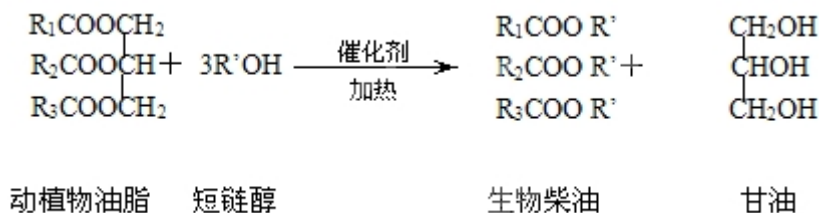


2013 年全国统一高考化学试卷（新课标II）

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℃ 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

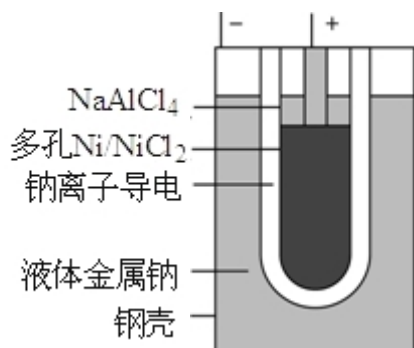
3. （6 分） N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是（ ）

- A. 1.0 L 1.0 mol·L⁻¹ 的 NaAlO₂ 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℃ 时 pH=13 的 NaOH 溶液中含有 OH⁻ 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

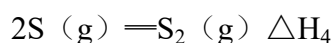
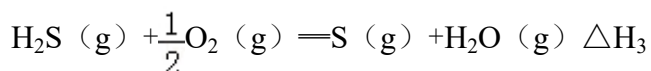
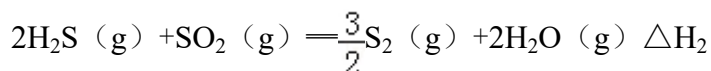
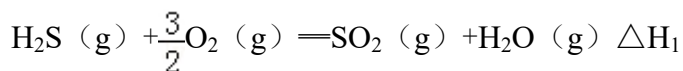
4. （6 分）能正确表示下列反应的离子方程式是（ ）

- A. 浓盐酸与铁屑反应：2Fe+6H⁺═2Fe³⁺+3H₂↑
B. 钠与 CuSO₄ 溶液反应：2Na+Cu²⁺═Cu↓+2Na⁺
C. NaHCO₃ 溶液与稀 H₂SO₄ 反应：CO₃²⁻+2H⁺═H₂O+CO₂↑
D. 向 FeCl₃ 溶液中加入 Mg(OH)₂：3Mg(OH)₂+2Fe³⁺═2Fe(OH)₃+3Mg²⁺

5. (6分) “ZEBRA”蓄电池的结构如图所示，电极材料多孔 Ni/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 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: $\text{NiCl}_2 + 2\text{e}^- = \text{Ni} + 2\text{Cl}^-$
 D. 钠离子通过钠离子导体在两电极间移动
6. (6分) 在 1200°C 时，天然气脱硫工艺中会发生下列反应:



则 ΔH_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。

发生的反应如下：
$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \Delta} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}。$$

反应物和产物的相关数据列表如下：

	沸点/°C	密度/g•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

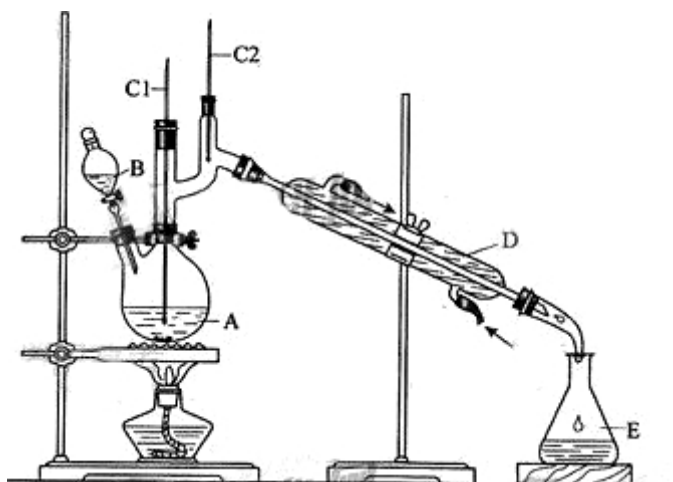
实验步骤如下：

将 6.0gNa₂Cr₂O₇放入 100mL 烧杯中，加 30mL 水溶解，再缓慢加入 5mL 浓硫酸，将所得溶液小心转移至 B 中。在 A 中加入 4.0g 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 90~95°C，在 E 中收集 90°C 以上的馏分。

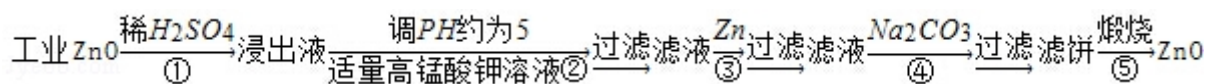
将馏出物倒入分液漏斗中，分去水层，有机层干燥后蒸馏，收集 75~77°C 馏分，产量 2.0g。

回答下列问题：

- (1) 实验中，能否将 Na₂Cr₂O₇ 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 90~95°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_2 。

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_____;

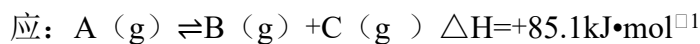
在加高锰酸钾溶液前, 若 pH 较低, 对除杂的影响是_____。

(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 $\text{ZnCO}_3 \cdot x\text{Zn}(\text{OH})_2$ 。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 0.10mol A(g), 在一定温度进行如下反



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 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_0 计算反应物 A 的转化率 $\alpha(\text{A})$ 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_0 表示反应体系的总物质的量 $n_{\text{总}}$ 和反应后 A 的物质的量 $n(\text{A})$ ， $n_{\text{总}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol}$ ， $n(\text{A}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol}$ 。

②下表为反应物 A 浓度与反应时间的数据，计算： $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

反应时间 t/h	0	4	8	16
$c(\text{A}) / (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.10	a	0.026	0.0065

分析该反应中反应物的浓度 $c(\text{A})$ 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 $c(\text{A})$ 为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

11. (15 分) (化学选修 2: 化学与技术)

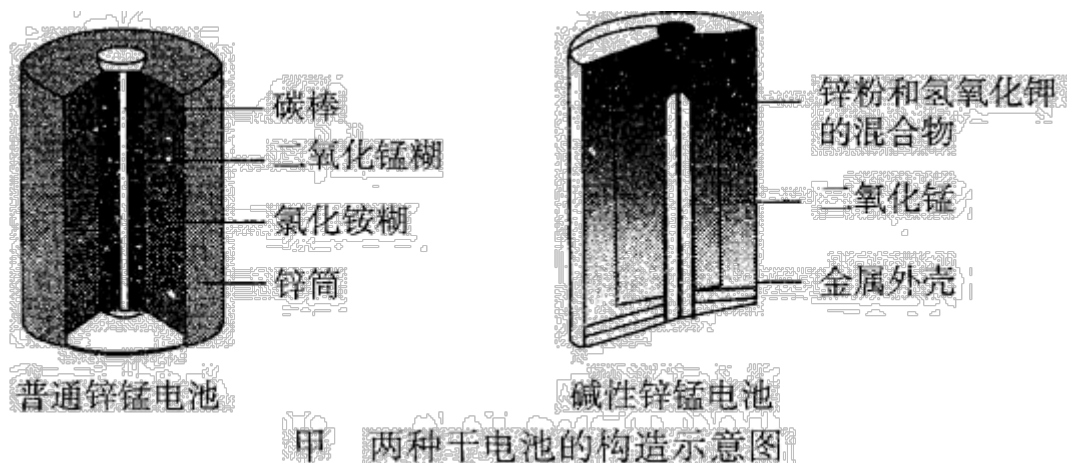
锌锰电池 (俗称干电池) 在生活中的用量很大。两种锌锰电池的构造如图 (甲) 所示。回答下列问题:

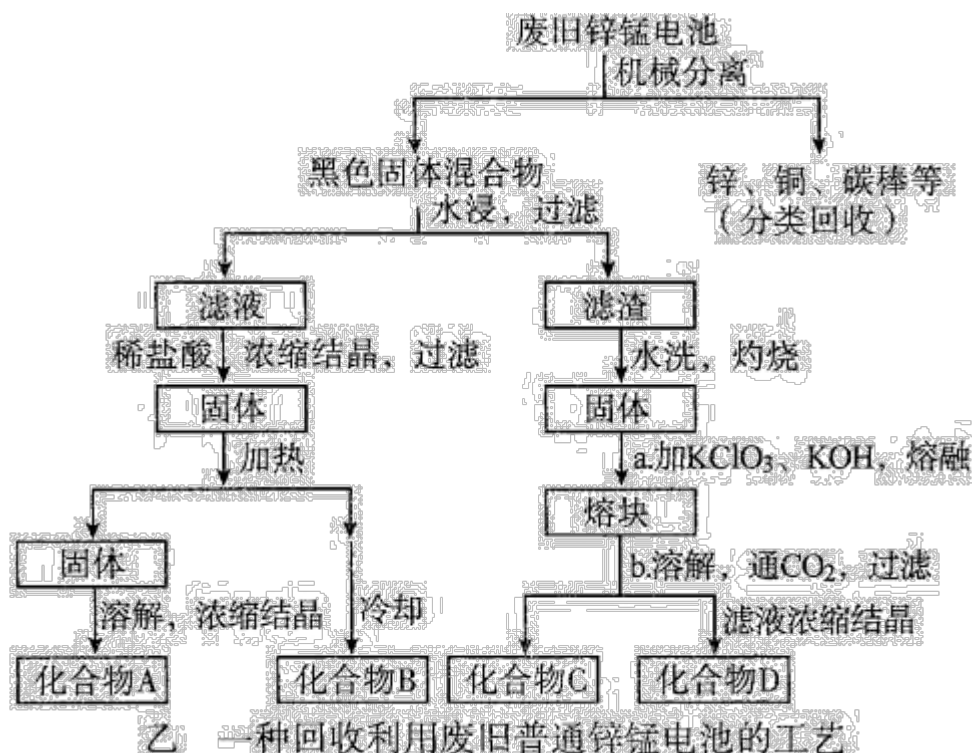
(1) 普通锌锰电池放电时发生的主要反应为: $\text{Zn} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{MnO}_2 = \text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2 + 2\text{MnOOH}$

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)。





- 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).

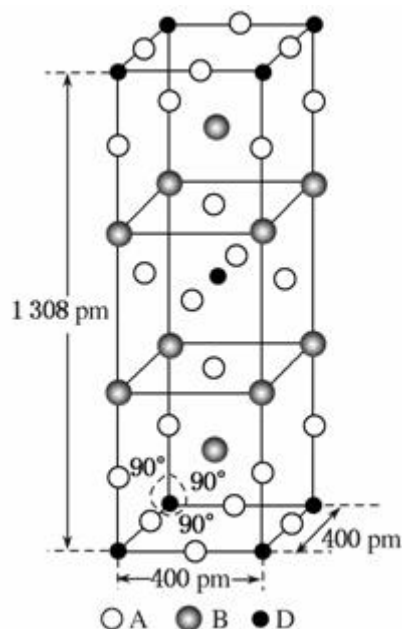
12. [化学选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

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:

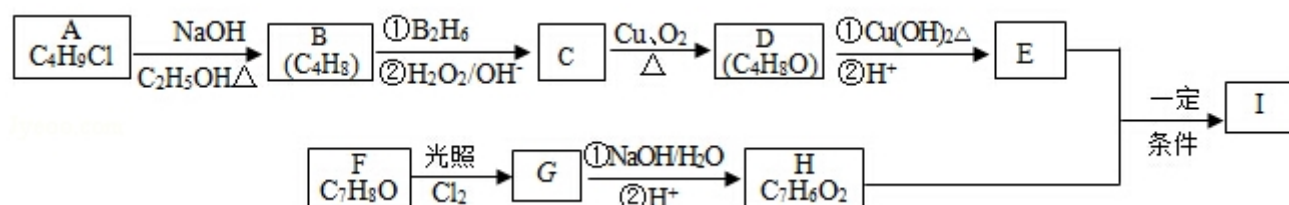
- (1) D^{2+} 的价层电子排布图为 _____.
- (2) 四种元素中第一电离能最小的是 _____, 电负性最大的是 _____. (填元素符号)
- (3) A、B 和 D 三种元素组成的一个化合物的晶胞如图所示.
- ①该化合物的化学式为 _____; D 的配位数为 _____;
- ②列式计算该晶体的密度 _____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

(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_____.