

# 2012年浙江省高考化学试卷

参考答案与试题解析

## 一、选择题

1. (3分) (2012•浙江) 下列说法不正确的是 ( )

- A. 利用太阳能在催化剂参与下分解水制氢是把光能转化为化学能的绿色化学方法
- B. 蔗糖、淀粉、油脂及其水解产物均为非电解质
- C. 通过红外光谱分析可以区分乙醇与乙酸乙酯
- D. 石油催化裂化的主要目的是提高汽油等轻质油的产量与质量；石油裂解的主要目的是得到更多的乙烯、丙烯等气态短链烃

**【考点】** 清洁能源；石油的裂化和裂解；油脂的性质、组成与结构；蔗糖、麦芽糖简介；淀粉的性质和用途.

**【专题】** 化学应用.

**【分析】** 本题根据常见的绿色化学方法是安全无污染的化学方法，电解质和非电解质都是化合物，水溶液或熔融状态下能导电的化合物为电解质，不导电为非电解质，红外光谱可以判断官能团，石油裂化是将重油转化为轻质油，裂解是得到小分子的烯烃等知识点来解题.

**【解答】** 解：A. 太阳能分解水制氢是把光能转变为化学能的绿色化学方法，A 正确；

B. 油脂的水解产物高级脂肪酸是电解质，B 错误；

C. 乙酸乙酯含有羰基，乙醇中没有，通过红外光谱可以区分，C 正确；

D. 石油催化裂化的目的是提高汽油等轻质油的产量与质量，裂解的目的是得到小分子的烯烃，D 正确；

故选 B.

**【点评】** 本题考查绿色化学方法特点，电解质和非电解质区分依据，红外光谱的作用，石油的裂化与裂解等，题目难度不大.

2. (3分) (2012•浙江) 下列说法正确的是 ( )

- A. 在“镀锌铁皮的镀层厚度的测定”实验中，将镀锌铁皮放入稀硫酸，待产生氢气的速率突然减小，可以判断锌镀层已反应完全
- B. 在“火柴头中氯元素的检验”实验中，摘下几根未燃过的火柴头，将其浸于水中，稍后取少量溶液于试管中，滴加硝酸银溶液和稀硝酸后，即可判断氯元素的存在
- C. 在“硫酸亚铁铵的制备”实验中，为了得到硫酸亚铁铵晶体，应小火加热蒸发皿，直到有大量晶体析出时停止加热
- D. 受强酸或强碱腐蚀致伤时，应先用大量水冲洗，再用 2%醋酸溶液或饱和硼酸溶液洗，最后用水冲洗，并视情况作进一步处理

**【考点】** 电解原理的应用实验；化学实验安全及事故处理.

**【专题】** 实验评价题.

**【分析】** A. 锌、铁和稀硫酸能构成原电池而加快锌的腐蚀；

B. 硝酸银和氯离子能反应生成白色氯化银沉淀；

C. 亚铁离子不稳定，易被氧化；

D. 受酸腐蚀应该涂弱碱性物质.

**【解答】**解：A. 产生的氢气速率突然减小，说明已经无法构成原电池，锌镀层完全反应，故 A 正确；

B. 未燃过的火柴头，将其浸于水中，氯元素的存在形式为氯酸根离子，故 B 错误；

C. 亚铁离子加热过程中易被氧化，所以得不到硫酸亚铁铵晶体，故 C 错误；

D. 受酸腐蚀应涂碳酸氢钠，而不是酸，故 D 错误；

故选 A.

**【点评】**根据原电池原理、氯离子的检验、安全事故的处理来分析解答，知道火柴中含有氯酸钾而不是氯化钾，亚铁离子易被空气氧化而变质.

3. (3分) (2012·浙江) X、Y、Z 是原子序数依次递增的短周期元素，3 种元素的原子核外电子数之和与  $\text{Ca}^{2+}$  的核外电子数相等，X、Z 分别得到一个电子后均形成稀有气体原子的稳定电子层结构. 下列说法正确的是 ( )

A. 原子半径:  $Z > Y > X$

B. Z 与 X 形成化合物的沸点高于 Z 的同族元素与 X 形成化合物的沸点

C.  $\text{CaY}_2$  与水发生氧化还原反应时， $\text{CaY}_2$  只作氧化剂

D.  $\text{CaX}_2$ 、 $\text{CaY}_2$  和  $\text{CaZ}_2$  等 3 种化合物中，阳离子与阴离子个数比均为 1: 2

**【考点】**原子结构与元素周期律的关系；氧化还原反应.

**【专题】**元素周期律与元素周期表专题.

**【分析】**X、Y、Z 是原子序数依次递增的短周期元素，3 种元素的原子核外电子数之和与  $\text{Ca}^{2+}$  的核外电子数相等，3 种元素的核外电子数之和为 18，Z 得到 1 个电子变成 8 电子结构，则 Z 为 F 元素，则 X、Y 一定至少有一种位于第 2 周期，X 得到一个电子后均形成稀有气体原子的稳定电子层结构，故 X 为 H 元素，Y 元素原子核外电子数为  $18 - 1 - 9 = 8$ ，故 Y 为 O 元素，据此结合选项解答.

**【解答】**解：X、Y、Z 是原子序数依次递增的短周期元素，3 种元素的原子核外电子数之和与  $\text{Ca}^{2+}$  的核外电子数相等，3 种元素的核外电子数之和为 18，Z 得到 1 个电子变成 8 电子结构，则 Z 为 F 元素，则 X、Y 一定至少有一种位于第 2 周期，X 得到一个电子后均形成稀有气体原子的稳定电子层结构，故 X 为 H 元素，Y 元素原子核外电子数为  $18 - 1 - 9 = 8$ ，故 Y 为 O 元素，

A、X、Y、Z 分别是 H、O、F，同周期自左而右原子半径减小，电子层越多原子半径越大，故原子半径  $O > F > H$ ，故 A 错误；

B、HF 分子之间含有氢键，沸点高于其它同族氢化物的沸点，故 B 正确；

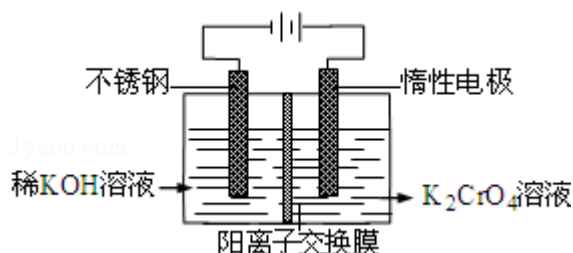
C、过氧化钙与水反应，过氧化钙既是氧化剂又是还原剂，故 C 错误；

D、 $\text{CaO}_2$  其阴离子为  $\text{O}_2^{2-}$ ，阴、阳离子个数比为 1: 1，故 D 错误；

故选 B.

**【点评】**本题考查结构性性质位置关系、氧化还原反应等，难度中等，推断元素是解题关键，C 选项中根据过氧化钠的性质进行解答.

4. (3分) (2012·浙江) 以铬酸钾为原料，电化学法制备重铬酸钾的实验装置示意图如图：下列说法不正确的是 ( )



- A. 在阴极室，发生的电极反应为： $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-=2\text{OH}^-+\text{H}_2\uparrow$
- B. 在阳极室，通电后溶液逐渐由黄色变为橙色，是因为阳极区  $\text{H}^+$  浓度增大，使平衡  $2\text{CrO}_4^{2-}+2\text{H}^+\rightleftharpoons\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}+\text{H}_2\text{O}$  向右移动
- C. 该制备过程总反应的化学方程式为： $4\text{K}_2\text{CrO}_4+4\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\text{通电}}2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7+4\text{KOH}+2\text{H}_2\uparrow+\text{O}_2\uparrow$
- D. 测定阳极液中 K 和 Cr 的含量，若 K 与 Cr 的物质的量之比为 d，则此时铬酸钾的转化率为  $1-\frac{d}{2}$

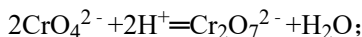
【考点】电解原理.

【专题】电化学专题.

【分析】A、阴极上得电子发生还原反应，氢离子放电；

B、阳极上水失电子生成氧气和氢离子，氢离子浓度增大导致平衡移动，根据氢离子浓度的变化判断溶液颜色的变化；

C、将阳极室、阴极室发生的反应加合可得总的反应式，注意阴极室还发生反应

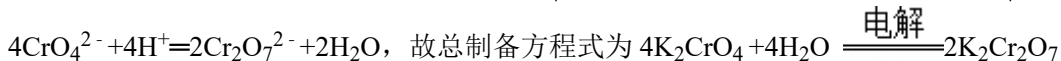


D、根据原子守恒计算其转化率.

【解答】解：A、电极均为惰性电极，在阴极室发生还原反应，水得电子变成氢气，电极反应为： $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-=2\text{OH}^-+\text{H}_2\uparrow$ ，故 A 正确；

B、阳极室发生氧化反应，水失去电子放电，电极反应为： $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-=4\text{H}^++\text{O}_2\uparrow$ ，阳极区氢离子浓度增大，平衡右移，故 B 正确；

C、阴极电极反应为： $4\text{H}_2\text{O}+4\text{e}^-=4\text{OH}^-+2\text{H}_2\uparrow$ ，阳极反应为： $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-=4\text{H}^++\text{O}_2\uparrow$ ，



+4KOH+2H<sub>2</sub>↑+O<sub>2</sub>↑，故 C 正确；

D、设加入反应容器内的  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  为 1mol，反应过程中有 xmol  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  转化为  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，则阳极区剩余  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  为  $(1-x)$  mol，对应的  $n(\text{K})=2(1-x)$  mol， $n(\text{Cr})=(1-x)$

mol，生成的  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  为  $\frac{x}{2}$  mol，对应的  $n(\text{K})=x$  mol， $n(\text{Cr})=x$  mol，根据：K 与 Cr 的物

质的量之比为 d， $\frac{2(1-x)+x}{1-x+x}=d$ ，解得  $x=2-d$ ，转化率为  $\frac{2-d}{1}\times 100\%=2-d$ ，故 D 错误

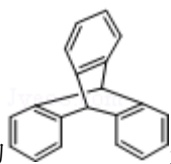
故选 D.

【点评】本题考查了电解原理，难点是计算转化率，根据原子守恒即可计算其转化率，根据阴阳极上发生的反应类型写出相应的电极反应式.

5. (3分) (2012•浙江) 下列说法正确的是 ( )

A. 按系统命名法，化合物  $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{CH}(\text{CH}_3)_2}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  的名称为 2, 6 - 二甲基 - 5 - 乙基庚烷

B. 丙氨酸和苯丙氨酸脱水，最多可生成 3 种二肽



C. 化合物  是苯的同系物

D. 三硝酸甘油酯的分子式为  $C_3H_5N_3O_9$

【考点】烷烃及其命名；芳香烃、烃基和同系物；氨基酸、蛋白质的结构和性质特点。

【专题】有机物分子组成通式的应用规律。

【分析】判断有机物的命名是否正确或对有机物进行命名，其核心是准确理解命名规范：

A、烷烃命名原则：

①长 - - - - - 选最长碳链为主链；

②多 - - - - - 遇等长碳链时，支链最多为主链；

③近 - - - - - 离支链最近一端编号；

④小 - - - - - 支链编号之和最小。看下面结构简式，从右端或左端看，均符合“近 - - - - - 离支链最近一端编号”的原则；

⑤简 - - - - - 两取代基距离主链两端等距离时，从简单取代基开始编号。如取代基不同，就把简单的写在前面，复杂的写在后面。

B、氨基酸形成肽键原理为羧基提供 - OH，氨基提供 - H，两个氨基酸分子脱去一个水分子脱水结合形成二肽，既要考虑不同氨基酸分子间生成二肽，又要考虑同种氨基酸分子间形成二肽；

C、苯的同系物是分子中含有一个苯环，取代基是烷基；

D、依据甘油和硝酸发生酯化反应的原理是酸脱氢，醇脱羟基，写出分子式；

【解答】解：A、依据系统命名方法，名称中起点选错，物质的名称为：名称为 2，6 - 二甲基 - 3 - 乙基庚烷，故 A 错误；

B、氨基酸生成二肽，就是两个氨基酸分子脱去一个水分子。当同种氨基酸脱水，生成 2 种二肽；当是不同氨基酸脱水：可以是苯丙氨酸脱去羟基，丙氨酸脱氢；也可以丙氨酸脱羟基，苯丙氨酸脱去氢，生成 2 种二肽。共 4 种，故 B 错误；

所以共有 4 种。

C、苯的同系物是含一个苯环，组成相差  $CH_2$  的物质，选项中分子含有三个苯环，故 C 错误

D、三硝酸甘油酯是甘油和 3 分子硝酸通过酸脱氢，醇脱羟基得到的物质分子式为

$C_3H_5N_3O_9$ ，故 D 正确；

故选 D。

【点评】本题考查了烷烃命名方法，肽键形成的实质，苯的同系物的概念应用，无机酸和醇发生的酯化反应，题目难度中等。

6. (3 分) (2012•浙江) 下列说法正确的是 ( )

A. 常温下，将  $pH=3$  的醋酸溶液稀释到原体积的 10 倍后，溶液的  $pH=4$

B. 为确定某酸  $H_2A$  是强酸还是弱酸，可测  $NaHA$  溶液的  $pH$ 。若  $pH>7$ ，则  $H_2A$  是弱酸；若  $pH<7$ ，则  $H_2A$  是强酸

C. 用  $0.2000mol/L$   $NaOH$  标准溶液滴定  $HCl$  与  $CH_3COOH$  的混合溶液 (混合液中两种酸的浓度均约为  $0.1mol/L$ )，至中性时，溶液中的酸未被完全中和

D. 相同温度下，将足量氯化银固体分别放入相同体积的①蒸馏水、②  $0.1mol/L$  盐酸、③  $0.1mol/L$  氯化镁溶液、④  $0.1mol/L$  硝酸银溶液中， $Ag^+$  浓度：①  $>$  ④  $=$  ②  $>$  ③

【考点】弱电解质在水溶液中的电离平衡；难溶电解质的溶解平衡及沉淀转化的本质；酸碱混合时的定性判断及有关 pH 的计算。

【专题】压轴题；电离平衡与溶液的 pH 专题。

【分析】A、稀释醋酸时能促进弱电解质醋酸的电离，导致稀释后溶液中氢离子浓度大于原来的  $\frac{1}{10}$ 。

B、判断强酸、弱酸的依据是该酸是否完全电离，NaHA 溶液的  $\text{pH} > 7$  说明  $\text{H}_2\text{A}$  的二级电离，不完全电离，即  $\text{HA}^-$  为弱酸，可以说明  $\text{H}_2\text{A}$  是弱酸，NaHA 溶液的  $\text{pH} < 7$ ， $\text{H}_2\text{A}$  是强酸或弱酸都有可能。

C、NaOH 滴定 HCl 与  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ，醋酸是弱电解质，若碱与酸恰好反应，溶液中溶质为氯化钠、醋酸钠，醋酸根水解溶液呈碱性，反应呈中性，溶液中的酸有剩余。

D、氯化银难溶于水，在水中的溶解度很小，一定温度下，溶液中  $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-)$  为定值，溶液中  $c(\text{Cl}^-)$  越大， $c(\text{Ag}^+)$  越小。

【解答】解：A、稀释醋酸时能促进弱电解质醋酸的电离，导致稀释后溶液中氢离子浓度大于原来的  $\frac{1}{10}$ ，稀释后溶液的  $3 < \text{pH} < 4$ ，故 A 错误；

B、NaHA 溶液的  $\text{pH} > 7$  说明  $\text{H}_2\text{A}$  的二级电离，不完全电离，即  $\text{HA}^-$  为弱酸，可以说明  $\text{H}_2\text{A}$  是弱酸，NaHA 溶液的  $\text{pH} < 7$ ， $\text{H}_2\text{A}$  是强酸或弱酸都有可能，如硫酸、亚硫酸，故 B 错误；

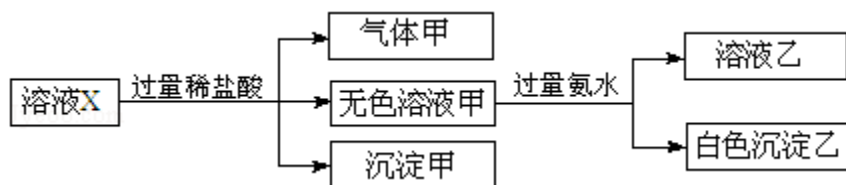
C、NaOH 滴定 HCl 与  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ，醋酸是弱电解质，若碱与酸恰好反应，溶液中溶质为氯化钠、醋酸钠，醋酸根水解溶液呈碱性，反应呈中性，溶液中的酸有剩余，故 C 正确；

D、氯化银难溶于水，在水中的溶解度很小，一定温度下，溶液中  $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-)$  为定值，①蒸馏水中没有氯离子、②0.1mol/L 盐酸中  $c(\text{Cl}^-) = 0.1\text{mol/L}$ ，③0.1mol/L 氯化镁溶液  $c(\text{Cl}^-) = 0.2\text{mol/L}$ 、④0.1mol/L 硝酸银溶液中  $c(\text{Ag}^+) = 0.1\text{mol/L}$ ，溶液中  $c(\text{Ag}^+)$  为④ > ① > ② > ③，故 D 错误。

故选：C。

【点评】考查强弱电解质、弱电解质的电离、盐类水解、溶度积及相关计算等，难度中等，注意把握强弱电解质关键是电解质是否完全电离。

7. (3分) (2012·浙江) 水溶液 X 中只可能溶有  $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  中的若干种离子。某同学对该溶液进行了如图所示实验：下列判断正确的是 ( )



A. 气体甲一定是纯净物

B. 沉淀甲是硅酸和硅酸镁的混合物

C.  $\text{K}^+$ 、 $\text{AlO}_2^-$  和  $\text{SiO}_3^{2-}$  一定存在于溶液 X 中

D.  $\text{CO}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  一定不存在于溶液 X 中

【考点】常见离子的检验方法；离子共存问题。

【专题】压轴题；离子反应专题。

【分析】能和盐酸反应获得气体的是碳酸根或是亚硫酸根离子，会生成沉淀的是硅酸根离子，亚硫酸根离子、碳酸根离子和镁离子以及铝离子不能共存于溶液中，能和过量的氨水反

应生成的白色沉淀只能是氢氧化铝，偏铝酸根离子和过量的盐酸反应会生成铝离子，根据离子之间的反应以及实验现象确定存在的离子，即可解答。

**【解答】**解：加 HCl 有气体说明有  $\text{CO}_3^{2-}$  或  $\text{SO}_3^{2-}$ ，或两者都有，生成的气体是二氧化碳或二氧化硫，或两者都有，一定不存在和碳酸根或亚硫酸根离子不共存的离子，所以不存在镁离子、铝离子，加盐酸有沉淀，说明一定有硅酸根离子，硅酸是沉淀，加入过量氨水（提供  $\text{OH}^-$ ）有沉淀生成，只能是氢氧化铝沉淀，说明此时溶液中存在铝离子，但是原来溶液中的铝离子一定不能存在，所以该铝离子是偏铝酸根离子和盐酸反应生成的，所以，一定存在偏铝酸根离子，要保证溶液电中性，只有  $\text{K}^+$  这一个阳离子，所以一定存在钾离子。

A. 加 HCl 有气体说明有  $\text{CO}_3^{2-}$  或  $\text{SO}_3^{2-}$ ，生成的气体是二氧化碳或二氧化硫或两者的混合气体，故 A 错误；

B. 溶液中一定含有  $\text{CO}_3^{2-}$  或  $\text{SO}_3^{2-}$ ，或两者都有，则一定不含有镁离子，它们和镁离子都不共存，所以沉淀甲是硅酸，不可能是硅酸镁，故 B 错误；

C. 原来溶液中  $\text{K}^+$ 、 $\text{AlO}_2^-$  和  $\text{SiO}_3^{2-}$  一定存在，故 C 正确；

D. 硫酸根离子是否存在不能确定， $\text{CO}_3^{2-}$  可能存在，故 D 错误；  
故选 C。

**【点评】**本题考查了离子的检验和离子共存等方面的知识，注意离子的特征离子反应是解题的关键，本题难度中等。

## 二、简答题

8. (2012·浙江) 已知： $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ 。相关物质的溶度积常数见下表：

物质	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{CuCl}$	$\text{CuI}$
$K_{\text{sp}}$	$2.2 \times 10^{-20}$	$2.6 \times 10^{-39}$	$1.7 \times 10^{-7}$	$1.3 \times 10^{-12}$

(1) 某酸性  $\text{CuCl}_2$  溶液中含有少量的  $\text{FeCl}_3$ ，为得到纯净的  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  晶体，加入  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  或  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ，调至  $\text{pH}=4$ ，使溶液中的  $\text{Fe}^{3+}$  转化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀，此时溶液中的  $c(\text{Fe}^{3+}) = \underline{2.6 \times 10^{-9} \text{mol/L}}$ 。过滤后，将所得滤液低温蒸发、浓缩结晶，可得到  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  晶体。

(2) 在空气中直接加热  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  晶体得不到纯的无水  $\text{CuCl}_2$ ，原因是  $2\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}_2(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCl}_2 + 2\text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ （用化学方程式表示）。由  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  晶体得到纯的无水  $\text{CuCl}_2$  的合理方法是 在干燥的 HCl 气流中加热脱水。

(3) 某学习小组用“间接碘量法”测定含有  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  晶体的试样（不含能与  $\text{I}^-$  发生反应的氧化性质杂质）的纯度，过程如下：取 0.36g 试样溶于水，加入过量 KI 固体，充分反应，生成白色沉淀。用 0.1000mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定，到达滴定终点时，消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液 20.00mL。

① 可选用 淀粉溶液 作滴定指示剂，滴定终点的现象是 蓝色褪去，放置一定时间后不恢复原色。

②  $\text{CuCl}_2$  溶液与 KI 反应的离子方程式为  $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$ 。

③ 该试样中  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  的质量分数为 95%。

**【考点】**难溶电解质的溶解平衡及沉淀转化的本质；中和滴定。

**【专题】**电离平衡与溶液的 pH 专题。

【分析】(1) 加入的物质用于调节 pH 以除去杂质，主要将铁离子转化为氢氧化铁沉淀，且不能引入新杂质，先根据溶液的 pH 计算氢离子浓度，再结合水的离子积常数计算氢氧根离子浓度，最后根据  $c(\text{Fe}^{3+}) = \frac{K_{sp}(\text{Fe}(\text{OH})_3)}{c^3(\text{OH}^-)}$  计算铁离子浓度；

$$c(\text{Fe}^{3+}) = \frac{K_{sp}(\text{Fe}(\text{OH})_3)}{c^3(\text{OH}^-)}$$

(2) 加热时促进氯化铜的水解且生成的氯化氢易挥发造成水解完全，要想得到较纯的无水氯化铜应在氯化氢气流中抑制其水解；

(3) 依据碘化钾和氯化铜发生氧化还原反应，生成碘化亚铜沉淀，和碘单质，碘单质遇淀粉变蓝，依据碘单质被  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定到终点，发生反应离子方程式计算分析。

【解答】解：(1) 为得到纯净的  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  晶体要除去氯化铁，加入的物质和氯化铁反应生成氢氧化铁且不能引进新的杂质，所以加入物质后应能转化为氯化铜，所以应该加入含铜元素和氢氧根离子的物质，可以是氧化铜或氢氧化铜或碱式碳酸铜，溶液的  $\text{pH}=4$ ，所以溶液中氢离子浓度为  $10^{-4} \text{ mol/L}$ ，则氢氧根离子浓度为  $10^{-10} \text{ mol/L}$ ， $c(\text{Fe}^{3+}) =$

$$\frac{K_{sp}(\text{Fe}(\text{OH})_3)}{c^3(\text{OH}^-)} = \frac{2.6 \times 10^{-39}}{(1 \times 10^{-10})^3} = 2.6 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$$

故答案为： $\text{CuO}$  或  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  或  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ； $2.6 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$ ；

(2) 由于  $\text{CuCl}_2$  在加热过程中水解被促进，且生成的  $\text{HCl}$  又易挥发而脱离体系，造成水解完全，碱式氯化铜或氢氧化铜，以至于得到  $\text{CuO}$  固体，而不是  $\text{CuCl}_2$ ，



想得到无水  $\text{CuCl}_2$  的合理方法是，让  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  晶体在干燥的  $\text{HCl}$  气流中加热脱水，

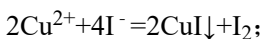
故答案为： $2\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCl}_2 + 2\text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ ；在干燥的  $\text{HCl}$  气流中加热脱水；

(3) 测定含有  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  晶体的试样（不含能与  $\text{I}^-$  发生反应的氧化性质杂质）的纯度，过程如下：取  $0.36\text{g}$  试样溶于水，加入过量  $\text{KI}$  固体，充分反应，生成白色沉淀。用  $0.1000 \text{ mol/L}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定，到达滴定终点时，消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液  $20.00 \text{ mL}$ ；反应的化学方程式为： $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ ，

① 硫代硫酸钠滴定碘单质，利用碘单质遇淀粉变蓝选择指示剂为淀粉；终点为蓝色褪去一段时间不恢复颜色，

故答案为：淀粉溶液；蓝色褪去，放置一定时间后不恢复原色；

②  $\text{CuCl}_2$  溶液与  $\text{KI}$  反应的离子方程式为： $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$ ，故答案为：



③ 依据  $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ ， $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$ ；

得到  $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \sim 2\text{Cu}^{2+}$

$$0.1000 \text{ mol/L} \times 0.0200 \text{ L} \quad 0.1000 \text{ mol/L} \times 0.0200 \text{ L} = 0.002 \text{ mol}$$

$$\text{试样中 } \text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \text{ 的质量百分数} = \frac{0.002 \text{ mol} \times 171 \text{ g/mol}}{0.36 \text{ g}} \times 100\% = 95\%$$

故答案为：95%。

【点评】本题考查  $K_{sp}$  计算和物质制备，沉淀溶解平衡的分析应用，滴定实验的原理应用，滴定过程的反应原理和计算方法是解本题的关键，难度较大。

9. (2012·浙江) 甲烷自热重整是先进的制氢方法, 包含甲烷氧化和蒸汽重整. 向反应系统同时通入甲烷、氧气和水蒸气, 发生的主要化学反应有:

反应过程	化学方程式	焓变 $\Delta H$ (kJ/mol)	活化能 $E_a$ (kJ/mol)
甲烷氧化	$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	- 802.6	125.6
	$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$	- 322.0	172.5
蒸汽重整	$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$	206.2	240.1
	$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$	165.0	243.9

回答下列问题:

(1) 反应  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  的  $\Delta H = \underline{-41.2}$  kJ/mol.

(2) 在初始阶段, 甲烷蒸汽重整的反应速率 小于 甲烷氧化的反应速率 (填大于、小于或等于).

(3) 对于气相反应, 用某组分 (B) 的平衡压强 ( $P_B$ ) 代替物质的量浓度 ( $c_B$ ) 也可表示平衡常数 (记作  $K_p$ ), 则反应  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$  的  $K_p = \underline{\frac{p^3(\text{H}_2) \cdot P(\text{CO})}{P(\text{CH}_4) \cdot P(\text{H}_2\text{O})}}$

\_\_\_; 随着温度的升高, 该平衡常数 增大 (填“增大”、“减小”或“不变”).

(4) 从能量角度分析, 甲烷自热重整方法的先进之处在于 放热的甲烷氧化反应为吸热的蒸汽重整提供能量.

(5) 在某一给定进料比的情况下, 温度、压强对  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$  物质的量分数的影响如图 1、图 2:

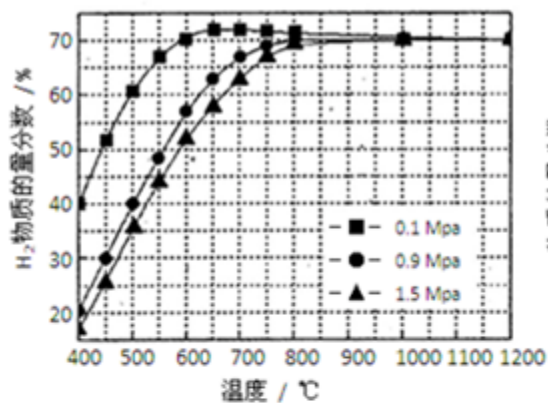


图 1

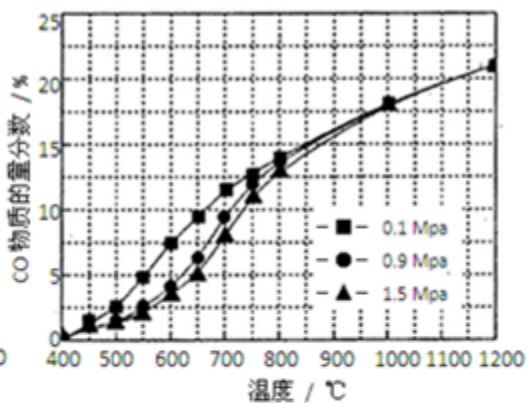


图 2

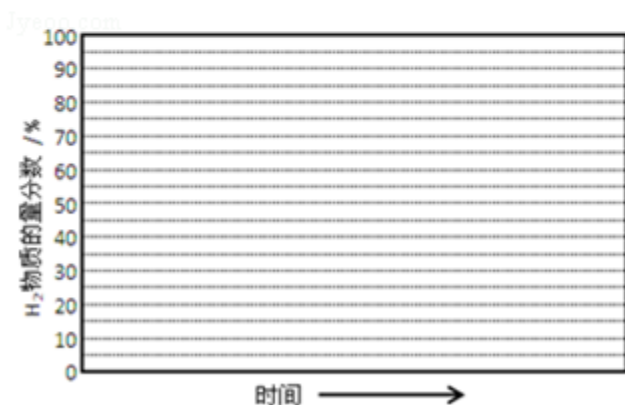


图 3

①若要达到  $\text{H}_2$  物质的量分数  $> 65\%$ 、 $\text{CO}$  的物质的量分数  $< 10\%$ ，以下条件中最合适的是 B。

A.  $600^\circ\text{C}$ ， $0.9\text{Mpa}$  B.  $700^\circ\text{C}$ ， $0.9\text{Mpa}$  C.  $800^\circ\text{C}$ ， $1.5\text{Mpa}$  D.  $1000^\circ\text{C}$ ， $1.5\text{Mpa}$

②画出  $600^\circ\text{C}$ ， $0.1\text{Mpa}$  条件下，系统中  $\text{H}_2$  物质的量分数随反应时间（从常温进料开始计时）的变化趋势示意图（如图 3）：

（6）如果进料中氧气量过大，最终导致  $\text{H}_2$  物质的量分数降低，原因是 导致生成的氢气和氧气反应。

**【考点】**用盖斯定律进行有关反应热的计算；用化学平衡常数进行计算；化学平衡的调控作用。

**【专题】**化学反应中的能量变化；化学平衡专题。

**【分析】**（1）根据盖斯定律，由蒸汽重整的两个反应  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$  减  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ ，可得反应： $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，据此计算反应热；

（2）由表中数据可知，甲烷氧化的活化能低于蒸汽重整的活化能，活化能越低，反应速率越快；

（3）根据平衡常数  $k$  的表达式，利用信息直接书写  $K_p$ ；

该反应为吸热反应，升高温度，平衡向正反应移动，平衡常数增大；

（4）从能量的角度分析，放热的甲烷氧化反应为吸热的蒸汽重整提供能量；

（5）①根据图象中，温度、压强对  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$  物质的量分数的影响数据，选择判断；

②结合图象可知在  $600^\circ\text{C}$ 、 $0.1\text{MPa}$  的条件下，平衡时系统中  $\text{H}_2$  的物质的量分数达到  $70\%$ ，起始进料时  $\text{H}_2$  的物质的量分数为  $0$ ，据此可画出  $\text{H}_2$  的物质的量分数随时间变化的示意图；

(6) 如果反应过程中进氧气的量过大，会导致生成的氢气和氧气反应，导致质量分数降低。

**【解答】**解：(1) 根据盖斯定律，由蒸汽重整的两个反应  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$  减  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ ，可得反应  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，故  $\Delta H = 165.0 \text{ kJ/mol} - 206.2 \text{ kJ/mol} = -41.2 \text{ kJ/mol}$ ，

故答案为：-41.2；

(2) 由表中数据可知，甲烷氧化的活化能低于蒸汽重整的活化能，活化能越低，反应速率越快，故初始阶段，甲烷蒸汽重整的反应速率小于甲烷氧化的反应速率，故答案为：小于；

(3) 根据平衡常数  $k$  的表达式，可知反应  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$  的  $K_P =$

$$\frac{p^3(\text{H}_2) \cdot p(\text{CO})}{p(\text{CH}_4) \cdot p(\text{H}_2\text{O})}$$

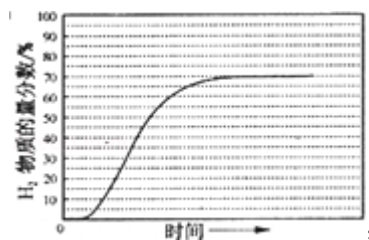
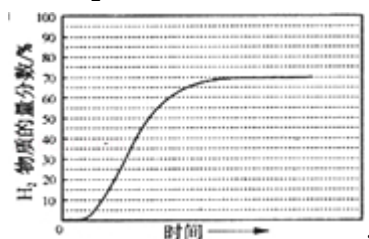
该反应为吸热反应，升高温度，平衡向正反应移动，平衡常数增大，

故答案为： $\frac{p^3(\text{H}_2) \cdot p(\text{CO})}{p(\text{CH}_4) \cdot p(\text{H}_2\text{O})}$ ，增大；

(4) 从能量的角度分析，甲烷自热重整方法的先进之处在于：放热的甲烷氧化反应为吸热的蒸汽重整提供能量，提高能源的利用率，故答案为：放热的甲烷氧化反应为吸热的蒸汽重整提供能量；

(5) ①由图中数据可知，0.9 MPa 时， $\text{H}_2$  的物质的量分数  $> 65\%$ ，CO 物质的量分数  $< 10\%$ ，则  $700^\circ\text{C}$  符合，1.5 MPa 时， $\text{H}_2$  的物质的量分数  $> 65\%$ ，CO 物质的量分数  $< 10\%$ ，则温度要高于  $750^\circ\text{C}$ ，低于约  $725^\circ\text{C}$ ，矛盾，故 B 正确，ACD 错误，故答案为：B；

②起始进料时  $\text{H}_2$  的物质的量分数为 0，结合图象可知  $600^\circ\text{C}$ ，0.1 MPa 的条件下，平衡时系统中  $\text{H}_2$  的物质的量分数达到 70%，据此画出  $\text{H}_2$  的物质的量分数随时间变化的示意图为



故答案为：

(6) 如果反应过程中进氧气的量过大，会导致生成的氢气和氧气反应，导致质量分数降低，故答案为：导致生成的氢气和氧气反应。

**【点评】** 本题考查热化学以及化学反应速率、化学平衡等，意在考查考生分析、处理数据和解答图象试题的能力，解答本题需利用盖斯定律，联系化学平衡、化学平衡常数以及平衡移动原理等，弄清图象的含义。

10. (2012·浙江) 实验室制备苯乙酮的化学方程式如图 1:

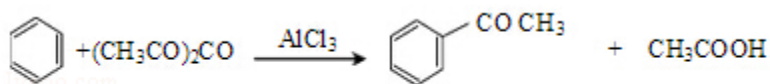


图1

制备过程中还有  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOAlCl}_2 + \text{HCl}\uparrow$  等副反应。  
主要实验装置和步骤如图2所示：

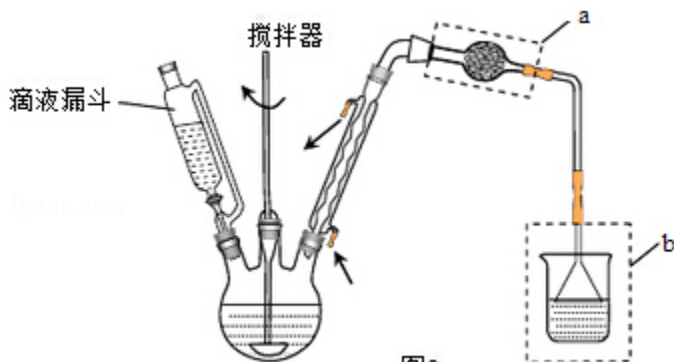


图2

(I) 合成：在三颈瓶中加入 20g 无水  $\text{AlCl}_3$  和 30mL 无水苯。为避免反应液升温过快，边搅拌边慢慢滴加 6mL 乙酸酐和 10mL 无水苯的混合液，控制滴加速率，使反应液缓缓回流。滴加完毕后加热回流 1 小时。

(II) 分离与提纯：

①边搅拌边慢慢滴加一定量浓盐酸与冰水混合液，分离得到有机层

②水层用苯萃取，分液

③将①②所得有机层合并，洗涤、干燥、蒸去苯，得到苯乙酮粗产品

④蒸馏粗产品得到苯乙酮。回答下列问题：

(1) 仪器 a 的名称：干燥管；装置 b 的作用：吸收 HCl 气体。

(2) 合成过程中要求无水操作，理由是防止三氯化铝和乙酸酐水解。

(3) 若将乙酸酐和苯的混合液一次性倒入三颈瓶，可能导致 AD。

A. 反应太剧烈 B. 液体太多搅不动 C. 反应变缓慢 D. 副产物增多

(4) 分离和提纯操作②的目的是把溶解在水中的苯乙酮提取出来以减少损失。该操作中是否可改用乙醇萃取？否（填“是”或“否”），原因是乙醇与水混溶。

(5) 分液漏斗使用前须检漏并洗净备用。萃取时，先后加入待萃取液和萃取剂，经振荡并放气后，将分液漏斗置于铁架台的铁圈上静置片刻，分层。分离上下层液体时，应先打开上口玻璃塞，然后打开活塞放出下层液体，上层液体从上口倒出。

(6) 粗产品蒸馏提纯时，如图3装置中温度计位置正确的是 C，可能会导致收集到的产品中混有低沸点杂质的装置是 AB。

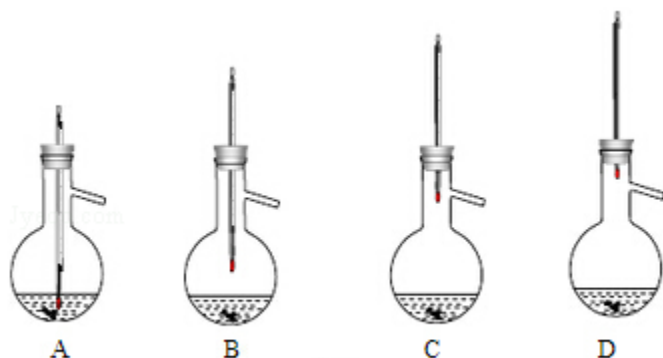


图3

【考点】制备实验方案的设计.

【专题】压轴题；实验题.

【分析】(1) 依据装置图中的仪器和所呈试剂判断仪器的名称和作用；

(2) 依据氯化铝和乙酸酐易水解分析；

(3) 乙酸酐和苯反应剧烈，温度过高会生成更多的副产物；

(4) 依据萃取的原理是利用物质在互不相溶的溶剂中的溶解度不同，对混合溶液进行分离

(5) 分液操作的本质和注意问题分析判断；

(6) 依据蒸馏装置的目的是控制物质的沸点，在一定温度下馏出物质；温度计水银球是测定蒸馏烧瓶支管口处的蒸气温度的；

【解答】解：(1) 仪器 a 为干燥管，装置 b 的作用是吸收反应过程中所产生的 HCl 气体；故答案为：干燥管；吸收 HCl 气体；

(2) 由于三氯化铝与乙酸酐极易水解，所以要求合成过程中应该无水操作；目的是防止  $\text{AlCl}_3$  和乙酸酐水解；

故答案为：防止三氯化铝和乙酸酐水解；

(3) 若将乙酸酐和苯的混合液一次性倒入三瓶颈，可能会导致反应太剧烈，反应液升温过快导致更多的副产物；故答案为：AD.

(4) 水层用苯萃取并分液的目的是把溶解在水中的苯乙酮提取出来以减少损失，由于乙醇能与水混溶不分层，所以不能用酒精代替苯进行萃取操作；

故答案为：把溶解在水中的苯乙酮提取出来以减少损失；否，乙醇与水混溶；

(5) 分液漏斗使用前需进行检漏，振摇后分液漏斗中气压增大，要不断打开活塞进行放气操作，分离液态时，放下层液体时，应该先打开上口玻璃塞（或使塞上的凹槽对准漏斗口上的小孔），然后打开下面的活塞；

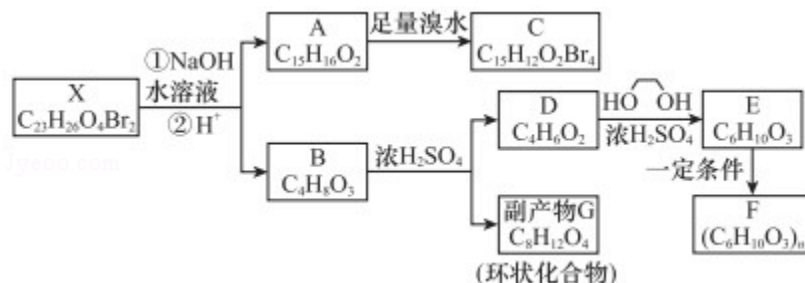
故答案为：检漏；放气；打开上口玻璃塞；

(6) 粗产品蒸馏提纯时，温度计的水银球要放在蒸馏烧瓶支管口处，漏斗装置中的温度计位置正确的是 C 项，若温度计水银球放在支管口以下位置，会导致收集的产品中混有低沸点杂质；若温度计水银球放在支管口以上位置，会导致收集的产品中混有高沸点杂质；所以 A、B 项的装置容易导致低沸点杂质混入收集到的产品中；

故答案为 C；AB.

【点评】本题考查了物质制备、分离、提纯、萃取剂选择、仪器使用等试验基础知识的应用，化学实验基本知识和基本技能的掌握是解题关键，题目难度中等.

11. (2012·浙江) 化合物 X 是一种环境激素，存在如图转化关系：

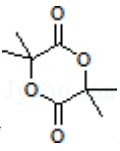


化合物 A 能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应，分子中含有两个化学环境完全相同的甲基，其苯环上的一硝基取代物只有两种。 $^1\text{H}$ -NMR 谱显示化合物 G 的所有氢原子化学环境相同。F 是一种可用于制备隐形眼镜的高聚物。根据以上信息回答下列问题。

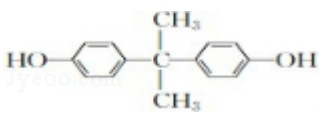
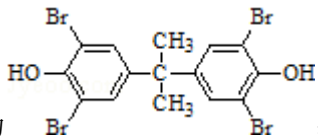
(1) 下列叙述正确的是 cd。

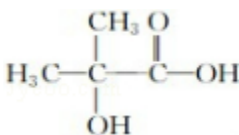
a. 化合物 A 分子中含有联苯结构单元

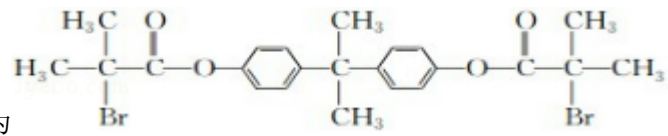


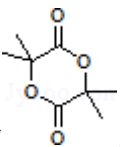
$\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \right]_n$ , G 为 , 结合有机物的结构和性质以及题目要求可解答该题。

**【解答】**解：利用 A 能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应可知 A 中含有酚羟基，再结合其他信息和 A $\rightarrow$ C 转化条件和 A、C 分子式可知 A 中含有两个苯环，故 A 结构简式为：

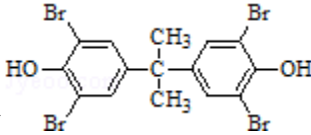
, C 为 ; 由此推出 B 中必含羧基，X 为酚酯。再利用 B $\rightarrow$ D 与 B $\rightarrow$ G 反应可知 B 中还含有羟基，其中 B $\rightarrow$ D 发生的是消去反应、B $\rightarrow$ G 发生的是酯化反应（生成环酯），结合题干中 G 的信息，可知 B 的结构简式为：

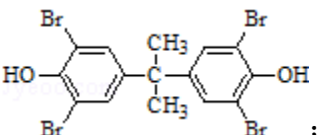
, 再利用反应①（酯的水解反应）和 X 的分子式，可推出 X 的结构简

式为 , 进而可利用框图转化，结合有机物的性质可知 D 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ ，E 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ，F 为

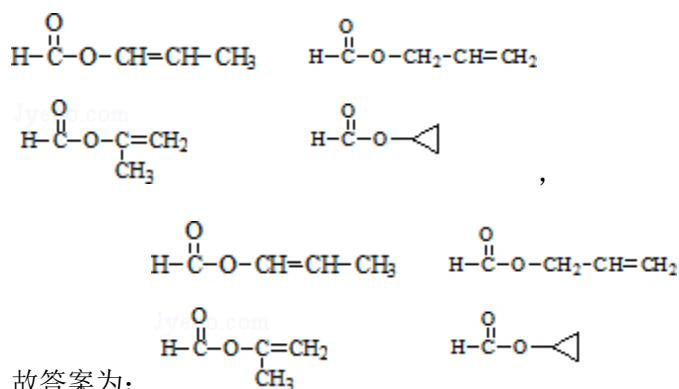
$\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \right]_n$ , G 为 ,

- (1) a. 利用上述分析可知化合物 A 中不含联苯结构单元，故 a 错误；
- b. 化合物 A 含有的酚羟基不能与  $\text{NaHCO}_3$  溶液作用，不能放出  $\text{CO}_2$  气体，故 b 错误；
- c. 理论上 1mol X 由 X 的结构可知 X 水解生成 2mol -COOH，2mol 酚羟基和 2mol HBrX 与 NaOH 溶液反应，则理论上 1mol X 最多消耗 6mol NaOH，故 c 正确；
- d. 化合物 D 为  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ ，含有  $\text{C}=\text{C}$ ，能与  $\text{Br}_2$  发生加成反应，故 d 正确。
- 故答案为：cd；

(2) 由以上分析可知 C 为 ,  $\rightarrow$ C 为取代反应，A 中酚羟基邻位氢原子被溴原子取代，

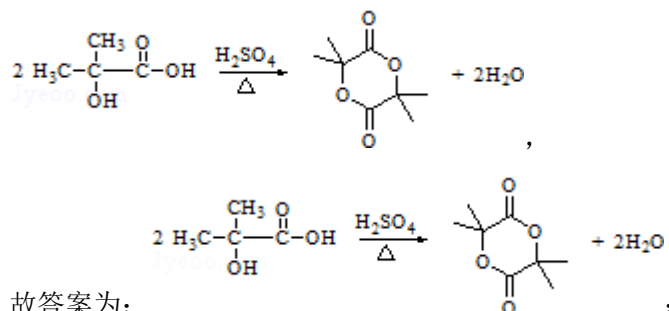
故答案为：  ; 取代反应；

(3) 满足条件的同分异构体必为甲酸酯，结合 D 的分子式可写出符合条件的同分异构体为



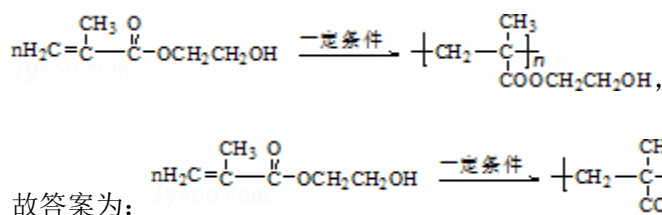
故答案为：

(4) B→G 为生成环酯的酯化反应，利用 B 的结构简式容易写出反应的方程式为



故答案为：

(5) E→F 反应为加聚反应，反应的方程式为



故答案为：

**【点评】** 本题通过有机框图转化考查有机化学知识，意在考查考生对知识的应用和综合思维能力，题目难度中等，解答本题的关键是利用题中信息和有机物间转化关系图确定出各物质的结构简式，然后再回答有关问题。

### 三、附加题

12. (2012·浙江) 可正确表示原子轨道的是 ( )

A. 2s B. 2d C. 3p<sub>z</sub> D. 3f

**【考点】** 原子核外电子的能级分布。

**【专题】** 原子组成与结构专题。

**【分析】** 根据各能级含有的轨道分析，s 能级只有 1 个轨道，p 能级有 3 个轨道，d 能级有 5 个轨道，f 能级有 7 个轨道，注意不存在 2d、3f 能级，结合选项符号能否指明确定的轨道进行判断。

**【解答】** 解：A、2s 能级只有 1 个轨道，故 2s 可以表示原子轨道，故 A 正确；

B、不存在 2d 能级，故 B 错误；

C、3p 能级含有 3 个轨道，3 个轨道相互垂直，3p<sub>z</sub> 表示为 z 轴上的轨道，故 C 正确；

D、不存在 3f 能级，故 D 错误；

故选 AC。

【点评】考查核外电子分层排布、能级与轨道等，比较基础，注意基础知识的理解掌握。

13. (2012·浙江) 写出基态镓 (Ga) 原子的电子排布式:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$  .

【考点】原子核外电子排布.

【专题】原子组成与结构专题.

【分析】处于最低能量的原子叫做基态原子，基态电子排布遵循能量最低原理、保里不相容原理和洪特规则，以此解答该题.

【解答】解：镓是 31 号元素，核外有 31 个电子，基态镓 (Ga) 原子的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$ ，故答案为： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$  .

【点评】本题考查核外电子排布，题目难度不大，注意基态电子排布规律与能量跃迁的关系.

14. (2012·浙江) 下列物质变化，只与范德华力有关的是 ( )

A. 干冰熔化 B. 乙酸汽化

C. 乙醇与丙酮混溶 D.  $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{N}-\text{CH}_3 \end{array}$  溶于水

E. 碘溶于四氯化碳 F. 石英熔融

【考点】分子间作用力对物质的状态等方面的影响.

【专题】化学键与晶体结构.

【分析】分子晶体中分子之间存在范德华力，范德华力与分子晶体的熔沸点、硬度有关，注意范德华力与氢键、化学键的区别.

【解答】解：A. 干冰属于分子晶体，熔化时克服范德华力，故 A 正确；

B. 乙酸汽化时克服氢键和范德华力，故 B 错误；

C. 乙醇分子间含有氢键，与丙酮混溶克服氢键和范德华力，故 C 错误；

D.  $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{N}-\text{CH}_3 \end{array}$  分子间含有氢键，故 D 错误；

E. 碘属于分子晶体，溶于四氯化碳只克服范德华力，故 E 正确；

F. 石英的主要成分为二氧化硅，属于原子晶体，熔融时克服共价键，故 F 错误.

故选 AE.

【点评】本题考查晶体作用了类型的判断，题目难度不大，注意晶体类型的判断，把握范德华力、氢键与化学键的区别.

15. (2012·浙江) 下列物质中，只含有极性键的分子是 BC，既含离子键又含共价键的化合物是 G，只存在  $\sigma$  键的分子是 CE，同时存在  $\sigma$  键和  $\pi$  键的分子是 ABD

A.  $\text{N}_2$  B.  $\text{CO}_2$  C.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  D.  $\text{C}_2\text{H}_4$  E.  $\text{C}_2\text{H}_6$  F.  $\text{CaCl}_2$  G.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

【考点】共价键的形成及共价键的主要类型.

【专题】压轴题；化学键与晶体结构.

【分析】非金属元素的原子之间通常形成共价键，不同种非金属元素原子之间通常形成极性键，同种非金属元素原子之间形成非极性键，活泼金属和活泼非金属元素之间易形成离子键只含共价键的化合物是共价化合物，离子键为阴阳离子之间形成的化学键，离子化合物中一定含有离子键，可能含有共价键；

只存在共价单键的分子中只含  $\sigma$  键，含有双键、三键的分子中存在  $\sigma$  键和  $\pi$  键.

【解答】解：A、 $\text{N}_2$  分子含有非极性共价键，属于单质，氮气分子结构简式为  $\text{N}\equiv\text{N}$ ，所以氮气分子中含有  $\sigma$  键和  $\pi$  键；

B.  $\text{CO}_2$  分子中碳原子和氧原子之间存在极性键，属于共价化合物，二氧化碳分子结构简式为  $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ ，所以二氧化碳分子中含有  $\sigma$  键和  $\pi$  键；

C.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  分子中碳原子和氢原子或氯原子之间存在极性键，属于共价化合物， $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  分子

结构式为：
$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
， $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  分子中只含  $\sigma$  键；

D.  $\text{C}_2\text{H}_4$  分子中碳原子和氢原子之间存在极性键，碳原子和碳原子之间存在非极性共价键，

属于共价化合物，乙烯的结构式为 
$$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$$
，乙烯分子中含有  $\sigma$  键和  $\pi$  键；

E.  $\text{C}_2\text{H}_6$  分子中碳原子和氢原子之间存在极性键，碳原子和碳原子之间存在非极性共价键，

属于共价化合物，乙烷的结构式为 
$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$$
，乙烷分子中只含  $\sigma$  键；

F.  $\text{CaCl}_2$  中只含离子键，属于离子化合物；

G.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  中铵根离子和氯离子之间存在离子键，氮原子和氢原子之间存在共价键，属于离子化合物，铵根离子中氮原子和氢原子之间存在  $\sigma$  键；

故答案为：BC，G，CE，ABD.

**【点评】** 本题考查化学键类型的判断，题目难度不大，注意离子键与共价键的区别，注意极性共价键和非极性共价键的区别。

16. (2012·浙江) 用“>”“<”“=”填空：

第一电离能的大小： $\text{Mg}$  >  $\text{Al}$ ；熔点的高低： $\text{KCl}$  <  $\text{MgO}$ 。

**【考点】** 元素电离能、电负性的含义及应用；晶体的类型与物质熔点、硬度、导电性等的关系。

**【专题】** 压轴题；原子组成与结构专题；化学键与晶体结构。

**【分析】** 同周期从左到右第一电离能依次增大，但是在第 IIA、VA 族出现特殊性；离子所带电荷数越多，离子间距离越小，晶格能越大，离子键越强，离子晶体熔点越高。

**【解答】** 解：同周期从左到右第一电离能依次增大，但镁，铝特殊，理由是镁的价电子排布是  $3s^2$ ， $3p$  轨道全空较稳定，而铝是  $3s^2 3p^1$  则不是全满，全空，半空中任意一种情况，不稳定，故铝的第一电离能比镁小；离子晶体的熔点与离子键的强弱有关，而离子键的强弱可用晶格能来衡量。即离子所带电荷数越多，离子间距离越小，晶格能越大，离子键越强，熔点越高，故熔点为  $\text{KCl} < \text{MgO}$ ，故答案为：>；<。

**【点评】** 本题考查电离能的大小比较、离子晶体的熔点高低，注意离子所带电荷数越多，离子间距离越小，晶格能越大，离子键越强，离子晶体熔点越高，题目难度不大。