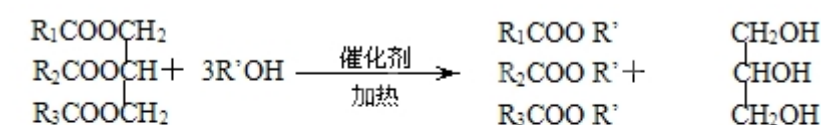


2013 年全国统一高考化学试卷（新课标II）

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：



动植物油脂 短链醇 生物柴油 甘油

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（ ）

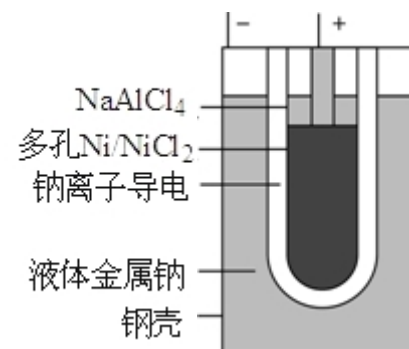
- A. 1.0 L 1.0 mol·L⁻¹ 的 NaAlO₂ 水溶液中含有的氧原子数为 2 N_A
B. 12g 石墨烯（单层石墨）中含有六元环的个数为 0.5 N_A
C. 25℃时 pH=13 的 NaOH 溶液中含有 OH⁻ 的数目为 0.1 N_A
D. 1 mol 的羟基与 1 mol 的氢氧根离子所含电子数均为 9 N_A

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⁺

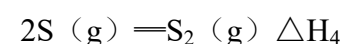
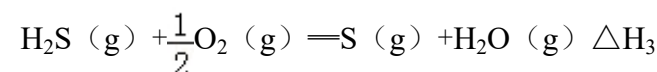
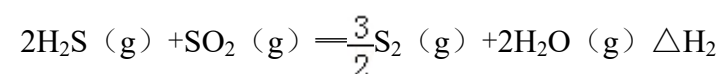
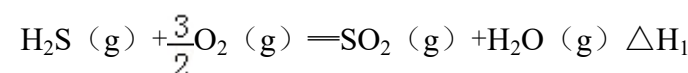
5. （6 分）“ZEBRA”蓄电池的结构如图所示，电极材料多孔 Ni/NiCl₂ 和金属钠之间由钠离子导体

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：NiCl₂+2e⁻==Ni+2Cl⁻
D. 钠离子通过钠离子导体在两电极间移动

6. （6 分）在 1200℃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，M（OH）₂（s）⇌M²⁺（aq）+2OH⁻（aq）K_{sp}=a，c（M²⁺）=b mol·L⁻¹时，溶液的 pH 等于（ ）

- A. $\frac{1}{2}\lg(\frac{b}{a})$ B. $\frac{1}{2}\lg(\frac{a}{b})$ C. $14 + \frac{1}{2}\lg(\frac{a}{b})$ D. $14 + \frac{1}{2}\lg(\frac{b}{a})$

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/℃	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℃，在 E 中收集 90℃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℃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_____。

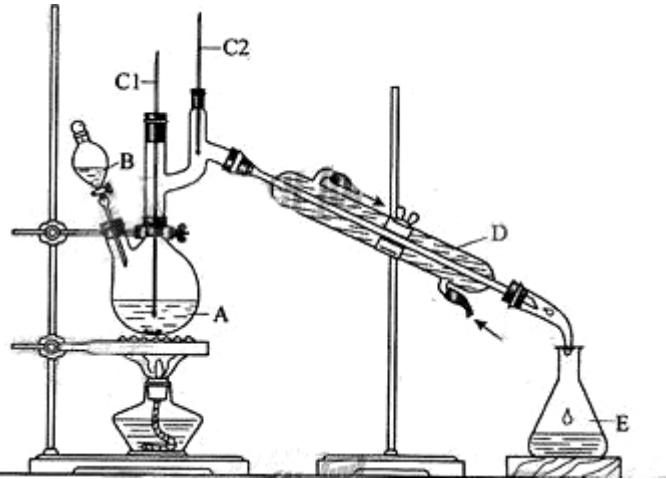
(4) 分液漏斗使用前必须进行的操作是_____（填正确答案标号）。

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℃，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 MnO₂。

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 ZnCO₃•xZn（OH）₂。取干燥后的滤饼 11.2g，锻烧后可得到产品 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：A（g）⇌B（g）+C（g） ΔH=+85.1kJ•mol⁻¹

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 p₀ 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 p₀ 表示反应体系的总物质的量 n_总和反应后 A 的物质的量 n（A），n_总=_____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 ⁻¹ ）	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⁻¹。

11. (15 分) (化学□□选修 2: 化学与技术)

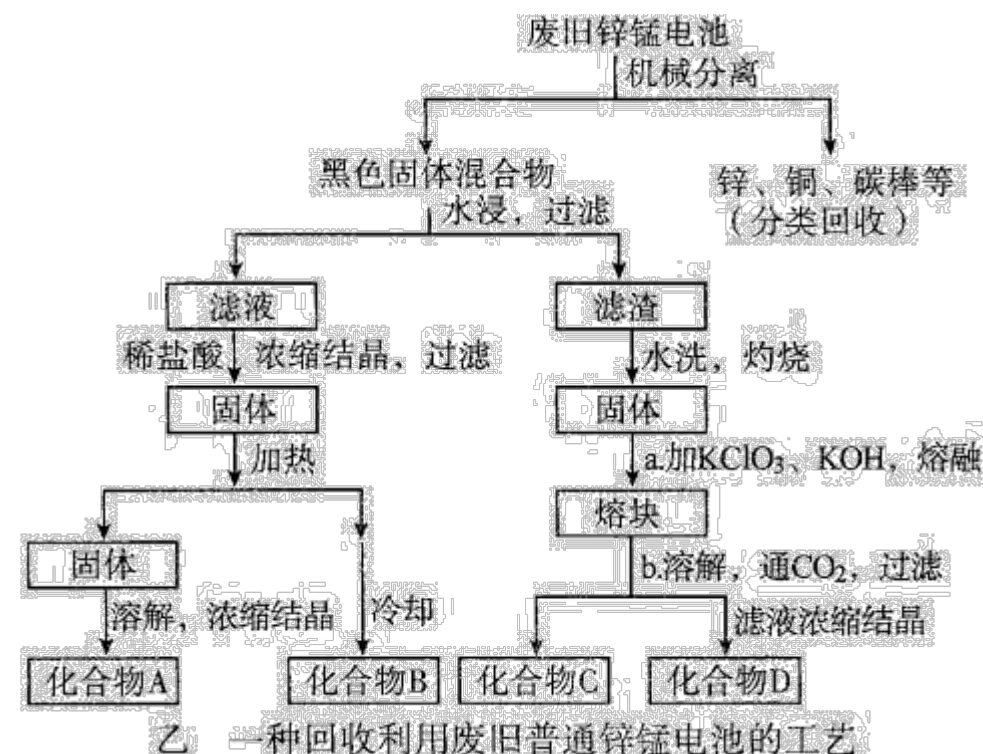
锌锰电池 (俗称干电池) 在生活中的用量很大. 两种锌锰电池的构造如图 (甲) 所示. 回答下列问题:

- (1) 普通锌锰电池放电时发生的主要反应为: $Zn + 2NH_4Cl + 2MnO_2 \rightarrow Zn(NH_3)_2Cl_2 + 2MnOOH$
- 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).

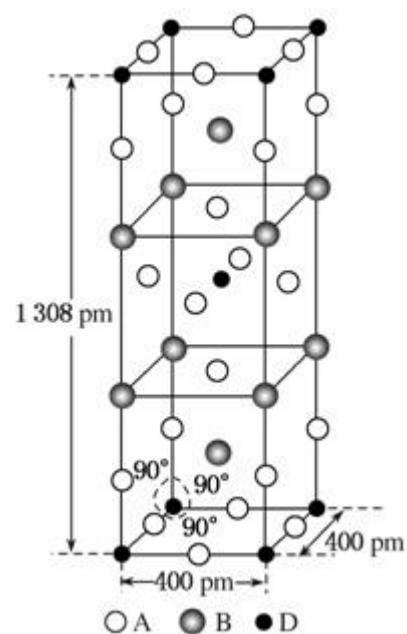
12. (化学□□选修 3: 物质结构与性质)

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:

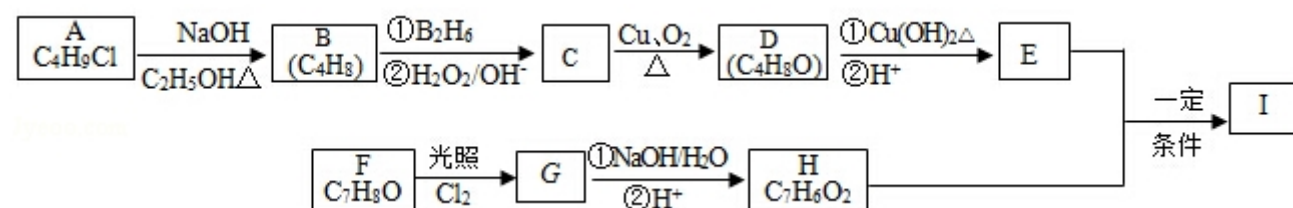
- (1) D²⁺的价层电子排布图为_____.
- (2) 四种元素中第一电离能最小的是_____, 电负性最大的是_____。(填元素符号)
- (3) A、B 和 D 三种元素组成的一个化合物的晶胞如图所示.
- ①该化合物的化学式为_____; D 的配位数为_____;
- ②列式计算该晶体的密度_____g·cm⁻³.
- (4) A[□]、B⁺和 C³⁺三种离子组成的化合物的 B₃CA₆, 其中化学键的类型有_____; 该化合物中

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]

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. $R-CH=CH_2 \xrightarrow[② H_2O_2/OH^-]{① B_2H_6} R-CH_2CH_2OH$ ；
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_____。

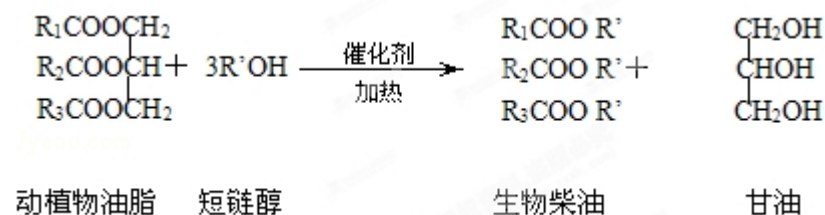
(6) I 的同系物 J 比 I 相对分子质量小 14，J 的同分异构体中能同时满足如下条件：①苯环上只有两个取代基，②既能发生银镜反应，又能与饱和 $NaHCO_3$ 溶液反应放出 CO_2 ，共有_____种（不考虑立体异构）。J 的一个同分异构体发生银镜反应并酸化后核磁共振氢谱为三组峰，且峰面积比为 2：2：1，写出 J 的这种同分异构体的结构简式_____。

2013 年全国统一高考化学试卷（新课标II）

参考答案与试题解析

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

【考点】JH：油脂的性质、组成与结构；L1：有机高分子化合物的结构和性质。

【专题】534：有机物的化学性质及推断。

【分析】A. 生物柴油其原料取自可再生的动植物资源；

B. 生物柴油通常是指以动植物油脂为原料生产的、以脂肪酸甲酯为主要成份的液体燃料；

C. 相对分子质量在 10000 以上的有机化合物为高分子化合物；

D. “地沟油”中含有动植物油脂，动植物油脂与醇反应可制备生物柴油；

【解答】解：A. 生物柴油由可再生资源制得，故 A 正确；

B. 生物柴油通常是指以动植物油脂为原料生产的、以不同脂肪酸甲酯组成的混合物，故 B 正确；

C. 动植物油脂是高分子化合物相对分子质量小于 10000，不是高分子化合物，故 C 错误；

D. “地沟油”中含有动植物油脂，动植物油脂与醇反应可制备生物柴油，故 D 正确；

故选：C。

【点评】本题主要考查了油脂的性质与用途，难度不大，根据题目信息即可完成。

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

【考点】HD：有机物的结构和性质；IB：乙烯的化学性质；IH：苯的性质；II：苯的同系物。

【专题】534：有机物的化学性质及推断。

【分析】A. 根据苯的硝化反应；

B. 根据碳碳双键能发生加成反应，苯环也可发生加成反应；

C. 根据碳碳双键能发生加成反应；

D. 根据甲苯与氯气在光照下反应主要发生的是侧链上的氢原子被取代；

【解答】解：A. 苯的硝化反应：苯与浓硝酸、浓硫酸共热并保持 55～60℃反应生成硝基苯，故 A 正确；

B. 碳碳双键能发生加成反应，苯环也可发生加成反应，所以苯乙烯在合适条件下催化加氢可生成乙基环己烷，故 B 正确；

C. 碳碳双键能发生加成反应，所以乙烯和溴的四氯化碳溶液反应生成 1，2-二溴乙烷，故 C 正确；

D. 甲苯与氯气在光照下反应主要发生的是侧链上的氢原子被取代，不能得到苯环上氢原子被取代的产物 2，4-二氯甲苯，故 D 错误；

故选：D。

【点评】本题主要考查了物质的结构与性质，注意反应条件对产物结构的影响。

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□

【考点】4F：阿伏加德罗常数.

【专题】518：阿伏加德罗常数和阿伏加德罗定律.

【分析】A、溶液中存在水的电离平衡；

B、石墨烯中每一个六元环平均含有 2 个碳原子；

C、溶液体积不知不能计算微粒数；

D、羟基是取代基，氢氧根离子是阴离子。

【解答】解：A、1.0 L 1.0 mol·L⁻¹ 的 NaAlO₂ 水溶液中，含有水，溶液中含有的氧原子数大于 2 N_A□，故 A 错误；

B、石墨烯中每一个六元环平均含有 2 个碳原子，12g 石墨烯物质的量为 1mol，含六元环的个数为 0.5 N_A□故 B 正确；

C、溶液体积不知不能计算微粒数；

D、1 mol 的羟基□OH 含有电子数 9 N_A□，1 mol 的氢氧根离子 OH⁻所含电子数均为 10 N_A□，故 D 错误；

故选：B。

【点评】本题考查了阿伏伽德罗常数的应用，主要考查溶液中微粒数判断，石墨结构分析计算，溶液 PH 计算，注意区别羟基和氢氧根离子的不同，题目难度中等。

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⁺

【考点】49：离子方程式的书写.

【专题】516：离子反应专题.

【分析】A. 反应生成氯化亚铁和氢气；

B. 不能置换出 Cu，反应生成氢氧化铜、硫酸钠、氢气；

C. HCO₃⁻不能拆分；

D. 发生沉淀的转化，生成氢氧化铁和氯化镁。

【解答】解：A. 浓盐酸与铁屑反应的离子反应为 Fe+2H⁺═Fe²⁺+H₂↑，故 A 错误；

B. 钠与 CuSO₄ 溶液反应的离子反应为 2Na+2H₂O+Cu²⁺═Cu（OH）₂↓+2Na⁺+H₂↑，故 B 错误；

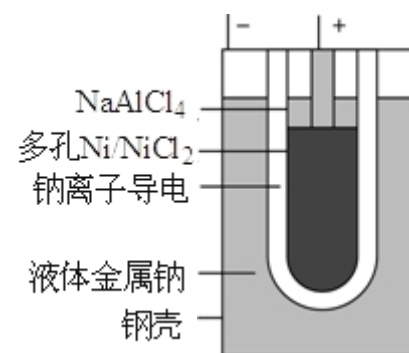
C. NaHCO₃ 溶液与稀 H₂SO₄ 反应的离子反应为 HCO₃⁻+H⁺═H₂O+CO₂↑，故 C 错误；

D. 向 FeCl₃ 溶液中加入 Mg（OH）₂ 的离子反应为 3Mg（OH）₂+2Fe³⁺═3Mg²⁺+2Fe（OH）₃，故 D 正确；

故选：D。

【点评】本题考查离子反应书写的正误判断，明确发生的化学反应是解答本题的关键，注意物质的性质及离子反应的书写方法，题目难度不大。

5. （6 分）“ZEBRA”蓄电池的结构如图所示，电极材料多孔 Ni/NiCl₂ 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：NiCl₂+2e⁻═Ni+2Cl⁻
- D. 钠离子通过钠离子导体在两电极间移动

【考点】BL：化学电源新型电池.

【专题】51I：电化学专题.

【分析】该原电池中，钠作负极，负极上电极反应式为： $\text{Na} \square \text{e}^{\square} = \text{Na}^{+}$ ，Ni/NiCl₂作正极，正极上电极反应式为： $\text{NiCl}_2 + 2\text{e}^{\square} = \text{Ni} + 2\text{Cl}^{\square}$ ，钠离子向正极移动。

【解答】解：A. 负极上电极反应式为： $\text{Na} \square \text{e}^{\square} = \text{Na}^{+}$ ，正极上电极反应式为： $\text{NiCl}_2 + 2\text{e}^{\square} = \text{Ni} + 2\text{Cl}^{\square}$ ，所以该原电池中有氯化钠生成，故A正确；

B. 根据正负极电极反应式知，金属钠还原NiCl₂，故B错误；

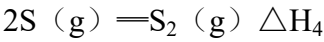
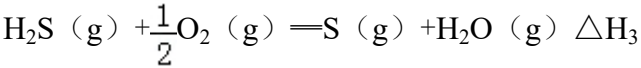
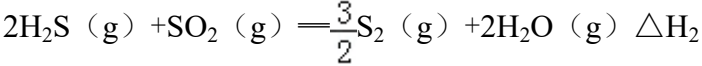
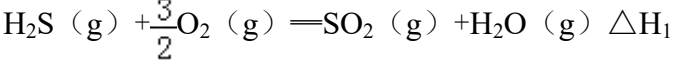
C. 正极上得电子发生还原反应，电极反应式为： $\text{NiCl}_2 + 2\text{e}^{\square} = \text{Ni} + 2\text{Cl}^{\square}$ ，故C正确；

D. 原电池放电时，阳离子向正极移动，钠离子在负极产生，向正极移动，所以钠离子通过钠离子导体在两电极间移动，故D正确；

故选：B。

【点评】本题考查原电池原理，明确正负极上得失电子、离子的移动方向即可分析解答，难点是电极反应式的书写，难度中等。

6. （6分）在1200℃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. $\Delta H_4 = \frac{2}{3}(\Delta H_1 + \Delta H_2 \square 3\Delta H_3)$ B. $\Delta H_4 = \frac{2}{3}(3\Delta H_3 \square \Delta H_1 \square \Delta H_2)$

C. $\Delta H_4 = \frac{3}{2}(\Delta H_1 + \Delta H_2 \square 3\Delta H_3)$ D. $\Delta H_4 = \frac{3}{2}(\Delta H_1 \square \Delta H_2 \square 3\Delta H_3)$

【考点】BF：用盖斯定律进行有关反应热的计算.

【专题】517：化学反应中的能量变化.

【分析】利用盖斯定律分析，不管化学反应是一步或分几步完成，其反应热是不变的；根据目标

方程改写分方程，然后求出反应热。

【解答】解：根据目标方程，把方程3反写，计量数乘以2；把方程2乘以 $\frac{2}{3}$ ；把方程1乘以 $\frac{2}{3}$ ；

然后三者相加；即 $\square \Delta H_3 \times 2 + \Delta H_2 \times \frac{2}{3} + \Delta H_1 \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}(\Delta H_1 + \Delta H_2 \square 3\Delta H_3)$ ，

故选：A。

【点评】本题考查了盖斯定律的应用，要注意方程式计量数的变化，及 ΔH 的符号的变化。

7. （6分）室温时， $\text{M}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{M}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{\square}(\text{aq})$ $K_{\text{sp}} = a$ ， $c(\text{M}^{2+}) = b \text{ mol} \cdot \text{L}^{\square 1}$ 时，溶液的pH等于（ ）

A. $\frac{1}{2}\lg(\frac{b}{a})$ B. $\frac{1}{2}\lg(\frac{a}{b})$ C. $14 + \frac{1}{2}\lg(\frac{a}{b})$ D. $14 + \frac{1}{2}\lg(\frac{b}{a})$

【考点】DA：pH的简单计算；DH：难溶电解质的溶解平衡及沉淀转化的本质.

【专题】51G：电离平衡与溶液的pH专题.

【分析】依据 $K_{\text{sp}} = c(\text{M}^{2+})c^2(\text{OH}^{\square})$ 表达式和题干 $K_{\text{sp}} = a$ ， $C(\text{M}^{2+}) = b \text{ mol} \cdot \text{L}^{\square 1}$ ，计算溶液中氢氧根离子浓度，结合溶液中离子积计算氢离子浓度和溶液pH；

【解答】解：室温时， $\text{M}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{M}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{\square}(\text{aq})$ ，已知 $K_{\text{sp}} = a$ ， $c(\text{M}^{2+}) = b$

$$\text{mol} \cdot \text{L}^{\square 1}，则 c(\text{OH}^{\square}) = \sqrt{\frac{K_{\text{sp}}}{c(\text{M}^{2+})}} = \sqrt{\frac{a}{b}} \text{mol} \cdot \text{L}^{\square 1}，$$

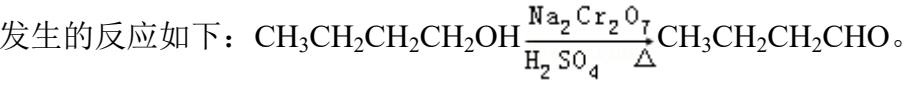
$$\text{所以 } c(\text{H}^{+}) = \frac{K_w}{c(\text{OH}^{\square})} = \frac{10^{-14}}{\sqrt{\frac{a}{b}}} \text{mol} \cdot \text{L}^{\square 1}，则 \text{pH} = \square \lg c(\text{H}^{+}) = 14 + \frac{1}{2}\lg(\frac{a}{b})；$$

故选：C。

【点评】本题考查了溶度积常数的有关计算和PH的计算，题目难度不大，注意对 K_{sp} 含义的理解。

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/°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

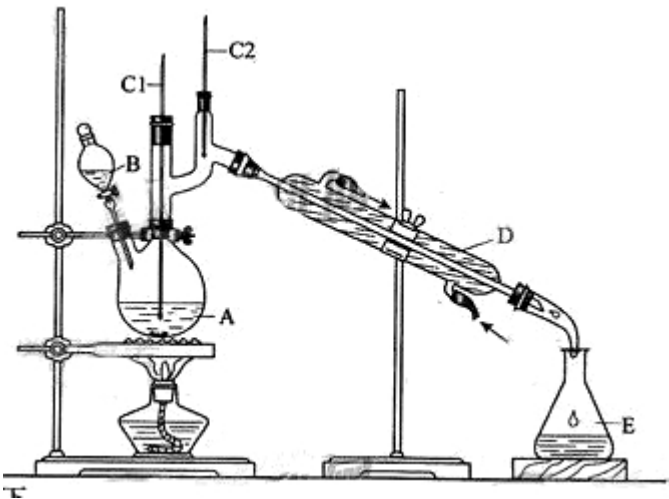
实验步骤如下：

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℃，在 E 中收集 90℃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℃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 容易发生迸溅。
- （2）加入沸石的作用是 防止暴沸，若加热后发现未加入沸石，应采取的正确方法是 冷却后补加。
- （3）上述装置图中，B 仪器的名称是 分液漏斗，D 仪器的名称是 直形冷凝管。
- （4）分液漏斗使用前必须进行的操作是 c（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 下 层（填“上”或“下”）。
- （6）反应温度应保持在 90～95℃，其原因是 保证正丁醛及时蒸出，又可尽量避免其被进一步氧化。
- （7）本实验中，正丁醛的产率为 51 %。

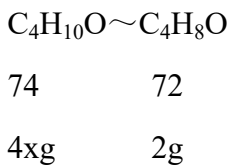


【考点】U3：制备实验方案的设计.

【专题】17：综合实验题.

- 【分析】（1）不能将 Na₂Cr₂O₇ 溶液加到浓硫酸中，因为浓硫酸的密度大，容易发生迸溅；
- （2）加入沸石的作用是防止暴沸，若加热后发现未加沸石，应该冷却后补加；
- （3）B 仪器的名称是滴液漏斗，D 仪器的名称直形冷凝管；
- （4）分液漏斗使用前必须进行的第一项操作是检漏；
- （5）由表中数据可知，正丁醛密度小于水的密度，据此判断；
- （6）根据题目所给反应物和产物的沸点数据可知，反应温度保持在 90～95℃，既可保证正丁醛及时蒸出，又可尽量避免其被进一步氧化；
- （7）设正丁醛的产率为 x，则正丁醇的利用率为 x，根据关系式 C₄H₁₀O～C₄H₈O 列方程计算。

- 【解答】解：（1）因为浓硫酸的密度大，能将 Na₂Cr₂O₇ 溶液加到浓硫酸中，容易发生迸溅，故答案为：不能，容易发生迸溅；
- （2）加入沸石的作用是防止暴沸，若加热后发现未加沸石，应该冷却后补加，故答案为：防止暴沸；冷却后补加；
- （3）B 仪器的名称是分液漏斗，D 仪器的名称直形冷凝管，故答案为：分液漏斗；直形冷凝管；
- （4）分液漏斗使用前必须进行的第一项操作是检漏，故答案为：c；
- （5）正丁醛密度为 0.8017 g•cm³，小于水的密度，故分层水层在下方，故答案为：下；
- （6）根据题目所给反应物和产物的沸点数据可知，反应温度保持在 90～95℃，既可保证正丁醛及时蒸出，又可尽量避免其被进一步氧化，故答案为：保证正丁醛及时蒸出，又可尽量避免其被进一步氧化；
- （7）设正丁醛的产率为 x，则正丁醇的利用率为 x，根据关系式，



解得：x=74×2/72×4=51%，

故答案为：51。

【点评】 本题考查有机化学实验、反应原理、基本操作、化学计算等，难度不大，注意计算中正丁醇的转化率等于正丁醛的产率，注意对基础知识的理解掌握。

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 MnO₂。

回答下列问题：

- （1）反应②中除掉的杂质离子是 Fe²⁺和 Mn²⁺，发生反应的离子方程式为 MnO₄⁻+3Fe²⁺+7H₂O=3Fe（OH）₃↓+MnO₂↓+5H⁺、2MnO₄⁻+3Mn²⁺+2H₂O=5MnO₂↓+4H⁺；在加高锰酸钾溶液前，若 pH 较低，对除杂的影响是 铁离子和锰离子不能生成沉淀，从而无法除去铁和锰杂质。
- （2）反应③的反应类型为 置换反应，过滤得到的滤渣中，除了过量的锌外还有 镍。
- （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 取最后一次少量水洗液于试管中，滴入 1~2 滴盐酸，再滴入氯化钡溶液，若无白色沉淀生成，则说明沉淀已经洗涤干净。
- （4）反应④中产物的成分可能是 ZnCO₃•xZn（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 1。

【考点】 GR：常见金属元素的单质及其化合物的综合应用；P8：物质分离和提纯的方法和基本操作综合应用。

【专题】 527：几种重要的金属及其化合物。

【分析】 （1）根据题意，Ni（II）不能被氧化，反应②中除掉的杂质离子是 Fe²⁺和 Mn²⁺，根据 MnO₄⁻+具有氧化性，能将 Fe²⁺和 Mn²⁺氧化，根据电子得失进行配平；加高锰酸钾溶液前，若 pH 较低，铁离子和锰离子不能生成沉淀，从而无法除去铁和锰杂质。

（2）反应③为锌与镍离子的发生反应得到锌离子和镍；得到的滤渣中，除了过量的锌外还有金属镍。

（3）检验沉淀是否洗涤干净的方法是最后一次洗涤液，检验表面是否含有硫酸根离子；

（4）根据关系式 ZnCO₃•xZn（OH）₂~（x+1）ZnO 来计算。

【解答】 解：（1）根据题意，Ni（II）不能被氧化，反应②中除掉的杂质离子是 Fe²⁺和 Mn²⁺，发生的离子方程式为 MnO₄⁻+3Fe²⁺+7H₂O=3Fe（OH）₃↓+MnO₂↓+5H⁺、2MnO₄⁻+3Mn²⁺+2H₂O=5MnO₂↓+4H⁺；加高锰酸钾溶液前，若 pH 较低，铁离子和锰离子不能生成沉淀，从而无法除去铁和锰杂质；

故 答 案 为 ： Fe²⁺和 Mn²⁺； MnO₄⁻+3Fe²⁺+7H₂O=3Fe（OH）₃↓+MnO₂↓+5H⁺、2MnO₄⁻+3Mn²⁺+2H₂O=5MnO₂↓+4H⁺；铁离子和锰离子不能生成沉淀，从而无法除去铁和锰杂质；

（2）反应③为锌与镍离子的发生反应得到锌离子和镍，反应类型为置换反应；得到的滤渣中，除了过量的锌外还有金属镍，

故答案为：置换反应；镍；

（3）由于溶液中硫酸根离子属于杂质离子，因此可以检验测定洗涤液中是否存在硫酸根离子，操作为：取最后一次少量水洗液于试管中，滴入 1~2 滴稀盐酸，再滴入氯化钡溶液，若无白色沉淀生成，则说明沉淀已经洗涤干净，故答案为：取最后一次少量水洗液于试管中，滴入 1~2 滴稀盐酸，再滴入氯化钡溶液，若无白色沉淀生成，则说明沉淀已经洗涤干净；

（4）根据关系式 ZnCO₃•xZn（OH）₂~（x+1）ZnO

125+99x	81（x+1）
11.2g	8.1g

解得：x=1

故答案为：1。

【点评】 本题以工业流程为背景，考查了学生分析问题、解决问题，运用知识的能力，难度中等。

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：A（g）⇌B（g）+C（g）△H=+85.1kJ•mol⁻¹

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 升高温度、降低压强。
- （2）由总压强 p 和起始压强 p₀ 计算反应物 A 的转化率 α（A）的表达式为 $(\frac{p}{p_0}-1)\times 100\%$ ，平衡时 A 的转化率为 94.1%，列式并计算反应的平衡常数 K 1.5mol/L。
- （3）①由总压强 p 和起始压强 p₀ 表示反应体系的总物质的量 n_总 和反应后 A 的物质的量 n（A），n_总= $\frac{0.10\times p}{p_0}$ mol，n（A）= $\frac{0.10\times (2-\frac{p}{p_0})}{p_0}$ mol。
- ②下表为反应物 A 浓度与反应时间的数据，计算：a=0.051。

反应时间 t/h	0	4	8	16
c（A）/（mol•L ⁻¹ ）	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 达到平衡前每间隔 4h，c（A）减少约一半，由此规律推出反应在 12h 时反应物的浓度 c（A）为 0.013 mol•L⁻¹。

【考点】CB：化学平衡的影响因素；CP：化学平衡的计算。

【专题】51E：化学平衡专题。

- 【分析】（1）反应是吸热反应，反应前后气体体积增大，结合平衡移动原理分析判断转化率；
- （2）相同条件下压强之比等于物质的量之比，反应前后物质的量的增大是反应的 A 的物质的量，结合转化率概念计算得到；依据化学平衡三段式列式计算平衡浓度达到平衡常数；
- （3）①依据相同条件下压强之比等于物质的量之比，结合平衡计算得到；
- ②依据平衡 A 的浓度计算，依据图表数据分析判断存在的规律；

【解答】解：（1）在一定温度进行如下反应：A（g）⇌B（g）+C（g）ΔH=+85.1kJ•mol⁻¹ 反应是吸热反应，反应前后气体体积增大，根据平衡移动原理分析可知，欲提高 A 的平衡转化率，平衡正向进行，可以升温或减压条件下使平衡正向进行；

故答案：升高温度、降低压强；

（2）反应前后气体物质的量增大等于反应的 A 的量，所以由总压强 p 和起始压强 p₀ 计算反应物

A 的转化率 α（A）的表达式= $\frac{P-P_0}{P_0}\times 100\%=(\frac{P}{P_0}-1)\times 100\%$ ；

平衡时 A 的转化率= $\frac{9.53-4.91}{4.91}\times 100\%=94.1\%$

依据化学平衡三段式 列式得到；

	A（g）	⇌	B（g）	+	C（g）
起始量（mol/L）	0.10		0		0
变化量（mol/L）	0.10×94.1%		0.10×94.1%		0.10×94.1%
平衡量（mol/L）	0.10（1-94.1%）		0.10×94.1%		0.10×94.1%

$K=\frac{c(B)c(C)}{c(A)}=\frac{(0.0941mol/L)^2}{0.10\times (1-94.1\%)}$ =1.5mol/L

故答案为： $(\frac{P}{P_0}-1)\times 100\%$ ；94.1%； 1.5mol/L

（3）①由总压强 p 和起始压强 p₀ 表示反应体系的总物质的量 n_总 和反应物 A 的物质的量 n（A），依据压强之比等于物质的量之比，n_总：n_{起始}=P：P₀，n_总= $\frac{0.10P}{P_0}$ ；

	A（g）	⇌	B（g）	+	C（g）
起始量（mol）	0.10		0		0
变化量（mol）	x		x		x
某时刻量（mol）	0.10-x		x		x

$(0.10+x)：0.10=P：P_0$

$x=\frac{0.10(P-P_0)}{P_0}$

$n（A）=0.10-\frac{0.10(P-P_0)}{P_0}=0.10\times (2-\frac{P}{P_0})mol$ ；

故答案为： $\frac{0.10P}{P_0}$ ； $0.10\times (2-\frac{P}{P_0})$ ；

②n（A）= $0.10\times (2-\frac{P}{P_0})=0.10\times (2-\frac{7.31}{4.91})=0.051mol$ 所以浓度 a=0.051mol/L；分析数据特征可知，每隔 4h，A 的浓度减小一半，故答案为：0.051；达到平衡前每间隔 4h，c（A）减少

约一半；由此规律推出反应在 12h 时反应物的浓度 $c(A) = \frac{0.026\text{mol/L}}{2} = 0.013\text{mol/L}$ ；

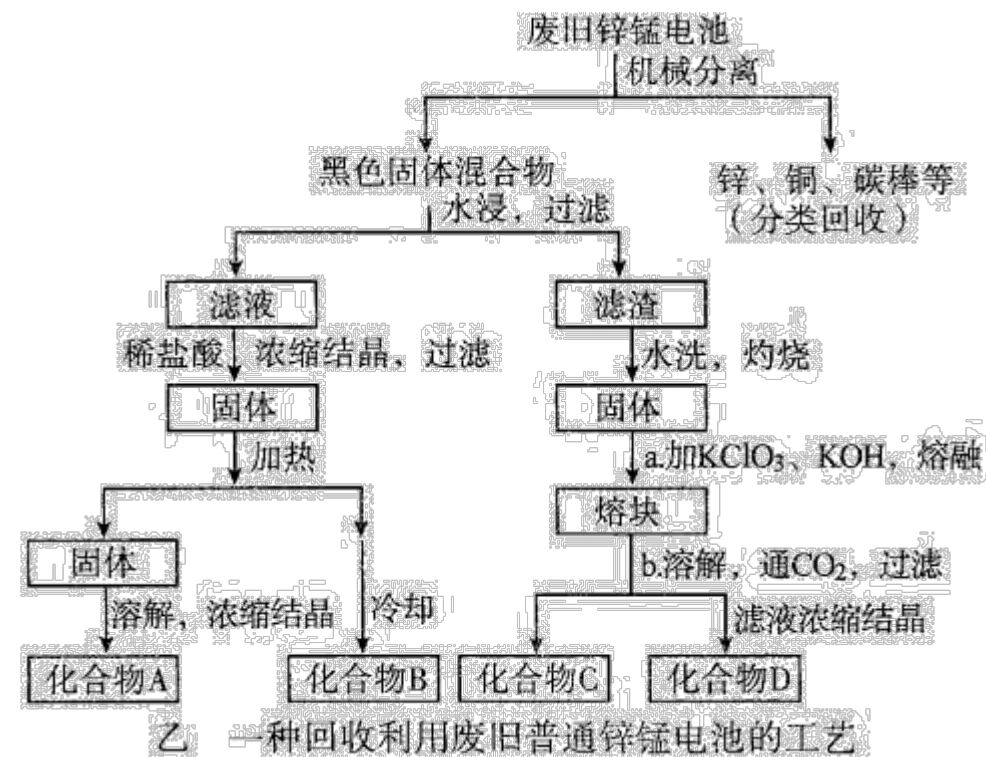
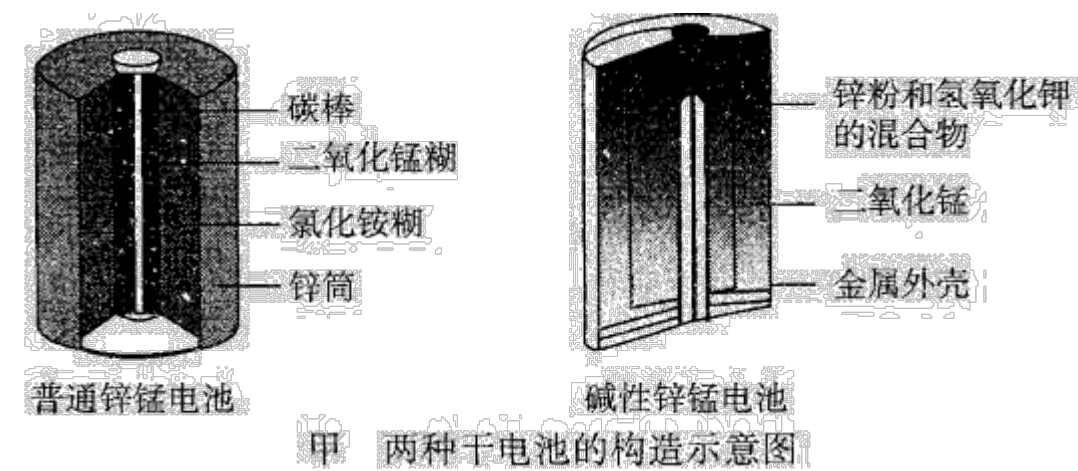
故答案为：0.051，每隔 4h，A 的浓度减小一半；0.013；

【点评】 本题考查压强关系和物质的量的计算应用，化学平衡计算方法，图表数据处理方法的分析判断，题目难度中等。

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 锌，电解质的主要成分是 NH_4Cl ，正极发生的主要反应是 $\text{MnO}_2 + \text{NH}_4^+ + \text{e}^- = \text{MnOOH} + \text{NH}_3$ 。
- ②与普通锌锰电池相比，碱性锌锰电池的的优点及其理由是 碱性电池不易发生电解质的泄露，因为消耗的负极改装在电池的底部，碱性电池的使用寿命较长，因为金属材料在碱性电解质中比在酸性电解质中的稳定性提高。
- （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 ZnCl_2 ，B NH_4Cl 。
- 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 $3\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{CO}_2 = 2\text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2\downarrow + 2\text{CO}_3^{2-}$ 。
- 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 H_2 （填化学式）。

【考点】 BJ：常见化学电源的种类及其工作原理。

【专题】 51I：电化学专题。

- 【分析】（1）①根据电池反应判断正负极和电解质；二氧化锰和铵根离子在正极发生反应；
- ②根据碱性锌锰电池的特点分析；
- （2）①根据电池的材料分析；
- ②根据已知反应物和产物，再利用元素守恒
- ③ K_2MnO_4 溶液中阴极产物的判断，根据溶液中阳离子得电子能力分析。

【解答】解：（1）根据化学方程式 $\text{Zn} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{MnO}_2 = \text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2 + 2\text{MnOOH}$ ，反应中 Zn 被氧化，为电池负极锌，氯化铵是电解质的主要成分，二氧化锰和铵根离子在正极发生反应， $\text{MnO}_2 + \text{NH}_4^+ + \text{e}^- = \text{MnOOH} + \text{NH}_3$ 。与普通锌锰电池相比，碱性锌锰电池的的优点及其理由是碱性电

池不易发生电解质的泄露，因为消耗的负极改装在电池的內部，碱性电池的使用寿命较长，因为金属材料在碱性电解质中比在酸性电解质中的稳定性提高；

故答案为：①锌； NH_4Cl ； $\text{MnO}_2 + \text{NH}_4^+ + \text{e}^- = \text{MnOOH} + \text{NH}_3$ ②碱性电池不易发生电解质的泄露，因为消耗的负极改装在电池的內部，碱性电池的使用寿命较长，因为金属材料在碱性电解质中比在酸性电解质中的稳定性提高。


(2) 废电池经机械分离后，加水溶解后溶液中的成分是氯化铵，再加稀盐酸 Zn 溶解生成氯化锌，因此浓缩结晶得到氯化铵和氯化锌。氯化铵不稳定，受热易分解，所以 B 为氯化铵，A 为氯化锌。绿色的 K_2MnO_4 溶液发生反应后生成紫色的高锰酸钾溶液和黑褐色的二氧化锰，该反应的离子方程式为 $3\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{CO}_2 = 2\text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2\downarrow + 2\text{CO}_3^{2-}$ 。采用惰性电极电解 K_2MnO_4 溶液，阴极氢离子得电子生成氢气。故答案为：① ZnCl_2 NH_4Cl ② $3\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{CO}_2 = 2\text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2\downarrow + 2\text{CO}_3^{2-}$ ③ H_2

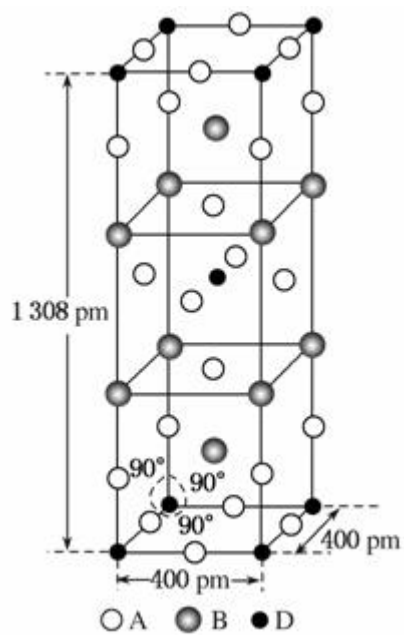
【点评】本题考查了化学与技术、原电池原理、电极方程式的书写，综合性较强。

12. (化学选修 3：物质结构与性质)

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 K，电负性最大的是 F。(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 K_2NiF_4 ；D 的配位数为 6；
- ②列式计算该晶体的密度 3.4 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。
- (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 离子键和配位键；该化合物中存在一个复杂离子，该离子的化学式为 $[\text{FeF}_6]^{3-}$ ，配位体是 F^- 。



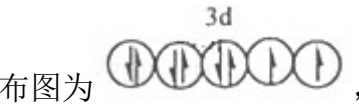
【考点】8J：位置结构性质的相互关系应用；9I：晶胞的计算。

【专题】51B：原子组成与结构专题；51D：化学键与晶体结构。

【分析】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，A 属于第 VIIA 族元素，B 属于第 IA 族元素，且 A 的原子序数小于 B，则 A 是 F 元素，B 是 K 元素；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，且 C 和 D 的原子序数大于 B，C 的原子序数小于 D，则 C 是 Fe 元素，D 是 Ni 元素，结合物质结构和性质解答。

【解答】解：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，A 属于第 VIIA 族元素，B 属于第 IA 族元素，且 A 的原子序数小于 B，则 A 是 F 元素，B 是 K 元素；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，且 C 和 D 的原子序数大于 B，C 的原子序数小于 D，则 C 是 Fe 元素，D 是 Ni 元素，

(1) D^{2+} 的价层电子为 3d 电子，根据能量最低原理、保里不相容原理及洪特规则知，其价电子排



故答案为：；

(2) 元素的金属性越强其第一电离能越小，元素的非金属性越强，其电负性越大，这四种元素中金属性最强的是 K 元素，非金属性最强的元素是 F，所以第一电离能最小的是 K，电负性最大的是 F，

故答案为：K；F；

(3) ①该晶胞中 A 原子个数= $16 \times \frac{1}{4} + 4 \times \frac{1}{2} + 2 = 8$ ，B 原子个数= $8 \times \frac{1}{4} + 2 = 4$ ，D 原子个数= $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$ ，所以该化合物的化学式为 K_2NiF_4 ，根据晶胞结构知，D 的配位数是 6，故答案为：

K_2NiF_4 ；6；

②该晶胞的体积= $(400 \times 10^{-10} \text{cm})^2 (1308 \times 10^{-10} \text{cm})$ ， $\rho = \frac{m}{V} = \frac{\frac{39 \times 4 + 59 \times 2 + 19 \times 8}{N_A}}{400^2 \times 1308 \times 10^{-30}} = 3.4 \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，

故答案为：3.4；

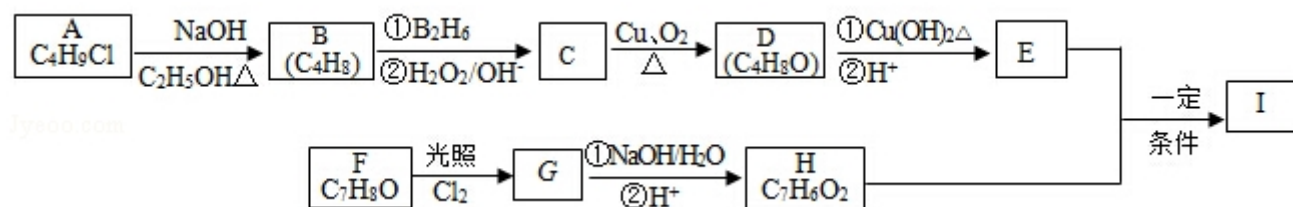
(4) A^- 、 B^+ 和 C^{3+} 三种离子组成的化合物的 K_3FeF_6 ，该物质中阴阳离子间存在离子键，铁原子和氟原子间存在配位键，该化合物中存在一个复杂离子，该离子的化学式为 $[FeF_6]^{3-}$ ，配位体是 F^- ，

故答案为：离子键和配位键； $[FeF_6]^{3-}$ ； F^- 。

【点评】本题考查物质结构和性质，正确推断元素是解本题关键，难度中等，注意化学式的确定中，各中子原子被几个晶胞共用，为易错点，难点是密度的计算。

13. [化学选修 5：有机化学基础]

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. $R-CH=CH_2 \xrightarrow[② H_2O_2/OH^-]{① B_2H_6} R-CH_2CH_2OH$ ；

3. 化合物 F 苯环上的一氯代物只有两种；

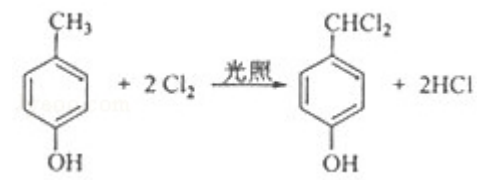
4. 通常在同一个碳原子上连有两个羟基不稳定，易脱水形成羰基。

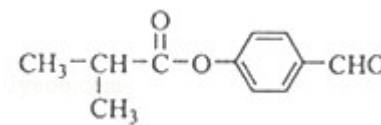
回答下列问题：

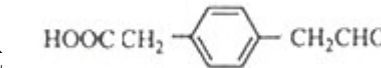
(1) A 的化学名称为 2-甲基-2-氯丙烷。

(2) D 的结构简式为 $(CH_3)_2CHCHO$ 。

(3) E 的分子式为 $C_4H_8O_2$ 。

(4) F 生成 G 的化学方程式为 ，该反应类型为 取代反应。

(5) I 的结构简式为 。

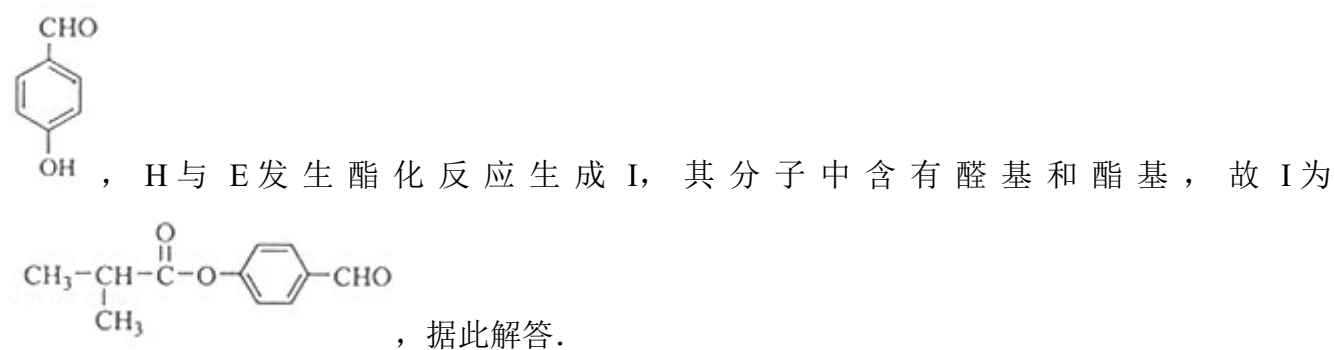
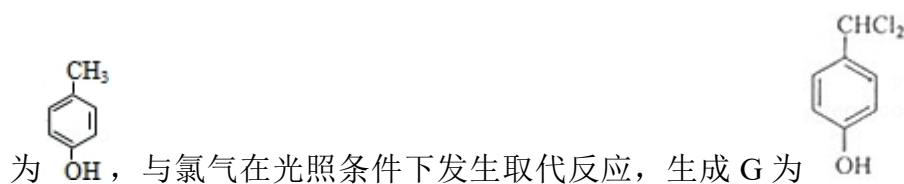
(6) I 的同系物 J 比 I 相对分子质量小 14，J 的同分异构体中能同时满足如下条件：①苯环上只有两个取代基，②既能发生银镜反应，又能与饱和 $NaHCO_3$ 溶液反应放出 CO_2 ，共有 18 种（不考虑立体异构）。J 的一个同分异构体发生银镜反应并酸化后核磁共振氢谱为三组峰，且峰面积比为 2：2：1，写出 J 的这种同分异构体的结构简式 。

【考点】HB：有机物的推断。

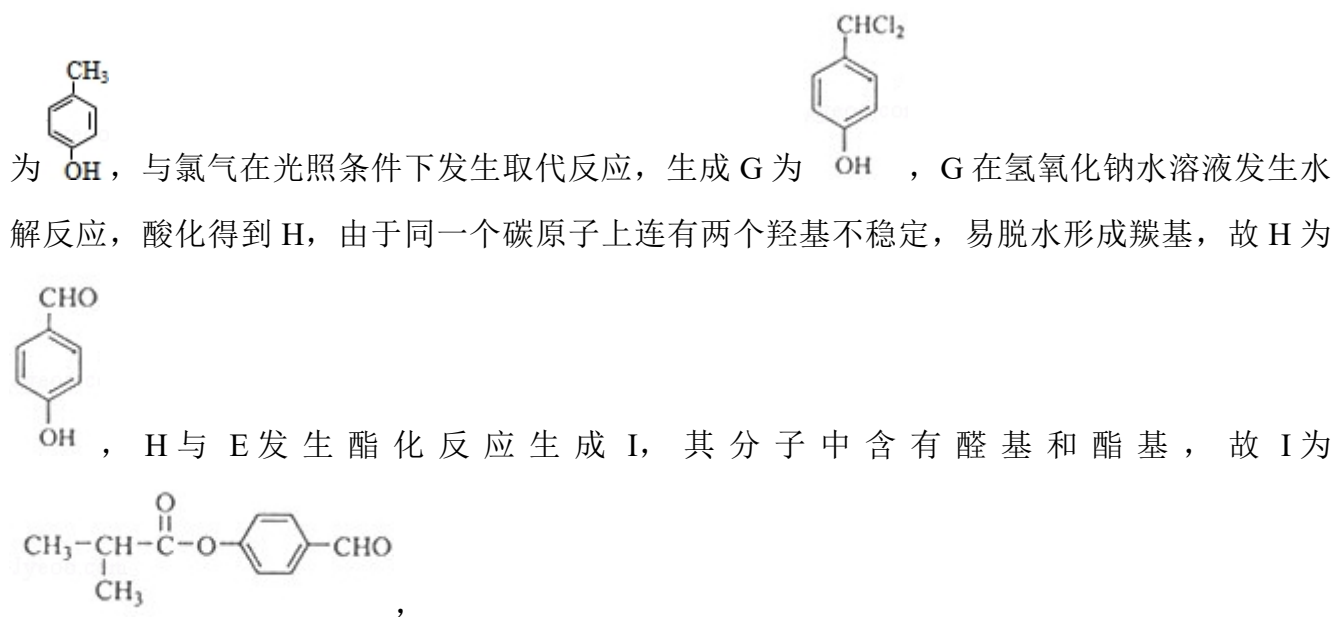
【专题】534：有机物的化学性质及推断。

【分析】A 的分子式为 C_4H_9Cl ，核磁共振氢谱表明其只有一种化学环境的氢，则 A 为 $(CH_3)_3CCl$ ，在氢氧化钠醇溶液、加热条件下发生消去反应，生成 B 为 $CH_2=C(CH_3)_2$ ，B 发生信息 2 中的反应生成 C 为 $(CH_3)_2CHCH_2OH$ ，C 发生催化氧化生成 D 为 $(CH_3)_2CHCHO$ ，D 再与氢氧化铜反应，酸化得到 E 为 $(CH_3)_2CHCOOH$ ，

F 的分子式为 C_7H_8O ，苯环上的一氯代物只有两种，应含有 2 个不同的侧链，且处于对位，则 F



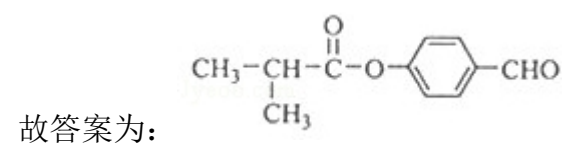
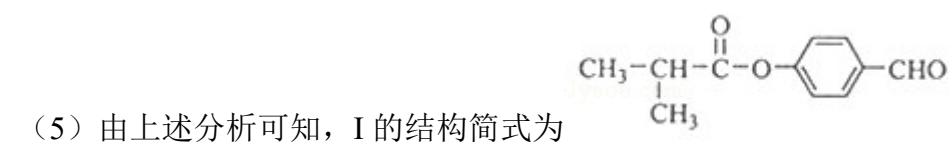
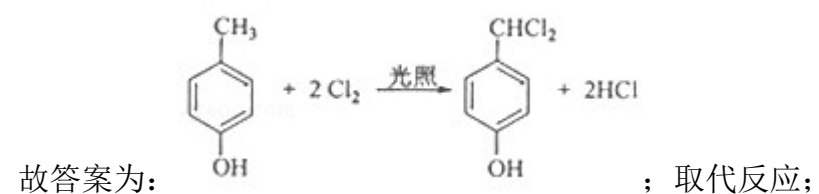
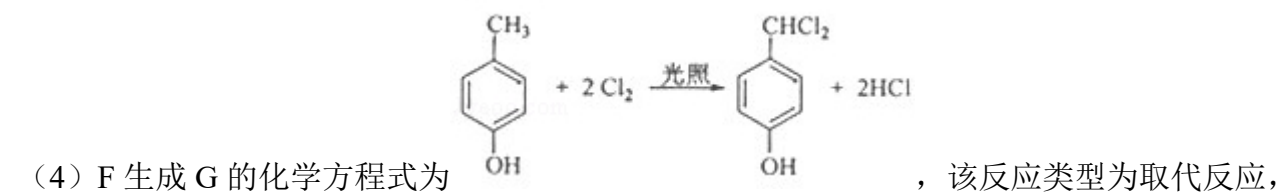
【解答】解：A 的分子式为 C_4H_9Cl ，核磁共振氢谱表明其只有一种化学环境的氢，则 A 为 $(CH_3)_3CCl$ ，在氢氧化钠醇溶液、加热条件下发生消去反应，生成 B 为 $CH_2=C(CH_3)_2$ ，B 发生信息 2 中的反应生成 C 为 $(CH_3)_2CHCH_2OH$ ，C 发生催化氧化生成 D 为 $(CH_3)_2CHCHO$ ，D 再与氢氧化铜反应，酸化得到 E 为 $(CH_3)_2CHCOOH$ ，F 的分子式为 C_7H_8O ，苯环上的一氯代物只有两种，应含有 2 个不同的侧链，且处于对位，则 F 为

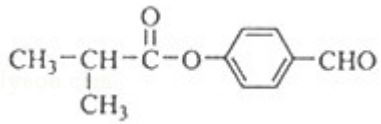


(1) 由上述分析可知，A 为 $(CH_3)_3CCl$ ，化学名称为：2-甲基-2-氯丙烷，故答案为：2-甲基-2-氯丙烷；

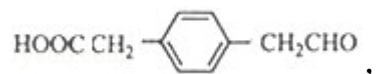
(2) 由上述分析可知，D 的结构简式为 $(CH_3)_2CHCHO$ ，故答案为： $(CH_3)_2CHCHO$ ；

(3) E 为 $(CH_3)_2CHCOOH$ ，其分子式为 $C_4H_8O_2$ ，故答案为： $C_4H_8O_2$ ；



(6) I () 的同系物 J 比 I 相对分子质量小 14，J 比 I 少一个 $-CH_2-$ 原子团，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 ，则 J 的同分异构体含有 $-CHO$ 、 $-COOH$ ，侧链为 $-CHO$ 、 $-CH_2CH_2COOH$ ，有邻、间、对三种位置，侧链为 $-CHO$ 、 $-CH(CH_3)COOH$ ，有邻、间、对三种位置，侧链为 $-CH_2CHO$ 、 $-CH_2COOH$ ，有邻、间、对三种位置，侧链为 $-CH_2CH_2CHO$ 、 $-COOH$ ，有邻、间、对三种位置，侧链为 $-CH(CH_3)CHO$ 、 $-COOH$ ，有邻、间、对三种位置，侧链为 $-CH_3$ 、 $-CH(CHO)COOH$ ，有邻、间、对三种位置，故符合条件的同分异构体有 $6 \times 3 = 18$ 种，

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，而 J 的同分异构体发生银镜反应并酸化后的产物苯环侧链至少有 2 种 H 原子，故产物中苯环上只有 1 种 H 原子，产物有 2 个 $\square\text{COOH}$ ，应还含有 2 个 $\square\text{CH}_2\square$ ，2 个侧链相同且处于对位，产物中侧链为 $\square\text{CH}_2\text{COOH}$ ，故符合条件的同分异构体结构简式为：



故答案为：18； $\text{HOOCCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CHO}$ 。

【点评】本题考查有机物推断，需要对给予的信息进行利用，能较好的考查学生阅读能力、自学能力，熟练掌握官能团的性质与转化，利用正推法推断，（6）中同分异构体的书写是易错点、难点，根据信息确定苯环侧链是关键，难点中等。