制作的陶瓷管相隔。下列关于该电池的叙述错误的是 ( )



- A. 电池反应中有  $\text{NaCl}$  生成  
 B. 电池的总反应是金属钠还原三价铝离子  
 C. 正极反应为:  $\text{NiCl}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni} + 2\text{Cl}^-$   
 D. 钠离子通过钠离子导体在两电极间移动
6. (6分) 在  $1200^\circ\text{C}$  时，天然气脱硫工艺中会发生下列反应:

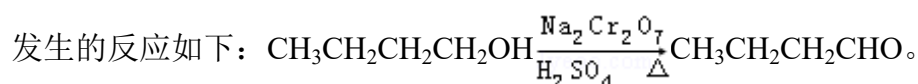


则  $\Delta H_4$  的正确表达式为 ( )

- A.  $\Delta H_4 = \frac{2}{3}(\Delta H_1 + \Delta H_2 - 3\Delta H_3)$       B.  $\Delta H_4 = \frac{2}{3}(3\Delta H_3 - \Delta H_1 - \Delta H_2)$   
 C.  $\Delta H_4 = \frac{3}{2}(\Delta H_1 + \Delta H_2 - 3\Delta H_3)$       D.  $\Delta H_4 = \frac{3}{2}(\Delta H_1 - \Delta H_2 - 3\Delta H_3)$
7. (6分) 室温时， $\text{M}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{M}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$   $K_{\text{sp}} = a$ ， $c(\text{M}^{2+}) = b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时，溶液的 pH 等于 ( )
- A.  $\frac{1}{2}\lg\left(\frac{b}{a}\right)$       B.  $\frac{1}{2}\lg\left(\frac{a}{b}\right)$       C.  $14 + \frac{1}{2}\lg\left(\frac{a}{b}\right)$       D.  $14 + \frac{1}{2}\lg\left(\frac{b}{a}\right)$

## 二、解答题 (共 6 小题, 满分 58 分)

8. (15分) 正丁醛是一种化工原料。某实验小组利用如图所示装置合成正丁醛。



反应物和产物的相关数据列表如下：

|     | 沸点/ $^{\circ}\text{C}$ | 密度/ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ | 水中溶解性 |
|-----|------------------------|-----------------------------------|-------|
| 正丁醇 | 117.2                  | 0.8109                            | 微溶    |
| 正丁醛 | 75.7                   | 0.8017                            | 微溶    |

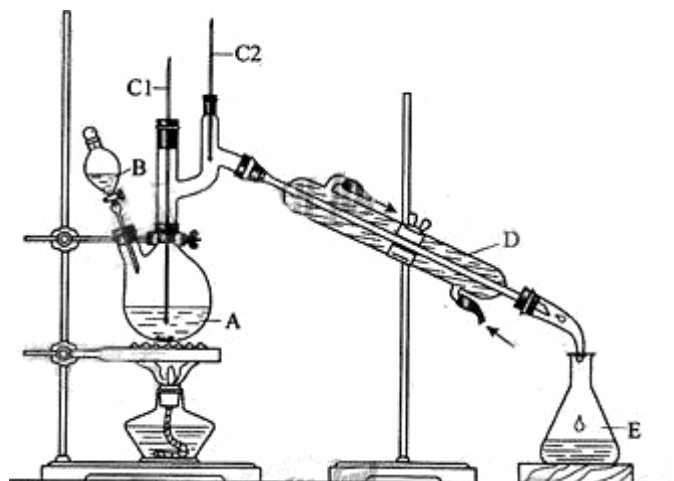
实验步骤如下：

将  $6.0\text{gNa}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  放入  $100\text{mL}$  烧杯中，加  $30\text{mL}$  水溶解，再缓慢加入  $5\text{mL}$  浓硫酸，将所得溶液小心转移至 B 中。在 A 中加入  $4.0\text{g}$  正丁醇和几粒沸石，加热。当有蒸汽出现时，开始滴加 B 中溶液。滴加过程中保持反应温度为  $90\sim 95^{\circ}\text{C}$ ，在 E 中收集  $90^{\circ}\text{C}$  以上的馏分。

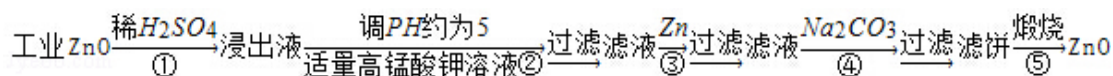
将馏出物倒入分液漏斗中，分去水层，有机层干燥后蒸馏，收集  $75\sim 77^{\circ}\text{C}$  馏分，产量  $2.0\text{g}$ 。

回答下列问题：

- (1) 实验中，能否将  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液加到浓硫酸中，说明理由\_\_\_\_\_。
- (2) 加入沸石的作用是\_\_\_\_\_，若加热后发现未加入沸石，应采取的正确方法是\_\_\_\_\_。
- (3) 上述装置图中，B 仪器的名称是\_\_\_\_\_，D 仪器的名称是\_\_\_\_\_。
- (4) 分液漏斗使用前必须进行的操作是\_\_\_\_\_（填正确答案标号）。  
a. 润湿              b. 干燥              c. 检漏              d. 标定
- (5) 将正丁醛粗产品置于分液漏斗中分水时，水在\_\_\_\_\_层（填“上”或“下”）。
- (6) 反应温度应保持在  $90\sim 95^{\circ}\text{C}$ ，其原因是\_\_\_\_\_。
- (7) 本实验中，正丁醛的产率为\_\_\_\_\_%。



9. (14 分) 氧化锌为白色粉末, 可用于湿疹、癣等皮肤病的治疗。纯化工业级氧化锌 (含有 Fe (II)、Mn (II)、Ni (II) 等杂质) 的流程如图所示:

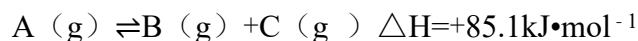


提示: 在本实验条件下, Ni (II) 不能被氧化; 高锰酸钾的还原产物是 MnO<sub>2</sub>。

回答下列问题:

- (1) 反应②中除掉的杂质离子是\_\_\_\_\_, 发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_;  
在加高锰酸钾溶液前, 若 pH 较低, 对除杂的影响是\_\_\_\_\_。
- (2) 反应③的反应类型为\_\_\_\_\_, 过滤得到的滤渣中, 除了过量的锌外还有\_\_\_\_\_。
- (3) 反应④形成的沉淀要用水洗, 检查沉淀是否洗涤干净的方法是\_\_\_\_\_。
- (4) 反应④中产物的成分可能是 ZnCO<sub>3</sub>·xZn (OH)<sub>2</sub>。取干燥后的滤饼 11.2g, 煅烧后可得到产品 8.1g, 则 x 等于\_\_\_\_\_。

10. (14 分) 在 1.0L 密闭容器中放入 0.10molA (g), 在一定温度进行如下反应:



反应时间 (t) 与容器内气体总压强 (p) 的数据见下表:

| 时间 t/h          | 0    | 1    | 2    | 4    | 8    | 16   | 20   | 25   | 30   |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 总压强<br>p/100kPa | 4.91 | 5.58 | 6.32 | 7.31 | 8.54 | 9.50 | 9.52 | 9.53 | 9.53 |

回答下列问题:

- (1) 欲提高 A 的平衡转化率, 应采取的措施为\_\_\_\_\_。
- (2) 由总压强 p 和起始压强 p<sub>0</sub> 计算反应物 A 的转化率 α (A) 的表达式为\_\_\_\_\_,  
平衡时 A 的转化率为\_\_\_\_\_, 列式并计算反应的平衡常数 K\_\_\_\_\_。
- (3) ①由总压强 p 和起始压强 p<sub>0</sub> 表示反应体系的总物质的量 n<sub>总</sub> 和反应后 A 的物质的量 n (A), n<sub>总</sub> = \_\_\_\_\_ mol, n (A) = \_\_\_\_\_ mol。

②下表为反应物 A 浓度与反应时间的数据, 计算: a = \_\_\_\_\_。

| 反应时间 t/h                       | 0    | 4 | 8     | 16     |
|--------------------------------|------|---|-------|--------|
| c (A) / (mol·L <sup>-1</sup> ) | 0.10 | a | 0.026 | 0.0065 |

分析该反应中反应物的浓度 c (A) 变化与时间间隔 (Δt) 的规律, 得出的结论是\_\_\_\_\_, 由此规律推出反应在 12h 时反应物的浓度 c (A) 为 \_\_\_\_\_ mol·L<sup>-1</sup>。

11. (15 分) (化学 - - 选修 2: 化学与技术)

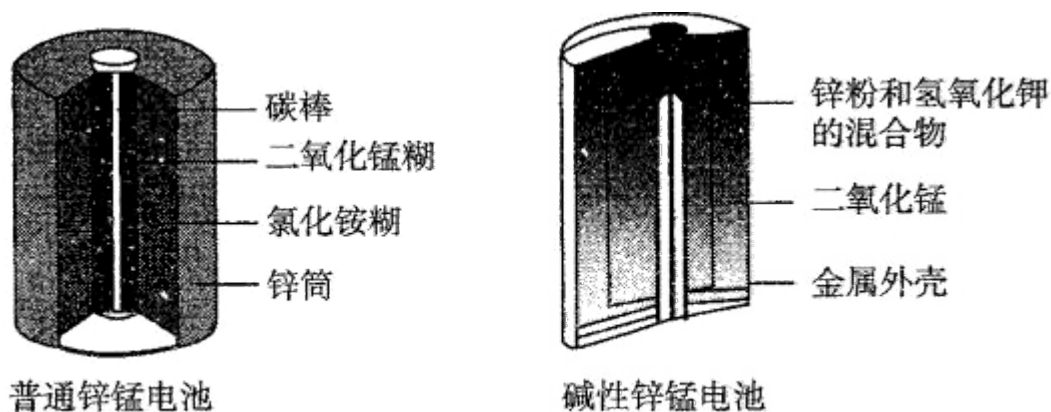
锌锰电池 (俗称干电池) 在生活中的用量很大. 两种锌锰电池的构造如图 (甲) 所示. 回答下列问题:

(1) 普通锌锰电池放电时发生的主要反应为:  $\text{Zn} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{MnO}_2 = \text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2 + 2\text{MnOOH}$

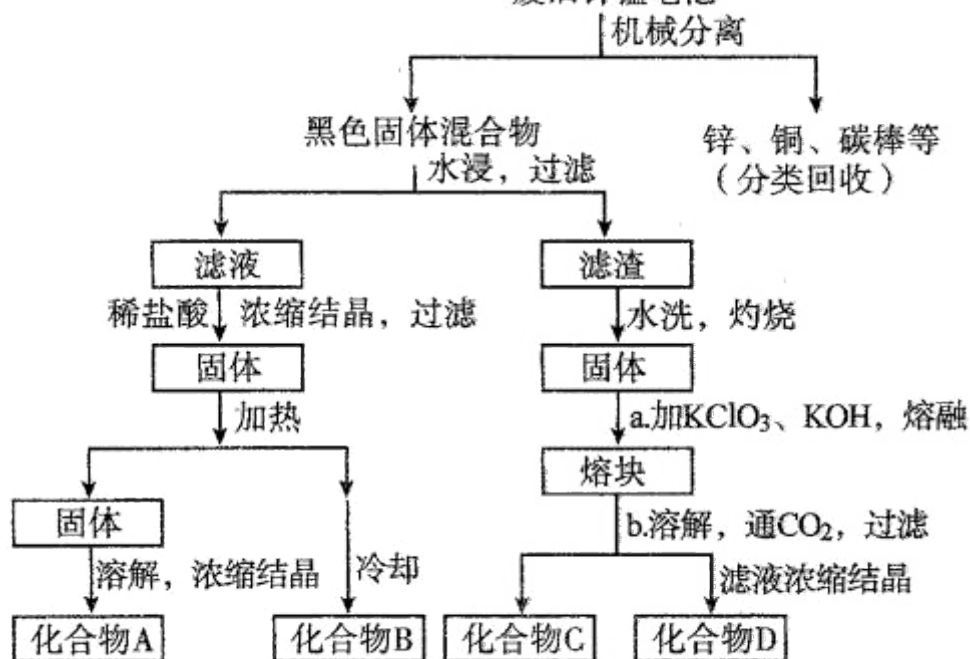
① 该电池中, 负极材料主要是\_\_\_\_\_, 电解质的主要成分是\_\_\_\_\_, 正极发生的主要反应是\_\_\_\_\_.

② 与普通锌锰电池相比, 碱性锌锰电池的优点及其理由是\_\_\_\_\_.

(2) 图 (乙) 表示回收利用废旧普通锌锰电池工艺 (不考虑废旧电池中实际存在的少量其他金属).



甲 两种干电池的构造示意图



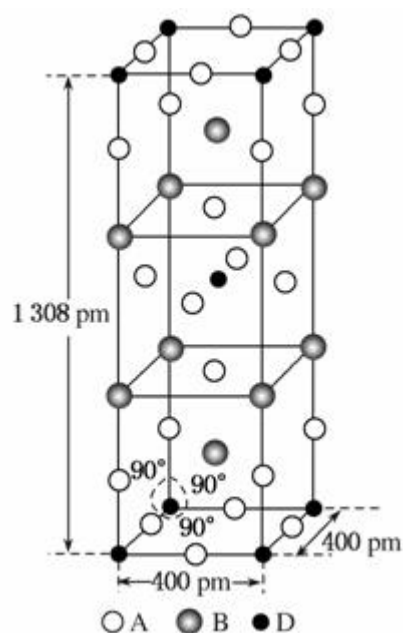
乙 一种回收利用废旧普通锌锰电池的工艺

- ①图（乙）中产物的化学式分别为 A\_\_\_\_\_，B\_\_\_\_\_。
- ②操作 a 中得到熔块的主要成分是  $K_2MnO_4$ 。操作 b 中，绿色的  $K_2MnO_4$  溶液反应生成紫色溶液和一种黑褐色固体，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- ③采用惰性电极电解  $K_2MnO_4$  溶液也能得到化合物 D，则阴极处得到的主要物质是\_\_\_\_\_（填化学式）。

12. [化学 - - 选修 3：物质结构与性质]（15 分）

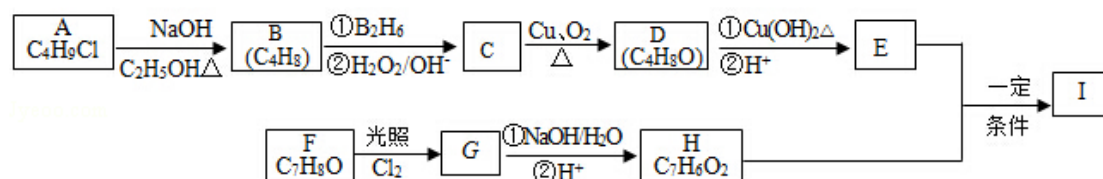
前四周期原子序数依次增大的元素 A、B、C、D 中，A 和 B 的价电子层中未成对电子均只有一个，并且  $A^-$  和  $B^+$  的电子数相差为 8；与 B 位于同一周期的 C 和 D，它们价电子层中的未成对电子数分别为 4 和 2，且原子序数相差为 2。回答下列问题：

- （1） $D^{2+}$  的价层电子排布图为\_\_\_\_\_。
- （2）四种元素中第一电离能最小的是\_\_\_\_\_，电负性最大的是\_\_\_\_\_。（填元素符号）
- （3）A、B 和 D 三种元素组成的一个化合物的晶胞如图所示。
- ①该化合物的化学式为\_\_\_\_\_；D 的配位数为\_\_\_\_\_；
- ②列式计算该晶体的密度\_\_\_\_\_  $g \cdot cm^{-3}$ 。
- （4） $A^-$ 、 $B^+$  和  $C^{3+}$  三种离子组成的化合物的  $B_3CA_6$ ，其中化学键的类型有\_\_\_\_\_；该化合物中存在一个复杂离子，该离子的化学式为\_\_\_\_\_，配位体是\_\_\_\_\_。



13. [化学 - - 选修 5：有机化学基础]（15 分）

化合物 I ( $C_{11}H_{12}O_3$ ) 是制备液晶材料的中间体之一, 其分子中含有醛基和酯基. I 可以用 E 和 H 在一定条件下合成:



已知以下信息:

1. A 的核磁共振氢谱表明其只有一种化学环境的氢;
2.  $R-CH=CH_2 \xrightarrow[\text{② } H_2O_2/OH^-]{\text{① } B_2H_6} R-CH_2CH_2OH$ ;
3. 化合物 F 苯环上的一氯代物只有两种;
4. 通常在同一个碳原子上连有两个羟基不稳定, 易脱水形成羰基.

回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为\_\_\_\_\_.
- (2) D 的结构简式为\_\_\_\_\_.
- (3) E 的分子式为\_\_\_\_\_.
- (4) F 生成 G 的化学方程式为\_\_\_\_\_, 该反应类型为\_\_\_\_\_.
- (5) I 的结构简式为\_\_\_\_\_.
- (6) I 的同系物 J 比 I 相对分子质量小 14, J 的同分异构体中能同时满足如下条件: ①苯环上只有两个取代基, ②既能发生银镜反应, 又能与饱和  $NaHCO_3$  溶液反应放出  $CO_2$ , 共有\_\_\_\_\_种 (不考虑立体异构). J 的一个同分异构体发生银镜反应并酸化后核磁共振氢谱为三组峰, 且峰面积比为 2: 2: 1, 写出 J 的这种同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_.

