**2018年全国统一高考化学试卷（新课标Ⅲ）**

**一、选择题**

1．（6分）化学与生活密切相关。下列说法错误的是（　　）

A．泡沫灭火器可用于一般的起火，也适用于电器起火

B．疫苗一般应冷藏存放，以避免蛋白质变性

C．家庭装修时用水性漆替代传统的油性漆，有利于健康及环境

D．电热水器用镁棒防止内胆腐蚀，原理是牺牲阳极的阴极保护法

2．（6分）下列叙述正确的是（　　）

A．24g镁与27g铝中，含有相同的质子数

B．同等质量的氧气和臭氧中，电子数相同

C．1 mol重水与1 mol水中，中子数比为2：1

D．1 mol乙烷和1 mol乙烯中，化学键数相同

3．（6分）苯乙烯是重要的化工原料。下列有关苯乙烯的说法错误的是（　　）

A．与液溴混合后加入铁粉可发生取代反应

B．能使酸性高锰酸钾溶液褪色

C．与氯化氢反应可以生成氯代苯乙烯

D．在催化剂存在下可以制得聚苯乙烯

4．（6分）下列实验操作不当的是（　　）

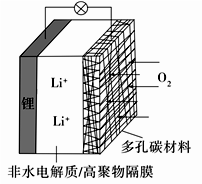
A．用稀硫酸和锌粒制取H2时，加几滴CuSO4溶液以加快反应速率

B．用标准HCl溶液滴定 NaHCO3溶液来测定其浓度，选择酚酞为指示剂

C．用铂丝蘸取某碱金属的盐溶液灼烧，火焰呈黄色，证明其中含有Na+

D．常压蒸馏时，加入液体的体积不超过圆底烧瓶容积的三分之二

5．（6分）一种可充电锂﹣空气电池如图所示。当电池放电时，O2与Li+在多孔碳材料电极处生成Li2O2﹣x（x=0或1）。下列说法正确的是（　　）



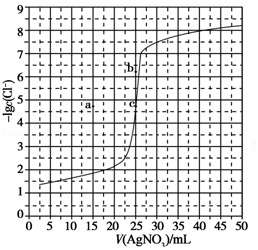
A．放电时，多孔碳材料电极为负极

B．放电时，外电路电子由多孔碳材料电极流向锂电极

C．充电时，电解质溶液中Li+向多孔碳材料区迁移

D．充电时，电池总反应为Li2O2﹣x═2Li+（1﹣）O2

6．（6分）用0.100 mol•L﹣1 AgNO3滴定50.0 mL0.0500 mol•L﹣1 Cl﹣溶液的滴定曲线如图所示。下列有关描述错误的是（　　）



A．根据曲线数据计算可知Ksp（AgCl）的数量级为10﹣10

B．曲线上各点的溶液满足关系式c（Ag+）•c（Cl﹣）=Ksp（AgCl）

C．相同实验条件下，若改为0.0400mol•L﹣1 Cl﹣，反应终点c移到a

D．相同实验条件下，若改为0.0500 mol•L﹣1 Br﹣，反应终点c向b方向移动

7．（6分）W、X、Y、Z均为短周期元素且原子序数依次增大，元素X和Z同族。盐YZW与浓盐酸反应，有黄绿色气体产生，此气体同冷烧碱溶液作用，可得到含YZW的溶液。下列说法正确的是（　　）

A．原子半径大小为W＜X＜Y＜Z

B．X的氢化物水溶液酸性强于Z的

C．Y2W2与ZW2均含有非极性共价键

D．标准状况下W的单质状态与X的相同

**二、非选择题**

8．（14分）硫代硫酸钠晶体（Na2S2O3•5H2O，M=248g•mol﹣1）可用作定影剂、还原剂。

回答下列问题：

（1）已知：Ksp（BaSO4）=1.1×10﹣10，Ksp（BaS2O3）=4.1×10﹣5．市售硫代硫酸钠中常含有硫酸根杂质，选用下列试剂设计实验方案进行检验：

试剂：稀盐酸、稀H2SO4、BaCl2溶液、Na2CO3溶液、H2O2溶液

|  |  |
| --- | --- |
| 实验步骤 | 现象 |
| ①取少量样品，加入除氧蒸馏水 | ②固体完全溶解得无色澄清溶液 |
| ③ | ④　 　，有刺激性气体产生 |
| ⑤静置， | ⑥ |

（2）利用K2Cr2O7标准溶液定量测定硫代硫酸钠的纯度。测定步骤如下：

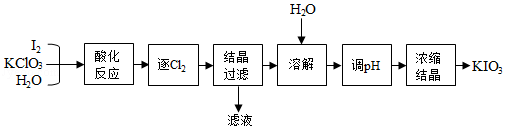
①溶液配制：称取1.2000g某硫代硫酸钠晶体样品，用新煮沸并冷却的蒸馏水在　 　中溶解，完全溶解后，全部转移至100 mL的　 　中，加蒸馏水至　 　。

②滴定：取0.00950 mol•L﹣1的K2Cr2O7标准溶液20.00 mL，硫酸酸化后加入过量KI，发生反应：Cr2O72﹣+6I﹣+14H+=3I2+2Cr3++7H2O．然后用硫代硫酸钠样品溶液滴定至淡黄绿色，发生反应：I2+2S2O32﹣=S4O62﹣+2I﹣．加入淀粉溶液作为指示剂，继续滴定，当溶液　 　，即为终点。平行滴定3次，样品溶液的平均用量为24.80mL，则样品纯度为　 　%（保留1位小数）。

9．（14分）KIO3是一种重要的无机化合物，可作为食盐中的补碘剂。回答下列问题：

（1）KIO3的化学名称是　 　。

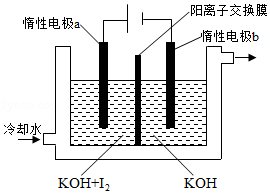
（2）利用“KClO3氧化法”制备KIO3工艺流程如下图所示：



酸化反应”所得产物有KH（IO3）2、Cl2和KCI．“逐Cl2”采用的方法是　 　。“滤液”中的溶质主要是

　 　。“调pH”中发生反应的化学方程式为　 　。

（3）KIO3也可采用“电解法”制备，装置如图所示。



①写出电解时阴极的电极反应式　 　。

②电解过程中通过阳离子交换膜的离子主要为　 　，其迁移方向是　 　。

③与“电解法”相比，“KClO3氧化法”的主要不足之处有　 　（写出一点）。

10．（15分）三氯氢硅（ SiHCl3）是制备硅烷、多晶硅的重要原料。回答下列问题：

（1）SiHCl3在常温常压下为易挥发的无色透明液体，遇潮气时发烟生成（HSiO）2O等，写出该反应的化学方程式　 　。

（2）SiHCl3在催化剂作用下发生反应：

2SiHCl3（g）=SiH2Cl2（g）+SiCl4（g）△H=48 KJ•mol﹣1

3SiH2Cl2（g）=SiH4（g）+2SiHCl3（g）△H=﹣30 KJ•mol﹣1

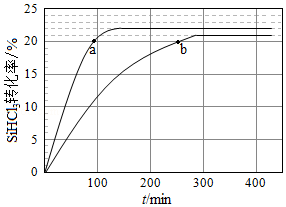
则反应4SiHCl3（g）=SiH4（g）+3SiCl4（g）的△H为　 　kJ•mol﹣1。

（3）对于反应2SiHCl3（g）=SiH2Cl2（g）+SiCl4（g），采用大孔弱碱性阴离子交换树脂催化剂，在323K和343K时 SiHCl3的转化率随时间变化的结果如图所示。

①343K时反应的平衡转化率α=　 　%．平衡常数K343K=　 　（保留2位小数）。

②在343K下：要提高 SiHCl3转化率，可采取的措施是　 　；要缩短反应达到平衡的时间，可采取的措施有　 　、　 　。

③比较a、b处反应速率大小：va　 　vb（填“大于”“小于”或“等于”）。反应速率v=v正﹣v逆=k正x﹣k逆xx，k正、k逆分别为正、逆向反应速率常数，x为物质的量分数，计算a处的=　 　（保留1位小数）



**[化学--选修3：物质结构与性质]**

11．（15分）锌在工业中有重要作用，也是人体必需的微量元素，回答下列问题：

（1）Zn原子核外电子排布式为　 　。

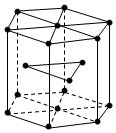
（2）黄铜是人类最早使用的合金之一，主要由Zn和Cu组成。

第一电离能I1（Zn）　 　I1（Cu）（填“大于”或“小于”）。原因是　 　。

（3）ZnF2具有较高的熔点（872℃），其化学键类型是　 　，ZnF2不溶于有机溶剂而ZnCl2、ZnBr2、ZnI2能够溶于乙醇、乙醚等有机溶剂，原因是　 　。

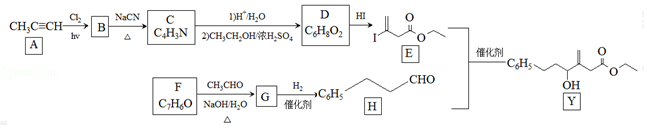
（4）《中华本草》等中医典籍中，记载了炉甘石（ZnCO3）入药，可用于治疗皮肤炎症或表面创伤。ZnCO3中，阴离子空间构型为　 　，C原子的杂化形式为　 　。

（5）金属Zn晶体中的原子堆积方式如图所示，这种堆积方式称为　 　。六棱柱底边边长为acm，高为ccm，阿伏加德罗常数的值为NA，Zn的密度为　 　g•cm﹣3（列出计算式）。



**【化学--选修5：有机化学基础】**

12．近来有报道，碘代化合物E与化合物H在Cr﹣Ni催化下可以发生偶联反应，合成一种多官能团的化合物Y，其合成路线如图：



已知：RCHO+CH3CHOR﹣CH=CH﹣CHO+H2O

回答下列问题：

（1）A的化学名称是　 　。

（2）B为单氯代烃，由B生成C的化学方程式为　 　。

（3）由A生成B、G生成H的反应类型分别是　 　、　 　。

（4）D的结构简式为　 　。

（5）Y中含氧官能团的名称为　 　。

（6）E与F在Cr﹣Ni催化下也可以发生偶联反应，产物的结构简式为　 　。

（7）X与D互为同分异构体，且具有完全相同官能团。X的核磁共振氢谱显示三种不同化学环境的氢，其峰面积之比为3：3：2．写出3种符合上述条件的X的结构简式　 　。

**2018年全国统一高考化学试卷（新课标Ⅲ）**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题**

1．（6分）化学与生活密切相关。下列说法错误的是（　　）

A．泡沫灭火器可用于一般的起火，也适用于电器起火

B．疫苗一般应冷藏存放，以避免蛋白质变性

C．家庭装修时用水性漆替代传统的油性漆，有利于健康及环境

D．电热水器用镁棒防止内胆腐蚀，原理是牺牲阳极的阴极保护法

【考点】14：物质的组成、结构和性质的关系．菁优网版权所有

【分析】A．泡沫灭火器喷出的泡沫中含有大量水分会导致产生导电；

B．蛋白质在温度较高时易变性；

C．水溶性漆是以水作稀释剂、不含有机溶剂的涂料，不含苯、甲苯等有机物，油性油漆是以有机物为稀释剂且含苯、甲苯等物质；

D．Mg比Fe活泼，当发生化学腐蚀时Mg作负极。

【解答】解：A．泡沫灭火器喷出的泡沫中含有大量水分，水会导致产生导电，从而易产生触电危险，故A错误；

B．蛋白质在温度较高时易变性，疫苗为蛋白质，为了防止蛋白质变性，所以一般应该冷藏存放，故B正确；

C．水溶性漆是以水作稀释剂、不含有机溶剂的涂料，不含苯、甲苯等有机物，油性油漆是以有机物为稀释剂且含苯、甲苯等物质，苯、甲苯等有机物污染环境，所以家庭装修时用水性漆替代传统的油性漆，有利于健康及环境，故C正确；

D．Mg比Fe活泼，当发生化学腐蚀时Mg作负极而被腐蚀，从而阻止Fe被腐蚀，属于牺牲阳极的阴极保护法，故D正确；

故选：A。

【点评】本题考查物质组成、结构和性质关系，侧重考查学生分析判断及知识综合运用能力，明确物质性质是解本题关键，知道化学在生产生活中的应用，会运用化学知识解释生产生活现象，题目难度不大。

2．（6分）下列叙述正确的是（　　）

A．24g镁与27g铝中，含有相同的质子数

B．同等质量的氧气和臭氧中，电子数相同

C．1 mol重水与1 mol水中，中子数比为2：1

D．1 mol乙烷和1 mol乙烯中，化学键数相同

【考点】54：物质的量的相关计算；84：质子数、中子数、核外电子数及其相互联系．菁优网版权所有

【分析】A.1molMg含有12mol质子，1molAl含有13mol质子；

B．氧气和臭氧均只含有氧原子；

C．质量数=质子数+中子数，H无中子，D含有1个中子，O含有8个中子；

D.1mol乙烷含有7mol共价键，1mol乙烯含有6mol共价键。

【解答】解：A.24g镁与27g铝的物质的量均为1mol，1molMg含有12mol质子，1molAl含有13mol质子，二者不含有相同的质子数，故A错误；

B．氧气和臭氧均只含有氧原子，同等质量的氧气和臭氧中，相当于同等质量的氧原子，所含电子数相同，故B正确；

C．质量数=质子数+中子数，H无中子，D含有1个中子，O含有8个中子，所以1 mol重水与1 mol水中，中子数比为10：8=5：4，故C错误；

D.1mol乙烷含有7mol共价键，1mol乙烯含有6mol共价键，二者化学键数不相同，故D错误，

故选：B。

【点评】本题考查物质的量相关计算和化学基本用语的知识，明确质子数，中子数，质量数之间的关系是解题的关键，题目难度不大，是基础题。

3．（6分）苯乙烯是重要的化工原料。下列有关苯乙烯的说法错误的是（　　）

A．与液溴混合后加入铁粉可发生取代反应

B．能使酸性高锰酸钾溶液褪色

C．与氯化氢反应可以生成氯代苯乙烯

D．在催化剂存在下可以制得聚苯乙烯

【考点】HD：有机物的结构和性质．菁优网版权所有

【专题】534：有机物的化学性质及推断．

【分析】苯乙烯结构简式为，

A．苯环能和液溴在溴化铁作催化剂条件下发生取代反应；

B．碳碳双键能被酸性高锰酸钾溶液氧化而使酸性高锰酸钾溶液褪色；

C．该物质在一定条件下能与HCl发生加成反应而不是取代反应；

D．碳碳双键在一定条件下能发生加聚反应。

【解答】解：苯乙烯结构简式为，

A．苯乙烯中含有苯环，苯环能和液溴在溴化铁作催化剂条件下发生苯环上取代反应，故A正确；

B．B．碳碳双键能被酸性高锰酸钾溶液氧化而使酸性高锰酸钾溶液褪色，苯乙烯中含有碳碳双键，所以苯乙烯能被酸性高锰酸钾溶液氧化而使酸性高锰酸钾溶液褪色，故B正确；

C．该物质在一定条件下能与HCl发生加成反应而不是取代反应，所以在一定条件下与HCl发生反应生成1﹣氯苯乙烷、2﹣氯苯乙烷，故C错误；

D．碳碳双键在一定条件下能发生加聚反应，该物质中含有碳碳双键，所以在催化剂条件下可以发生加聚反应生成聚苯乙烯，故D正确；

故选：C。

【点评】本题考查有机物结构和性质，侧重考查学生分析判断能力，涉及苯及烯烃的性质，明确官能团与性质关系是解本题关键，熟练常见有机物官能团，题目难度不大。

4．（6分）下列实验操作不当的是（　　）

A．用稀硫酸和锌粒制取H2时，加几滴CuSO4溶液以加快反应速率

B．用标准HCl溶液滴定 NaHCO3溶液来测定其浓度，选择酚酞为指示剂

C．用铂丝蘸取某碱金属的盐溶液灼烧，火焰呈黄色，证明其中含有Na+

D．常压蒸馏时，加入液体的体积不超过圆底烧瓶容积的三分之二

【考点】U5：化学实验方案的评价．菁优网版权所有

【分析】A．Zn能置换出硫酸铜溶液中的Cu，Zn、Cu和稀硫酸构成原电池；

B．强酸与强碱的滴定可以采用酚酞或甲基橙；弱酸与强碱的滴定用酚酞，因为弱酸与强碱恰好反应时溶液显碱性（生成强碱弱酸盐，水解显碱性），酚酞在碱性范围变色；反之强酸与弱碱的滴定用甲基橙可以减少误差；

C．钠元素的焰色反应呈黄色；

D．超过容积的时液体沸腾后，可能会有液体从支管口处溅出。

【解答】解：A．Zn能置换出硫酸铜溶液中的Cu，Zn、Cu和稀硫酸构成原电池，加快Zn的腐蚀，从而加快化学反应速率，故A不选；

B．强酸与强碱的滴定可以采用酚酞或甲基橙；弱酸与强碱的滴定用酚酞，因为弱酸与强碱恰好反应时溶液显碱性（生成强碱弱酸盐，水解显碱性），酚酞在碱性范围变色；反之强酸与弱碱的滴定用甲基橙可以减少误差，碳酸氢钠呈弱碱性，所以应该选取甲基橙作指示剂，故B选；

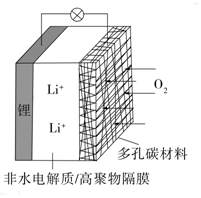
C．钠元素的焰色反应呈黄色，该实验蘸取的溶液为盐溶液，焰色反应呈黄色，说明溶液中含有钠离子，故C不选；

D．超过容积的时液体沸腾后，可能会有液体从支管口处溅出，易产生安全事故，故D不选；

故选：B。

【点评】本题考查实验评价，涉及焰色反应、甲基橙的选取、原电池原理等知识点，侧重考查学生实验操作、实验原理等，明确实验原理、物质性质是解本题关键，注意实验操作的规范性，题目难度不大。

5．（6分）一种可充电锂﹣空气电池如图所示。当电池放电时，O2与Li+在多孔碳材料电极处生成Li2O2﹣x（x=0或1）。下列说法正确的是（　　）



A．放电时，多孔碳材料电极为负极

B．放电时，外电路电子由多孔碳材料电极流向锂电极

C．充电时，电解质溶液中Li+向多孔碳材料区迁移

D．充电时，电池总反应为Li2O2﹣x═2Li+（1﹣）O2

【考点】BL：化学电源新型电池．菁优网版权所有

【分析】A．电池放电池，O2中O的化合价降低，过程为得电子的过程；

B．放电时，Li转化为Li+，电子经外电路从锂电极流向多孔碳材料；

C．充电时，装置为电解池，原电池正负极分别接外电路阳极和阴极，Li+需得电子重新生成Li；

D．充电时，相当于电解Li2O2﹣x重新得到Li和O2。

【解答】解：A．电池放电池，O2中O的化合价降低，过程为得电子的过程，所以放电时，多孔碳材料电极为正极，故A错误；

B．放电时，Li转化为Li+，电子经外电路从锂电极流向多孔碳材料，故B错误；

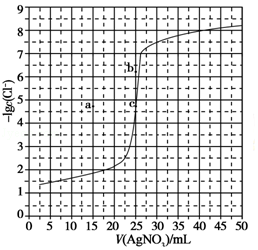
C．充电时，装置为电解池，原电池正负极分别接外电路阳极和阴极，Li+需得电子重新生成Li，所以电解质溶液中Li+向阴极移动，即向锂电极区迁移，故C错误；

D．充电时，相当于电解Li2O2﹣x重新得到Li和O2，所以电池总反应为：Li2O2﹣x═2Li+（1﹣）O2，故D正确，

故选：D。

【点评】本题考查原电池和电解池的知识，明确电极反应和电子的流向是解题的关键，整体难度不大，是基础题。

6．（6分）用0.100 mol•L﹣1 AgNO3滴定50.0 mL0.0500 mol•L﹣1 Cl﹣溶液的滴定曲线如图所示。下列有关描述错误的是（　　）



A．根据曲线数据计算可知Ksp（AgCl）的数量级为10﹣10

B．曲线上各点的溶液满足关系式c（Ag+）•c（Cl﹣）=Ksp（AgCl）

C．相同实验条件下，若改为0.0400mol•L﹣1 Cl﹣，反应终点c移到a

D．相同实验条件下，若改为0.0500 mol•L﹣1 Br﹣，反应终点c向b方向移动

【考点】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

【分析】A．沉淀滴定时到达滴定终点时曲线斜率突变，图中c点为滴定终点，此处﹣lgc（Cl﹣）=5，据此计算；

B．曲线上的点是达到沉淀溶解平衡的平衡点，满足c（Ag+）•c（Cl﹣）=Ksp（AgCl）；

C．溶度积常数只随温度改变而改变，改变滴定反应液浓度不改变溶度积常数；

D．AgBr比AgCl更难溶，达到沉淀溶解平衡时Br﹣的浓度更低。

【解答】解：A．沉淀滴定时到达滴定终点时曲线斜率突变，图中c点为滴定终点，此处﹣lgc（Cl﹣）=5，达到沉淀溶解平衡时，c（Ag+）=c（Cl﹣）=10﹣5mol/L，所以根据曲线数据计算可知Ksp（AgCl）的数量级为10﹣10，故A正确；

B．曲线上的点是沉淀溶解平衡的平衡点，Qc=c（Ag+）c（Cl﹣）=Ksp（AgCl），故B正确；

C．溶度积常数只随温度改变而改变，改变滴定反应液浓度不改变溶度积常数，所以相同实验条件下，若改为0.0400mol•L﹣1 Cl﹣，则所需AgNO3溶液体积就变为=20mL，故C错误；

D．AgBr比AgCl更难溶，达到沉淀溶解平衡时Br﹣的浓度更低，则﹣lgc（Br﹣）值更大，消耗AgNO3溶液的体积不变，故D正确，

故选：C。

【点评】本题考查沉淀溶解平衡相关知识，明确达到沉淀溶解平衡时的关系式，把握图象反应的信息，题目难度不大，是基础题。

7．（6分）W、X、Y、Z均为短周期元素且原子序数依次增大，元素X和Z同族。盐YZW与浓盐酸反应，有黄绿色气体产生，此气体同冷烧碱溶液作用，可得到含YZW的溶液。下列说法正确的是（　　）

A．原子半径大小为W＜X＜Y＜Z

B．X的氢化物水溶液酸性强于Z的

C．Y2W2与ZW2均含有非极性共价键

D．标准状况下W的单质状态与X的相同

【考点】8J：位置结构性质的相互关系应用．菁优网版权所有

【分析】W、X、Y、Z均为短周期元素且原子序数依次增大，元素X和Z同族，盐YZW与浓盐酸反应，有黄绿色气体产生，该气体是Cl2，此气体同冷烧碱溶液作用，可得到含YZW的溶液，氯气和NaOH反应生成NaCl和NaClO，YZW应该是NaClO，则Y是Na、Z是Cl、W是O元素，X和Z同一族且为短周期元素，则X为F元素；

A．原子电子层数越多其原子半径越大，同一周期元素，其原子半径随着原子序数增大而减小；

B．X的氢化物为HF、Z的氢化物为HCl，氢氟酸是弱酸、盐酸是强酸；

C．Y2W2、ZW2分别是Na2O2、ClO2，同一种非金属元素之间易形成非极性键；

D．标况下，氟气、氧气都是气态。

【解答】解：W、X、Y、Z均为短周期元素且原子序数依次增大，元素X和Z同族，盐YZW与浓盐酸反应，有黄绿色气体产生，该气体是Cl2，此气体同冷烧碱溶液作用，可得到含YZW的溶液，氯气和NaOH反应生成NaCl和NaClO，YZW应该是NaClO，则Y是Na、Z是Cl、W是O元素，X和Z同一族且为短周期元素，则X为F元素；

A．原子电子层数越多其原子半径越大，同一周期元素，其原子半径随着原子序数增大而减小，原子半径大小顺序是F＜O＜Cl＜Na，即X＜W＜Z＜Y，故A错误；

B．X的氢化物为HF、Z的氢化物为HCl，氢氟酸是弱酸、盐酸是强酸，所以其氢化物的水溶液酸性X弱于Z，故B错误；

C．Y2W2、ZW2分别是Na2O2、ClO2，同一种非金属元素之间易形成非极性键，前者含有非极性键，后者不含非极性键，故C错误；

D．标况下，氟气、氧气都是气态，所以标况下W和X的单质状态相同，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查位置结构性质关系，侧重考查学生综合运用能力，正确判断YZW物质是解本题关键，熟练掌握元素周期表结构、原子结构、元素周期律即可，题目难度不大。

**二、非选择题**

8．（14分）硫代硫酸钠晶体（Na2S2O3•5H2O，M=248g•mol﹣1）可用作定影剂、还原剂。

回答下列问题：

（1）已知：Ksp（BaSO4）=1.1×10﹣10，Ksp（BaS2O3）=4.1×10﹣5．市售硫代硫酸钠中常含有硫酸根杂质，选用下列试剂设计实验方案进行检验：

试剂：稀盐酸、稀H2SO4、BaCl2溶液、Na2CO3溶液、H2O2溶液

|  |  |
| --- | --- |
| 实验步骤 | 现象 |
| ①取少量样品，加入除氧蒸馏水 | ②固体完全溶解得无色澄清溶液 |
| ③　向①中溶液加入足量稀盐酸 | ④　有乳白色或淡黄色沉淀生成　，有刺激性气体产生 |
| ⑤静置，　取上层清液向其中滴加几滴氯化钡溶液 | ⑥　有白色沉淀生成 |

（2）利用K2Cr2O7标准溶液定量测定硫代硫酸钠的纯度。测定步骤如下：

①溶液配制：称取1.2000g某硫代硫酸钠晶体样品，用新煮沸并冷却的蒸馏水在　烧杯　中溶解，完全溶解后，全部转移至100 mL的　容量瓶　中，加蒸馏水至　凹液面最低处与刻度线相平　。

②滴定：取0.00950 mol•L﹣1的K2Cr2O7标准溶液20.00 mL，硫酸酸化后加入过量KI，发生反应：Cr2O72﹣+6I﹣+14H+=3I2+2Cr3++7H2O．然后用硫代硫酸钠样品溶液滴定至淡黄绿色，发生反应：I2+2S2O32﹣=S4O62﹣+2I﹣．加入淀粉溶液作为指示剂，继续滴定，当溶液　由蓝色变化为淡黄绿色且半分钟不变化　，即为终点。平行滴定3次，样品溶液的平均用量为24.80mL，则样品纯度为　95.0　%（保留1位小数）。

【考点】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

【分析】（1）Na2S2O3和盐酸反应生成硫单质、二氧化硫和水，所以在检验硫酸根离子时，需要先加入盐酸将S2O32﹣除去，再加入氯化钡溶液进行检验；

（2）①溶液配制需要计算、称量、溶解、转移、洗涤转移、定容、摇匀等步骤，结合配制过程选择需要的仪器；

②用硫代硫酸钠样品溶液滴定至淡黄绿色，发生反应：I2+2S2O32﹣=S4O62﹣+2I﹣．加入淀粉溶液作为指示剂，继续滴定到反应终点，碘单质反应后溶液蓝色褪去且半分钟不变，结合化学方程式定量关系计算，Cr2O72﹣+6I﹣+14H+=3I2+2Cr3++7H2O，I2+2S2O32﹣=S4O62﹣+2I﹣，得到Cr2O72﹣～3I2+～6S2O32﹣，据此计算。

【解答】解：（1）取少量样品，加入除氧蒸馏水，固体完全溶解得无色澄清溶液，向①中溶液加入足量稀盐酸，有乳白色或淡黄色沉淀硫单质生成，有刺激性气体产生为二氧化硫气体，静置，取上层清液向其中滴加几滴氯化钡溶液，有白色沉淀生成证明含硫酸根离子，

故答案为：向①中溶液加入足量稀盐酸；有乳白色或淡黄色沉淀生成；取上层清液向其中滴加几滴氯化钡溶液；有白色沉淀生成；

（2）①溶液配制需要计算、称量、溶解、转移、洗涤转移、定容、摇匀等步骤，结合配制过程选择需要的仪器，称取1.2000g某硫代硫酸钠晶体样品，用新煮沸并冷却的蒸馏水在烧杯中中溶解，完全溶解后，全部转移至100 mL的容量瓶中，加蒸馏水至凹液面最低处与刻度线相平，

故答案为：烧杯；容量瓶；凹液面最低处与刻度线相平；

②取0.00950 mol•L﹣1的K2Cr2O7标准溶液20.00 mL，硫酸酸化后加入过量KI，发生反应：Cr2O72﹣+6I﹣+14H+=3I2+2Cr3++7H2O．然后用硫代硫酸钠样品溶液滴定至淡黄绿色，发生反应：I2+2S2O32﹣=S4O62﹣+2I﹣．加入淀粉溶液作为指示剂，继续滴定，到反应终点，碘单质反应后溶液蓝色褪去且半分钟不变，说明反应到达滴定终点，平行滴定3次，样品溶液的平均用量为24.80mL，

用硫代硫酸钠样品溶液滴定至淡黄绿色，发生反应：I2+2S2O32﹣=S4O62﹣+2I﹣．加入淀粉溶液作为指示剂，继续滴定到反应终点，碘单质反应后溶液蓝色褪去淡黄绿色且半分钟不变，结合化学方程式定量关系计算，Cr2O72﹣+6I﹣+14H+=3I2+2Cr3++7H2O，I2+2S2O32﹣=S4O62﹣+2I﹣，

得到 Cr2O72﹣～3I2+～6S2O32﹣，

1 6

0.0095mol/L×0.02L n

样品溶液的平均用量为24.80mL，溶液中硫代硫酸根离子物质的量n=0.0095mol/L×0.02L×6=0.00114mol，配制100ml溶液中

n（S2O32﹣）=0.00114 mol×=0.0046mol，

则样品纯度=×100%=95.0%

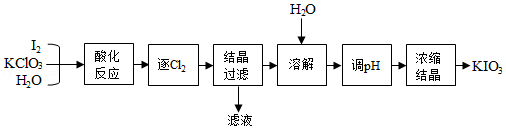
故答案为：由蓝色变化为淡黄绿色且半分钟不变化；95.0。

【点评】本题考查了实验方案的设计、离子检验、物质含量测定、滴定实验的过程分析等知识点，掌握基础是解题关键，题目难度中等。

9．（14分）KIO3是一种重要的无机化合物，可作为食盐中的补碘剂。回答下列问题：

（1）KIO3的化学名称是　碘酸钾　。

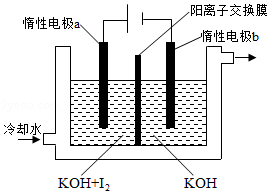
（2）利用“KClO3氧化法”制备KIO3工艺流程如下图所示：



酸化反应”所得产物有KH（IO3）2、Cl2和KCI．“逐Cl2”采用的方法是　加热　。“滤液”中的溶质主要是

　KCl　。“调pH”中发生反应的化学方程式为　KH（IO3）2+KOH═2KIO3+H2O　。

（3）KIO3也可采用“电解法”制备，装置如图所示。



①写出电解时阴极的电极反应式　2H2O+2e﹣═2OH﹣+H2↑　。

②电解过程中通过阳离子交换膜的离子主要为　K+　，其迁移方向是　a到b　。

③与“电解法”相比，“KClO3氧化法”的主要不足之处有　产生Cl2易污染环境　（写出一点）。

【考点】DI：电解原理；U3：制备实验方案的设计．菁优网版权所有

【分析】（1）KIO3的化学名称是碘酸钾；

（2）气体在加热的过程中在水中的溶解度降低，可采取此法驱逐气体，实验流程是用KClO3氧化法制备KIO3，反应物是KClO3和I2，在酸性条件下ClO3﹣可以氧化I2生成IO3﹣，根据已知条件，还原产物含有Cl2和Cl﹣，驱逐Cl2后结晶产物应为KCl，相当于是除杂步骤，调节pH过程中产生KIO3，则是由KH（IO3）2得来，据此分析；

（3）①电解池阴极为KOH溶液，电解质溶液呈碱性，电解池阴极发生还原反应，过程应为H2O转化为H2，据此写出阴极电极反应；

②隔膜是阳离子交换膜，起主要交换的离子应为K+，电解池工作时，阳离子向阴极移动；

③电解法过程中，阳极发生反应I2﹣10e﹣+12OH﹣═2IO3﹣+6H2O制备KIO3，整个电解池装置没有产生氧化法过程中的Cl2，即没有产生污染大气环境的有毒气体。

【解答】解：（1）KIO3的化学名称是碘酸钾，

故答案为：碘酸钾；

（2）气体在加热的过程中在水中的溶解度降低，可采取此法驱逐气体，所以逐Cl2”采用的方法是：加热，

根据已知条件，还原产物含有Cl2和Cl﹣，驱逐Cl2后结晶产物应为KCl，相当于是除杂步骤，所以滤液”中的溶质主要是KCl，

调节pH过程中产生KIO3，则是由KH（IO3）2得来，则“调pH”中发生反应的化学方程式为：KH（IO3）2+KOH═2KIO3+H2O，或者写成HIO3+KOH═KIO3+H2O，但考虑到题中告知酸化产物是KH（IO3）2，因此写前者更为合理，

故答案为：加热；KCl；KH（IO3）2+KOH═2KIO3+H2O；

（3）①电解池阴极为KOH溶液，电解质溶液呈碱性，电解池阴极发生还原反应，过程应为H2O转化为H2，所以阴极的电极反应为：2H2O+2e﹣═2OH﹣+H2↑，

故答案为：2H2O+2e﹣═2OH﹣+H2↑；

②隔膜是阳离子交换膜，起主要交换的离子应为K+，

电解池工作时，阳离子向阴极移动，所以K+的移动方向应为从a到b，

故答案为：K+；a到b；

③电解法过程中，阳极发生反应I2﹣10e﹣+12OH﹣═2IO3﹣+6H2O制备KIO3，电解池装置产生的气体是H2，氧化法过程则产生Cl2，Cl2是有毒气体会污染大气，因此氧化法的不足之处是产生Cl2易污染环境，

故答案为：产生Cl2易污染环境。

【点评】本题以KIO3为考查背景，考查了氧化还原反应相关知识，流程分析，电解原理，氧化还原反应方程式及电极反应方程式的书写，均为高频考点，也是高考的重点和难点，本题整体难度中等，试题有助于培养综合分析问题的能力。

10．（15分）三氯氢硅（ SiHCl3）是制备硅烷、多晶硅的重要原料。回答下列问题：

（1）SiHCl3在常温常压下为易挥发的无色透明液体，遇潮气时发烟生成（HSiO）2O等，写出该反应的化学方程式　2SiHCl3+3H2O=（HSiO）2O+6HCl　。

（2）SiHCl3在催化剂作用下发生反应：

2SiHCl3（g）=SiH2Cl2（g）+SiCl4（g）△H=48 KJ•mol﹣1

3SiH2Cl2（g）=SiH4（g）+2SiHCl3（g）△H=﹣30 KJ•mol﹣1

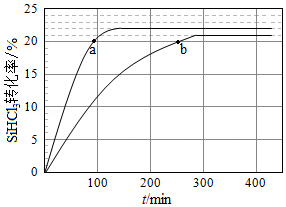
则反应4SiHCl3（g）=SiH4（g）+3SiCl4（g）的△H为　+114　kJ•mol﹣1。

（3）对于反应2SiHCl3（g）=SiH2Cl2（g）+SiCl4（g），采用大孔弱碱性阴离子交换树脂催化剂，在323K和343K时 SiHCl3的转化率随时间变化的结果如图所示。

①343K时反应的平衡转化率α=　22　%．平衡常数K343K=　0.02　（保留2位小数）。

②在343K下：要提高 SiHCl3转化率，可采取的措施是　及时分离出产物　；要缩短反应达到平衡的时间，可采取的措施有　增大压强　、　使用催化剂或增大反应物的浓度等　。

③比较a、b处反应速率大小：va　大于　vb（填“大于”“小于”或“等于”）。反应速率v=v正﹣v逆=k正x﹣k逆xx，k正、k逆分别为正、逆向反应速率常数，x为物质的量分数，计算a处的=　1.3　（保留1位小数）



【考点】CP：化学平衡的计算．菁优网版权所有

【分析】（1）重点是抓住关键词“遇潮气时发烟”说明反应物是SiHCl3和水反应，根据元素可知产物应有HCl，写出化学方程式并配平；

（2）已知反应：①2SiHCl3（g）=SiH2Cl2（g）+SiCl4（g）△H1=48 KJ•mol﹣1；②3SiH2Cl2（g）=SiH4（g）+2SiHCl3（g）△H2=﹣30 KJ•mol﹣1，根据盖斯定律可知，由3☓①+②得反应4SiHCl3（g）=SiH4（g）+3SiCl4（g），据此计算△H的值；

（3）①直接观察即可知343K时的平衡转化率，再根据转化率列出三段式，进而求出平衡常数K；

②影响平衡的因素有温度、压强及浓度等，可根据反应条件判断促进平衡正向移动，提高转化率的方法；要缩短反应达到平衡的时间，需要提高反应速率，而影响反应速率的因素主要有温度、浓度、压强及催化剂等。

③温度越高，反应速率越快，由图象观察a处和b处的温度大小比较即可；反应速率v=v正﹣v逆=k正x﹣k逆xx，k正、k逆分别为正、逆向反应速率常数，则a点时v正=k正x，v逆=k逆xx，由平衡时正逆反应速率相等，可得出K正/K逆=K（平衡常数），再结合此温度下的平衡状态，计算出平衡常数K即可计算。

【解答】解：（1）SiHCl3遇潮气时发烟生成（HsiO）2O和HCl，结合原子守恒可知发生反应的化学方程式为2SiHCl3+3H2O=（HsiO）2O+6HCl，

故答案为：2SiHCl3+3H2O=（HsiO）2O+6HCl；

（2）已知反应：①2SiHCl3（g）=SiH2Cl2（g）+SiCl4（g）△H1=+48 KJ•mol﹣1；②3SiH2Cl2（g）=SiH4（g）+2SiHCl3（g）△H2=﹣30 KJ•mol﹣1，根据盖斯定律可知，由3☓①+②得反应4SiHCl3（g）=SiH4（g）+3SiCl4（g），则△H=（+48 KJ•mol﹣1）×3+（﹣30 KJ•mol﹣1）=+114 KJ•mol﹣1，

故答案为：+114；

（3）①温度越高，反应速率越快，图象中点a所在曲线为343K，由图示可知343K时反应2SiHCl3（g）=SiH2Cl2（g）+SiCl4（g）的平衡转化率α=22%，设SiHCl3的起始浓度为cmol/L，则

2SiHCl3（g）=SiH2Cl2（g）+SiCl4（g）

起始浓度（mol/L） c 0 0

变化浓度（mol/L） 0.22c 0.11c 0.11c

平衡浓度（mol/L） 0.78c 0.11c 0.11c

平衡常数K343K==≈0.02，

故答案为：22；0.02；

②由题目中前后反应气体体积不变，并且温度恒定，所以只能使用及时分离出产物的方法加大反应物的转化率；要缩短反应达到的时间，应增大反应速率，则在温度不变的条件下可采取的措施是：增大压强、使用催化剂或增大反应物的浓度等，

故答案为：及时分离出产物；增大压强、使用催化剂或增大反应物的浓度等；

③由图象可知，a的反应温度高于b，温度高反应速率快，所以a点的反应速率比b高；a点时转化率为20%，设起始时SiHCl3的物质的量为nmol，此时

2SiHCl3（g）=SiH2Cl2（g）+SiCl4（g）

起始物质的量（mol） n 0 0

变化物质的量（mol） 0.2n 0.1n 0.1n

终态物质的量（mol） 0.8n 0.1n 0.1n

则：XSiHCl3==0.8，x=x=0.1；

反应速率v=v正﹣v逆=k正x﹣k逆xx，k正、k逆分别为正、逆向反应速率常数，则a点时v正=k正x=0.82K正，v逆=k逆xx=0.01k逆，由平衡时正逆反应速率相等，可得出=K（平衡常数），则==≈1.3，

故答案为：大于；1.3。

【点评】此题考查的主要内容有根据题干要求写出化学方程式，利用盖斯定律求算热化学反应方程式的焓变，依据化学平衡图象获取信息，进行有关化学平衡的计算和影响化学平衡的因素，重视基本知识的掌握，培养学生获取信息的能力及解题能力。

**[化学--选修3：物质结构与性质]**

11．（15分）锌在工业中有重要作用，也是人体必需的微量元素，回答下列问题：

（1）Zn原子核外电子排布式为　1s22s22p63s23p63d104s2或[Ar]3d104s2　。

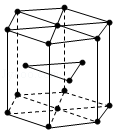
（2）黄铜是人类最早使用的合金之一，主要由Zn和Cu组成。

第一电离能I1（Zn）　大于　I1（Cu）（填“大于”或“小于”）。原因是　Zn原子轨道中电子处于全满状态，Cu失去一个电子内层电子达到全充满稳定状态　。

（3）ZnF2具有较高的熔点（872℃），其化学键类型是　离子键　，ZnF2不溶于有机溶剂而ZnCl2、ZnBr2、ZnI2能够溶于乙醇、乙醚等有机溶剂，原因是　ZnF2属于离子化合物而ZnCl2、ZnBr2、ZnI2为共价化合物，ZnCl2、ZnBr2、ZnI2为极性分子，乙醇、乙醚等有机溶剂属于极性分子，即溶质、溶剂都属于极性分子，所以互溶　。

（4）《中华本草》等中医典籍中，记载了炉甘石（ZnCO3）入药，可用于治疗皮肤炎症或表面创伤。ZnCO3中，阴离子空间构型为　平面正三角形　，C原子的杂化形式为　sp2　。

（5）金属Zn晶体中的原子堆积方式如图所示，这种堆积方式称为　六方最密堆积　。六棱柱底边边长为acm，高为ccm，阿伏加德罗常数的值为NA，Zn的密度为　或　g•cm﹣3（列出计算式）。



【考点】98：判断简单分子或离子的构型；9I：晶胞的计算．菁优网版权所有

【专题】51D：化学键与晶体结构．

【分析】（1）Zn原子核外有30个电子，分别分布在1s、2s、2p、3s、3p、3d、4s能级上，根据构造原理书写其原子核外电子排布式；

（2）轨道中电子处于全满、全空、半满时较稳定，失去电子需要的能量较大；

（3）离子晶体熔沸点较高，离子晶体中含有离子键；乙醇、乙醚等有机溶剂属于极性分子，极性分子的溶质易溶于极性分子的溶剂，根据相似相溶原理分析；

（4）ZnCO3中，阴离子CO32﹣中C原子价层电子对个数=3+=3且不含孤电子对，根据价层电子对互斥理论判断碳酸根离子空间构型及C原子的杂化形式；

（5）金属锌的这种堆积方式称为六方最密堆积，该晶胞中Zn原子个数=12×+2×+3=6，

六棱柱底边边长为acm，高为ccm，六棱柱体积=[（a×a×sin120°）×3×c]cm3，

晶胞密度=。

【解答】解：（1）Zn原子核外有30个电子，分别分布在1s、2s、2p、3s、3p、3d、4s能级上，其核外电子排布式为1s22s22p63s23p63d104s2或[Ar]3d104s2，

故答案为：1s22s22p63s23p63d104s2或[Ar]3d104s2；

（2）轨道中电子处于全满、全空、半满时较稳定，失去电子需要的能量较大，Zn原子轨道中电子处于全满状态，Cu失去一个电子内层电子达到全充满稳定状态，所以Cu较Zn易失电子，则第一电离能Cu＜Zn，

故答案为：大于；Zn原子轨道中电子处于全满状态，Cu失去一个电子内层电子达到全充满稳定状态；

（3）离子晶体熔沸点较高，熔沸点较高ZnF2，为离子晶体，离子晶体中含有离子键；

根据相似相溶原理知，极性分子的溶质易溶于极性分子的溶剂，乙醇、乙醚等有机溶剂属于极性分子，ZnF2属于离子化合物而ZnCl2、ZnBr2、ZnI2为共价化合物，ZnCl2、ZnBr2、ZnI2为极性分子，乙醇、乙醚等有机溶剂属于极性分子，即溶质、溶剂都属于极性分子，所以互溶，

故答案为：离子键；ZnF2属于离子化合物而ZnCl2、ZnBr2、ZnI2为共价化合物，ZnCl2、ZnBr2、ZnI2为极性分子，乙醇、乙醚等有机溶剂属于极性分子，即溶质、溶剂都属于极性分子，所以互溶；

（4）ZnCO3中，阴离子CO32﹣中C原子价层电子对个数=3+=3且不含孤电子对，根据价层电子对互斥理论判断碳酸根离子空间构型及C原子的杂化形式分别为平面正三角形、sp2杂化，

故答案为：平面正三角形；sp2；

（5）金属锌的这种堆积方式称为六方最密堆积，该晶胞中Zn原子个数=12×+2×+3=6，

六棱柱底边边长为acm，高为ccm，六棱柱体积=[（a×a×sin120°）×3×c]cm3，

晶胞密度==g/cm3=g/cm3或g/cm3，

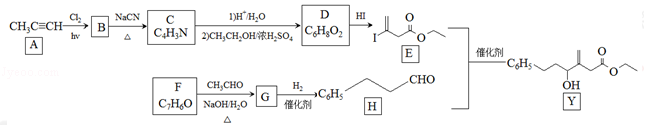
故答案为：或。

故选：C。

【点评】本题考查物质结构和性质，涉及晶胞计算、微粒空间构型判断、原子杂化方式判断、原子核外电子排布等知识点，侧重考查学生分析、判断、计算及空间想像能力，熟练掌握均摊分在晶胞计算中的正确运用、价层电子对个数的计算方法，注意：该晶胞中顶点上的原子被6个晶胞共用而不是8个，为易错点。

**【化学--选修5：有机化学基础】**

12．近来有报道，碘代化合物E与化合物H在Cr﹣Ni催化下可以发生偶联反应，合成一种多官能团的化合物Y，其合成路线如图：



已知：RCHO+CH3CHOR﹣CH=CH﹣CHO+H2O

回答下列问题：

（1）A的化学名称是　丙炔　。

（2）B为单氯代烃，由B生成C的化学方程式为　CH2ClC≡CH+NaCNNCCH2C≡CH+NaCl　。

（3）由A生成B、G生成H的反应类型分别是　取代反应　、　加成反应　。

（4）D的结构简式为　HC≡CCH2COOCH2CH3　。

（5）Y中含氧官能团的名称为　羟基、酯基　。

（6）E与F在Cr﹣Ni催化下也可以发生偶联反应，产物的结构简式为　　。

（7）X与D互为同分异构体，且具有完全相同官能团。X的核磁共振氢谱显示三种不同化学环境的氢，其峰面积之比为3：3：2．写出3种符合上述条件的X的结构简式　CH3C≡CCH2COOCH3、CH3CH2C≡CCOOCH3、CH3C≡CCOOCH2CH3（合理即可）　。

【考点】HC：有机物的合成．菁优网版权所有

【专题】534：有机物的化学性质及推断．

【分析】B为单氯代烃，说明光照条件下氯气和A发生取代反应生成B，则B为CH2ClC≡CH，根据C分子式知，生成C的反应为取代反应，则C为NCCH2C≡CH，C在酸性条件下水解生成HC≡CCH2COOH，然后和乙醇发生酯化反应生成D为HC≡CCH2COOCH2CH3；D和HI发生加成反应生成E；

根据H结构简式及信息知，F为，G为，G发生加成反应生成H，H和E发生取代反应生成Y，结合题目分析解答。

【解答】解：B为单氯代烃，说明光照条件下氯气和A发生取代反应生成B，则B为CH2ClC≡CH，根据C分子式知，生成C的反应为取代反应，则C为NCCH2C≡CH，C在酸性条件下水解生成HC≡CCH2COOH，然后和乙醇发生酯化反应生成D为HC≡CCH2COOCH2CH3；D和HI发生加成反应生成E；

根据H结构简式及信息知，F为，G为，G发生加成反应生成H，H和E发生取代反应生成Y，

（1）A的化学名称是丙炔，故答案为：丙炔；

（2）B为单氯代烃，B为CH2ClC≡CH，C为NCCH2C≡CH，由B生成C的化学方程式为：CH2ClC≡CH+NaCNC为NCCH2C≡CH+NaCl，

故答案为：CH2ClC≡CH+NaCNNCCH2C≡CH+NaCl；

（3）由A生成B、G生成H的反应类型分别是取代反应、加成反应，

故答案为：取代反应；加成反应；

（4）通过以上分析知，D的结构简式为HC≡CCH2COOCH2CH3，

故答案为：HC≡CCH2COOCH2CH3；

（5）Y中含氧官能团的名称为羟基、酯基，

故答案为：羟基、酯基；

（6）E与F在Cr﹣Ni催化下也可以发生偶联反应，产物的结构简式为，

故答案为：；

（7）D为HC≡CCH2COOCH2CH3，X与D互为同分异构体，且具有完全相同官能团，说明含有碳碳三键和酯基，X的核磁共振氢谱显示三种不同化学环境的氢，其峰面积之比为3：3：2，

其结构简式有CH3C≡CCH2COOCH3、CH3CH2C≡CCOOCH3、CH3C≡CCOOCH2CH3（合理即可），

故答案为：CH3C≡CCH2COOCH3、CH3CH2C≡CCOOCH3、CH3C≡CCOOCH2CH3（合理即可）。

【点评】本题考查有机物推断，侧重考查学生分析、推断及获取信息、灵活运用信息能力，明确有机物官能团及其性质、物质之间的转化关系是解本题关键，注意：名词“偶联反应”为大学知识点，但是该题中以隐含信息形式出现，为该题一个亮点，题目难度中等。