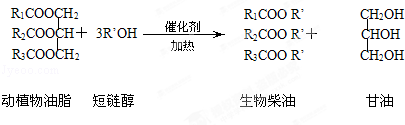
**2013年全国统一高考化学试卷（新课标Ⅱ）**

**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）NA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 NA

B．12g石墨烯（单层石墨）中含有六元环的个数为0.5 NA

C．25℃时pH=13的NaOH溶液中含有OH﹣的数目为0.1 NA

D．1 mol的羟基与1 mol的氢氧根离子所含电子数均为9 NA

4．（6分）能正确表示下列反应的离子方程式是（　　）

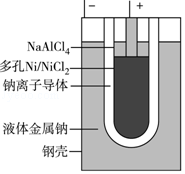
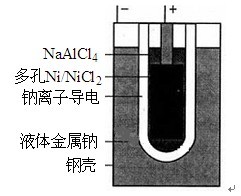
A．浓盐酸与铁屑反应：2Fe+6H+═2Fe3++3H2↑

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：

H2S（g）+O2（g）═SO2（g）+H2O（g）△H1

2H2S（g）+SO2（g）═S2（g）+2H2O（g）△H2

H2S（g）+O2（g）═S（g）+H2O（g）△H3

2S（g）═S2（g）△H4

则△H4的正确表达式为（　　）

A．△H4=（△H1+△H2﹣3△H3） B．△H4=（3△H3﹣△H1﹣△H2）

C．△H4=（△H1+△H2﹣3△H3） D．△H4=（△H1﹣△H2﹣3△H3）

7．（6分）室温时，M（OH）2（s）⇌M2+（aq）+2OH﹣（aq）Ksp=a，c（M2+）=b mol•L﹣1时，溶液的pH等于（　　）

A．lg（） B．lg（） C．14+lg（） D．14+lg（）

**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：CH3CH2CH2CH2OHCH3CH2CH2CHO。

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　 　。

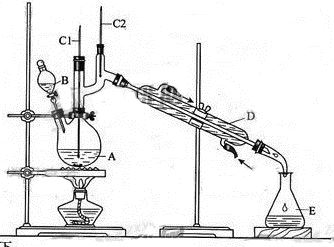
（4）分液漏斗使用前必须进行的操作是　 　（填正确答案标号）。

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 ）△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　 　。

（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（△t）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〕

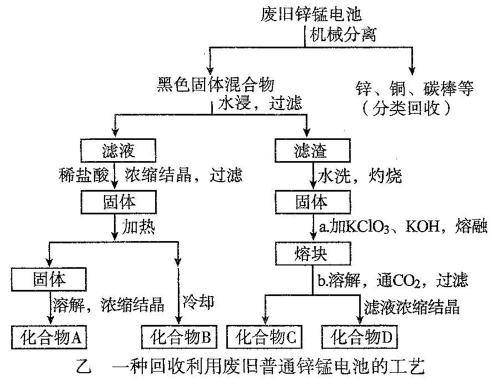
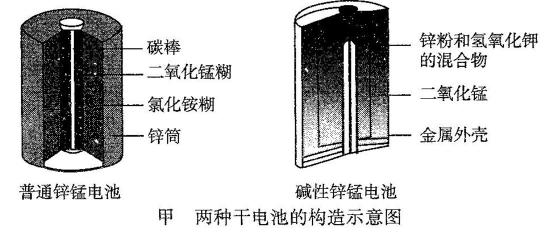
锌锰电池（俗称干电池）在生活中的用量很大．两种锌锰电池的构造如图（甲）所示．回答下列问题：

（1）普通锌锰电池放电时发生的主要反应为：Zn+2NH4Cl+2MnO2═Zn（NH3）2Cl2+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）．



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K2MnO4．操作b中，绿色的K2MnO4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K2MnO4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）D2+的价层电子排布图为　 　。

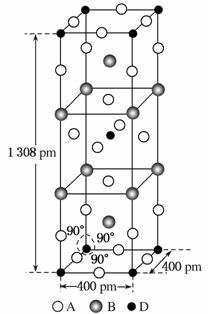
（2）四种元素中第一电离能最小的是　 　，电负性最大的是　 　。（填元素符号）

（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　 　；

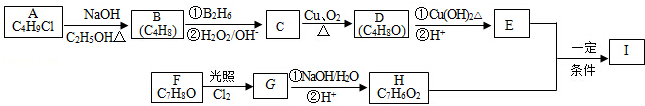
②列式计算该晶体的密度　 　g•cm﹣3。

（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]（15分）

化合物I（C11H12O3）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=CH2R﹣CH2CH2OH；

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　 　．

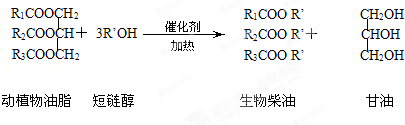
（5）I的结构简式为　 　．

（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NaHCO3溶液反应放出CO2，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．菁优网版权所有

【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．菁优网版权所有

【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）NA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 NA

B．12g石墨烯（单层石墨）中含有六元环的个数为0.5 NA

C．25℃时pH=13的NaOH溶液中含有OH﹣的数目为0.1 NA

D．1 mol的羟基与1 mol的氢氧根离子所含电子数均为9 NA

【考点】4F：阿伏加德罗常数．菁优网版权所有

【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 NA，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 NA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 NA，1 mol的氢氧根离子OH﹣所含电子数均为10 NA，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．菁优网版权所有

【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；

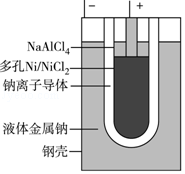
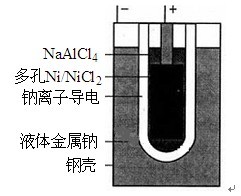
C．NaHCO3溶液与稀H2SO4反应的离子反应为HCO3﹣+H+═H2O+CO2↑，故C错误；

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．菁优网版权所有

【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：Na﹣e﹣=Na+，Ni/NiCl2作正极，正极上电极反应式为：NiCl2+2e﹣=Ni+2Cl﹣，钠离子向正极移动。

【解答】解：A．负极上电极反应式为：Na﹣e﹣=Na+，正极上电极反应式为：NiCl2+2e﹣=Ni+2Cl﹣，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：NiCl2+2e﹣=Ni+2Cl﹣，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：

H2S（g）+O2（g）═SO2（g）+H2O（g）△H1

2H2S（g）+SO2（g）═S2（g）+2H2O（g）△H2

H2S（g）+O2（g）═S（g）+H2O（g）△H3

2S（g）═S2（g）△H4

则△H4的正确表达式为（　　）

A．△H4=（△H1+△H2﹣3△H3） B．△H4=（3△H3﹣△H1﹣△H2）

C．△H4=（△H1+△H2﹣3△H3） D．△H4=（△H1﹣△H2﹣3△H3）

【考点】BF：用盖斯定律进行有关反应热的计算．菁优网版权所有

【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；把方程1乘以；然后三者相加；即﹣△H3×2+△H2×+△H1×=（△H1+△H2﹣3△H3），

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△H的符号的变化。

7．（6分）室温时，M（OH）2（s）⇌M2+（aq）+2OH﹣（aq）Ksp=a，c（M2+）=b mol•L﹣1时，溶液的pH等于（　　）

A．lg（） B．lg（） C．14+lg（） D．14+lg（）

【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．菁优网版权所有

【专题】51G：电离平衡与溶液的pH专题．

【分析】依据Ksp=c（M2+）c2（OH﹣）表达式和题干Ksp=a，C（M2+）=b mol•L﹣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，M（OH）2（s）⇌M2+（aq）+2OH﹣（aq），已知Ksp=a，c（M2+）=b mol•L﹣1，则c（OH﹣）==mol•L﹣1，

所以c（H+）==mol•L﹣1，则pH=﹣lgc（H+）=14+lg（）；

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Ksp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。

发生的反应如下：CH3CH2CH2CH2OHCH3CH2CH2CHO。

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　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　。

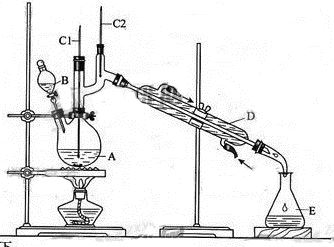
（4）分液漏斗使用前必须进行的操作是　c　（填正确答案标号）。

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．菁优网版权所有

【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•cm﹣3，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，

C4H10O～C4H8O

74 72

4xg 2g

解得：x==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，锻烧后可得到产品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．菁优网版权所有

【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　×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=　0.10×　mol，n（A）=　0.10×（2﹣）　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（△t）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．菁优网版权所有

【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 ）△H=+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=×100%=（）×100%；

平衡时A的转化率=×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===1.5mol/L

故答案为：（）×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=；

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：P0

x=

n（A）=0.10﹣=0.10×（2﹣）mol；

故答案为：；0.10×（2﹣）；

②n（A）=0.10×（2﹣）=0.10×（2﹣）=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）==0.013mol/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〕

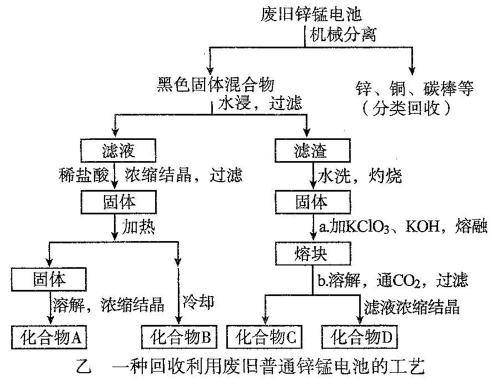
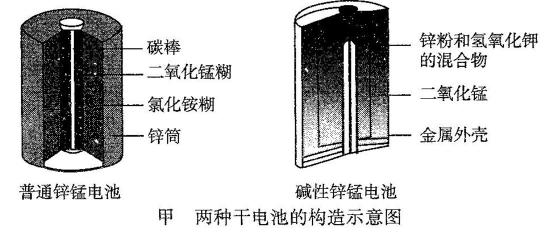
锌锰电池（俗称干电池）在生活中的用量很大．两种锌锰电池的构造如图（甲）所示．回答下列问题：

（1）普通锌锰电池放电时发生的主要反应为：Zn+2NH4Cl+2MnO2═Zn（NH3）2Cl2+2MnOOH

①该电池中，负极材料主要是　锌　，电解质的主要成分是　NH4Cl　，正极发生的主要反应是　MnO2+NH4++e﹣=MnOOH+NH3　．

②与普通锌锰电池相比，碱性锌锰电池的优点及其理由是　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内部，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　ZnCl2　，B　NH4Cl　．

②操作a中得到熔块的主要成分是K2MnO4．操作b中，绿色的K2MnO4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　3MnO42﹣+2CO2=2MnO4﹣+MnO2↓+2CO32﹣　．

③采用惰性电极电解K2MnO4溶液也能得到化合物D，则阴极处得到的主要物质是　H2　（填化学式）．

【考点】BJ：常见化学电源的种类及其工作原理．菁优网版权所有

【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

③K2MnO4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Zn+2NH4Cl+2MnO2=Zn（NH3）2Cl2+2MnOOH，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，MnO2+NH4++e﹣=MnOOH+NH3．与普通锌锰电池相比，碱性锌锰电池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内部，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；NH4Cl；MnO2+NH4++e﹣=MnOOH+NH3②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内部，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K2MnO4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3MnO42﹣+2CO2=2MnO4﹣+MnO2↓+2CO32﹣．采用惰性电极电解K2MnO4溶液，阴极氢离子得电子生成氢气．故答案为：①ZnCl2 NH4Cl②3MnO42﹣+2CO2=2MnO4﹣+MnO2↓+2CO32﹣l③H2

【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）D2+的价层电子排布图为　　。

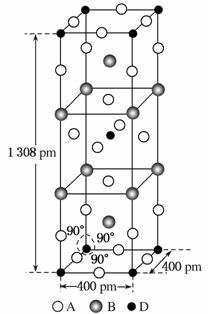
（2）四种元素中第一电离能最小的是　K　，电负性最大的是　F　。（填元素符号）

（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　K2NiF4　；D的配位数为　6　；

②列式计算该晶体的密度　3.4　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　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　[FeF6]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．菁优网版权所有

【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，

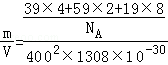
（1）D2+的价层电子为3d电子，根据能量最低原理、保里不相容原理及洪特规则知，其价电子排布图为，

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×=8，B原子个数=8×=4，D原子个数=8×，所以该化合物的化学式为K2NiF4，根据晶胞结构知，D的配位数是6，故答案为：K2NiF4；6；

②该晶胞的体积=（400×10﹣10cm）2（1308×10﹣10cm），ρ==3.4g•cm﹣3，故答案为：3.4；

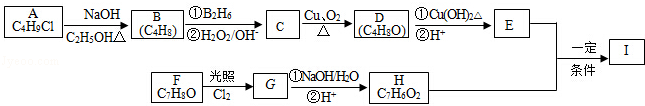
（4）A﹣、B+和C3+三种离子组成的化合物的K3FeF6，该物质中阴阳离子间存在离子键，铁原子和氟原子间存在配位键，该化合物中存在一个复杂离子，该离子的化学式为[FeF6]3﹣，配位体是F﹣，

故答案为：离子键和配位键；[FeF6]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（C11H12O3）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=CH2R﹣CH2CH2OH；

3．化合物F苯环上的一氯代物只有两种；

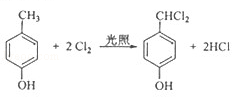
4．通常在同一个碳原子上连有两个羟基不稳定，易脱水形成羰基．

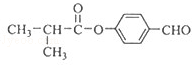
回答下列问题：

（1）A的化学名称为　2﹣甲基﹣2﹣氯丙烷　．

（2）D的结构简式为　（CH3）2CHCHO　．

（3）E的分子式为　C4H8O2　．

（4）F生成G的化学方程式为　　，该反应类型为　取代反应　．

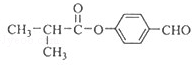
（5）I的结构简式为　　．

（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NaHCO3溶液反应放出CO2，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　　．

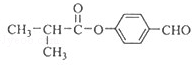
【考点】HB：有机物的推断．菁优网版权所有

【专题】534：有机物的化学性质及推断．

【分析】A的分子式为C4H9Cl，核磁共振氢谱表明其只有一种化学环境的氢，则A为（CH3）3CCl，在氢氧化钠醇溶液、加热条件下发生消去反应，生成B为CH2=C（CH3）2，B发生信息2中的反应生成C为（CH3）2CHCH2OH，C发生催化氧化生成D为（CH3）2CHCHO，D再与氢氧化铜反应，酸化得到E为（CH3）2CHCOOH，

F的分子式为C7H8O，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，与氯气在光照条件下发生取代反应，生成G为，G在氢氧化钠水溶液发生水解反应，酸化得到H，由于同一个碳原子上连有两个羟基不稳定，易脱水形成羰基，故H为，H与E发生酯化反应生成I，其分子中含有醛基和酯基，故I为，据此解答．

【解答】解：A的分子式为C4H9Cl，核磁共振氢谱表明其只有一种化学环境的氢，则A为（CH3）3CCl，在氢氧化钠醇溶液、加热条件下发生消去反应，生成B为CH2=C（CH3）2，B发生信息2中的反应生成C为（CH3）2CHCH2OH，C发生催化氧化生成D为（CH3）2CHCHO，D再与氢氧化铜反应，酸化得到E为（CH3）2CHCOOH，

F的分子式为C7H8O，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，与氯气在光照条件下发生取代反应，生成G为，G在氢氧化钠水溶液发生水解反应，酸化得到H，由于同一个碳原子上连有两个羟基不稳定，易脱水形成羰基，故H为，H与E发生酯化反应生成I，其分子中含有醛基和酯基，故I为，

（1）由上述分析可知，A为（CH3）3CCl，化学名称为：2﹣甲基﹣2﹣氯丙烷，

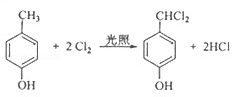
故答案为：2﹣甲基﹣2﹣氯丙烷；

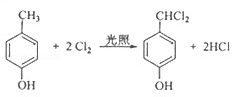
（2）由上述分析可知，D的结构简式为（CH3）2CHCHO，

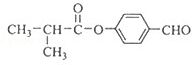
故答案为：（CH3）2CHCHO；

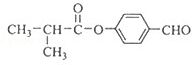
（3）E为（CH3）2CHCOOH，其分子式为C4H8O2，

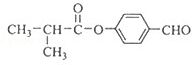
故答案为：C4H8O2；

（4）F生成G的化学方程式为，该反应类型为取代反应，

故答案为：；取代反应；

（5）由上述分析可知，I的结构简式为，

故答案为：；

（6）I（）的同系物J比I相对分子质量小14，J比I少一个﹣CH2﹣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NaHCO3溶液反应放出CO2，则J的同分异构体含有﹣CHO、﹣COOH，

侧链为﹣CHO、﹣CH2CH2COOH，有邻、间、对三种位置，

侧链为﹣CHO、﹣CH（CH3）COOH，有邻、间、对三种位置，

侧链为﹣CH2CHO、﹣CH2COOH，有邻、间、对三种位置，

侧链为﹣CH2CH2CHO、﹣COOH，有邻、间、对三种位置，

侧链为﹣CH（CH3）CHO、﹣COOH，有邻、间、对三种位置，

侧链为﹣CH3、﹣CH（CHO）COOH，有邻、间、对三种位置，

故符合条件的同分异构体有6×3=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﹣COOH，应还含有2个﹣CH2﹣，2个侧链相同且处于对位，产物中侧链为﹣CH2COOH，故符合条件的同分异构体结构简式为：，

故答案为：18；．

【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．