

## 2015 年普通高等学校招生全国统一考试 (浙江卷)

## 理科综合能力测试化学试题

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Al 27  
S 32 Fe 56 Ag 108 I 127

7. 下列说法不正确的是

- A. 液晶态介于晶体状态和液态之间, 液晶具有一定程度的晶体的有序性和液体的流动性
- B. 常压下,  $0^{\circ}\text{C}$  时冰的密度比水的密度小, 水在  $4^{\circ}\text{C}$  时密度最大, 这些都与分子间的氢键有关
- C. 石油裂解、煤的干馏、玉米制醇、蛋白质的变性和纳米银粒子的聚集都是化学变化
- D. 燃料的脱硫脱氮、 $\text{SO}_2$  的回收利用和  $\text{NO}_x$  的催化转化都是减少酸雨产生的措施

【答案】C

【解析】

试题分析: C. 纳米银粒子的聚集属于物理变化。

考点: 考查液晶的性质、氢键、化学变化、减少酸雨的措施

8. 下列说法正确的是

- A. 为测定新制氯水的 pH, 用玻璃棒蘸取液体滴在 pH 试纸上, 与标准比色卡对照即可
- B. 做蒸馏实验时, 在蒸馏烧瓶中应加入沸石, 以防暴沸。如果在沸腾前发现忘记加沸石, 应立即停止加热, 冷却后补加
- C. 在未知溶液中滴加  $\text{BaCl}_2$  溶液出现白色沉淀, 加稀硝酸, 沉淀不溶解, 说明该未知溶液中存在  $\text{SO}_4^{2-}$  或  $\text{SO}_3^{2-}$
- D. 提纯混有少量硝酸钾的氯化钠, 应采用在较高温度下制得浓溶液再冷却结晶、过滤、干燥的方法

【答案】B

【解析】

试题分析: A. 新制氯水具有漂白性, 可氧化 pH 试纸上的指示剂而使颜色变浅或褪色, 测定结果不准确, A 不正确; C. 该未知溶液中可能含有银离子, 生成的白色沉淀可能是  $\text{AgCl}$ , C 不正确; D. 提纯混有少量硝酸钾的氯化钠的正确操作是: 蒸发结晶、趁热过滤、洗涤、干燥, D 不正确。

考点: 化学实验基本操作 物质检验

9. 右下表为元素周期表的一部分, 其中 X、Y、Z、W 为短周期元素, W 元素的核电荷数为 X 元素的 2 倍。下列说法正确的是

		X
Y	Z	W
	T	

- 第 9 题表
- A. X、W、Z 元素的原子半径及它们的气态氢化物的热稳定性均依次递增
  - B. Y、Z、W 元素在自然界中均不能以游离态存在, 它们的最高价氧化物的水化物的酸性依次递增

- C.  $YX_2$  晶体熔化、液态  $WX_3$  气化均需克服分子间作用力  
 D. 根据元素周期律，可以推测 T 元素的单质具有半导体特性， $T_2X_3$  具有氧化性和还原性

【答案】D

【解析】

试题分析：W 元素的核电荷数为 X 的 2 倍，则 X 为氧元素、W 为硫酸元素，根据元素在周期表中的位置关系可知：Y 为硅元素、Z 为磷元素、T 为砷元素。A. O、S、P 的原子半径大小关系为： $P > S > O$ ，三种元素的气态氢化物的热稳定性为： $H_2O > H_2S > PH_3$ ，A 不正确；B. 在火山口附近或地壳的岩层里，常常存在游离态的硫，B 不正确；C.  $SiO_2$  晶体为原子晶体，熔化时不需克服分子间作用力，C 不正确；D. 砷在元素周期表中位于金属与非金属性交界线附近，具有半导体的特性， $As_2O_3$  中砷为+3 价，处于中间价，所以具有氧化性和还原性。

考点：物质结构 元素周期律

10. 下列说法不正确的是

- A. 己烷有 4 种同分异构体，它们的熔点、沸点各不相同  
 B. 在一定条件下，苯与液溴、硝酸、硫酸作用生成溴苯、硝基苯、苯磺酸的反应都属于取代反应  
 C. 油脂皂化反应得到高级脂肪酸盐与甘油  
 D. 聚合物  $(-CH_2-CH_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-CH_2)_n$  可由单体  $CH_3CH=CH_2$  和  $CH_2=CH_2$  加聚制得

【答案】A

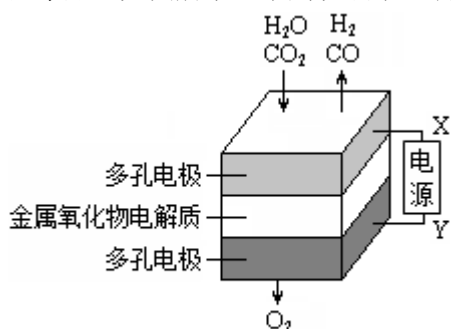
【解析】

试题分析：A. 己烷有 5 种同分异构体，分别是己烷( $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ )、2-甲基戊烷 [ $(CH_3)_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ ]、3-甲基戊烷 [ $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2CH_3$ ]、2,3-甲基丁烷 [ $(CH_3)_2CHCH(CH_3)_2$ ]、2,2-甲基丁烷 [ $(CH_3)_3CCH_2CH_3$ ]，A 不正确。

考点：有机物结构与性质 基本营养物质

11. 在固态金属氧化物电解池中，高温共电解  $H_2O-CO_2$  混合气体制备  $H_2$  和 CO 是一种新的能源利用方式，

基本原理如图所示。下列说法不正确的是



第 11 题图

- A. X 是电源的负极  
 B. 阴极的反应式是： $H_2O + 2e^- = H_2 + O^{2-}$   
 $CO_2 + 2e^- = CO +$

C. 总反应可表示为： $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2 + \text{CO} + \text{O}_2$

D. 阴、阳两极生成的气体的物质的量之比是 1 : 1

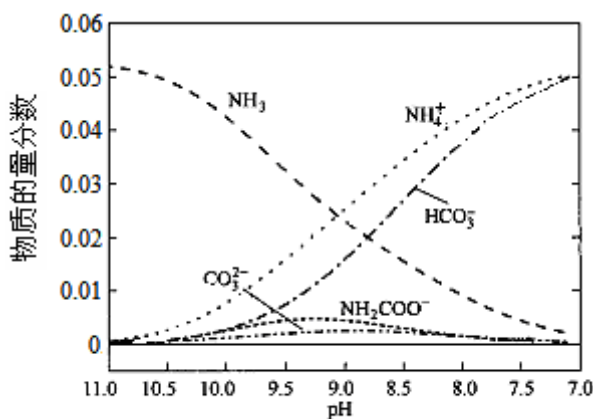
【答案】D

【解析】

试题分析：从图示可看出，与 X 相连的电极发生  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2$ 、 $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$  的转化，均得电子，应为电解池的阴极，则 X 为电源的负极，A 正确；阴极  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2$ 、 $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$  均得电子发生还原反应，电极反应式分别为： $\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + \text{O}^{2-}$ 、 $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- = \text{CO} + \text{O}^{2-}$ ，B 正确；从图示可知， $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2$ 、 $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$  转化的同时有氧气生成，所以总反应可表示为： $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2 + \text{CO} + \text{O}_2$ ，C 正确；从总反应可知，阴、阳两极生成的气体的物质的量之比 2 : 1，D 不正确。

考点：电化学基础知识

12. 40℃时，在氨—水体系中不断通入  $\text{CO}_2$ ，各种离子的变化趋势如下图所示。下列说法不正确的是



第 12 题图

A. 在  $\text{pH}=9.0$  时， $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{NH}_2\text{COO}^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$

B. 不同  $\text{pH}$  的溶液中存在关系： $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{NH}_2\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$

C. 随着  $\text{CO}_2$  的通入， $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$  不断增大

D. 在溶液中  $\text{pH}$  不断降低的过程中，有含  $\text{NH}_2\text{COO}^-$  的中间产物生成

【答案】C

【解析】

试题分析：在  $\text{pH}=9.0$  时，作直线垂直于横坐标，从图上可直接看得出： $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{NH}_2\text{COO}^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$ ，A 正确；根据电荷守恒可得： $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{NH}_2\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，

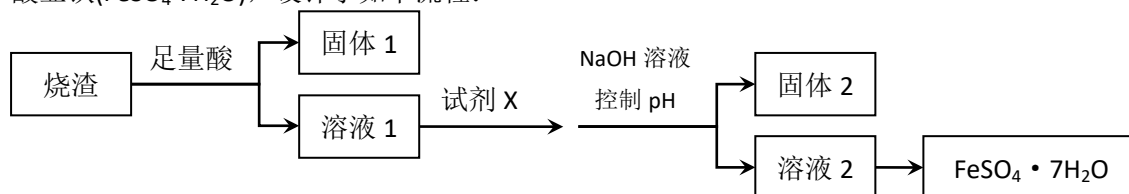
B 正确： $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})} = \frac{c(\text{OH}^-) \times c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \times c(\text{NH}_4^+)} = \frac{K_b}{c(\text{NH}_4^+)}$ ， $K_b$  不变， $c(\text{NH}_4^+)$  不断增大，则比值不断减小，

C 不正确；从图上看， $\text{pH}$  降低过程中，有含，有含  $\text{NH}_2\text{COO}^-$  的中间产物生成，D 正确。

考点：电解质溶液

13. 某同学采用硫铁矿焙烧取硫后的烧渣(主要成分为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，不考虑其他杂质)

制取七水合硫酸亚铁( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), 设计了如下流程:



下列说法不正确的是

- A. 溶解烧渣选用足量硫酸, 试剂 X 选用铁粉
- B. 固体 1 中一定含有  $\text{SiO}_2$ , 控制 pH 是为了使  $\text{Al}^{3+}$  转化为  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , 进入固体 2
- C. 从溶液 2 得到  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  产品的过程中, 须控制条件防止其氧化和分解
- D. 若改变方案, 在溶液 1 中直接加 NaOH 至过量, 得到的沉淀用硫酸溶解, 其溶液经结晶分离也可得到  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

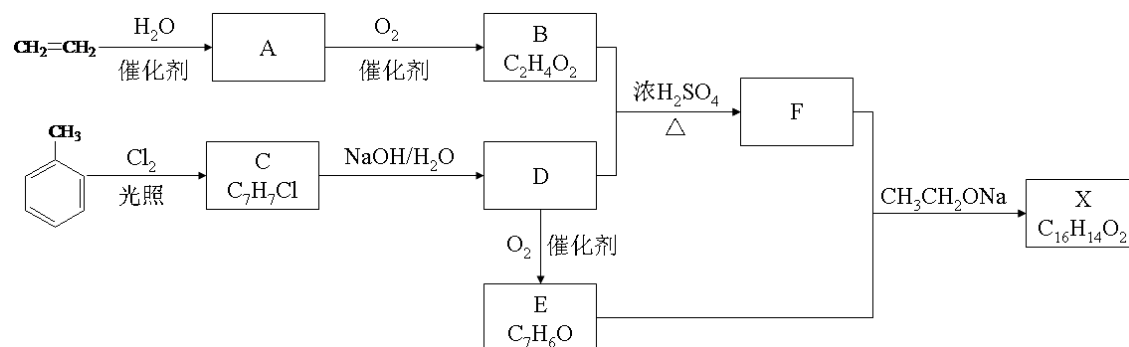
【答案】D

【解析】

试题分析: 流程设计意图是用硫酸把  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  转化为硫酸盐, 除去  $\text{SiO}_2$ , 然后用铁粉还原  $\text{Fe}^{3+}$  得到硫酸亚铁, A 正确; 固体 1 为  $\text{SiO}_2$ , 分离  $\text{FeSO}_4$  和  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  采用的是调控 pH 的方法, 使  $\text{Al}^{3+}$  转化为  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀而与  $\text{FeSO}_4$  分离, B 不正确;  $\text{Fe}^{2+}$  容易被氧化, 所以在得到  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  产品的过程中, 要防止其被氧化和分解, C 正确; 在溶液 1 中直接加过量的 NaOH 得到的是  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  沉淀, 但  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  不稳定, 很容易被氧化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , 这样的话, 制得的产品不纯, 混有较多的杂质  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , D 不正确。

考点: 离子反应, 物质分离、元素及化合物

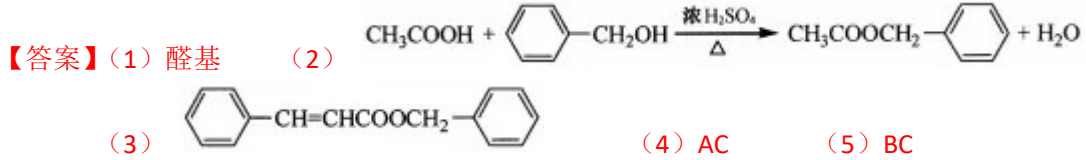
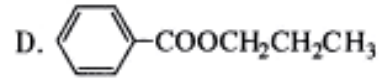
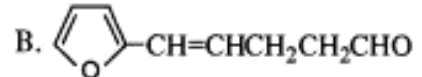
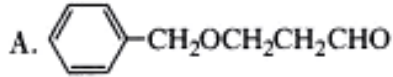
26. (10 分) 化合物 X 是一种香料, 可采用乙烯与甲苯为主要原料, 按下列路线合成:



已知:  $\text{RX} \xrightarrow{\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}} \text{ROH}$ ;  $\text{RCHO} + \text{CH}_3\text{COOR}' \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}} \text{RCH}=\text{CHCOOR}'$

请回答:

- (1) E 中官能团的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) B + D → F 的化学方程式\_\_\_\_\_。
- (3) X 的结构简式\_\_\_\_\_。
- (4) 对于化合物 X, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。
  - A. 能发生水解反应
  - B. 不与浓硝酸发生取代反应
  - C. 能使  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$  溶液褪色
  - D. 能发生银镜反应
- (5) 下列化合物中属于 F 的同分异构体的是\_\_\_\_\_。

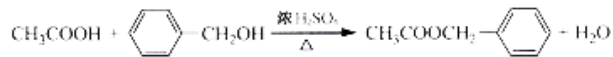


【解析】

试题分析：由合成路线图可知 A 为  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  (乙醇)、B 为  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (乙酸)、C 为  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$ 、D 为  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$  (苯甲醇)、E 为  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$  苯甲醛。

(1) E 为苯甲醛，含有官能团为醛基。

(2) B 为乙酸，D 为苯甲醇，二者发生酯化反应生成酯 F，化学方程式为：



(3) 类比已知条件  $\text{RCHO} + \text{CH}_3\text{COOR}' \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}} \text{RCH}=\text{CHCOOR}'$  可知，醛 E 和酯 F 也可发生同类反

应得一种不饱和酯 X，所以 X 的结构简式为：

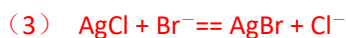
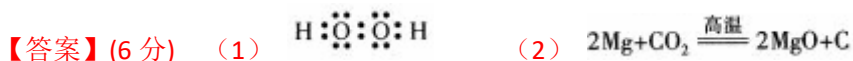
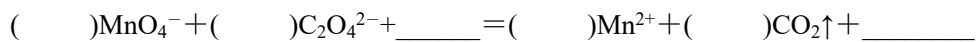
(4) 从 X 的结构看，X 含有碳碳双键、酯键和苯环结构，酯键可以发生水解反应，苯环上的氢原子可以与浓硝酸发生取代反应，碳碳双键可以使溴的四氯化碳溶液褪色，但不能发生银镜反应，故选 AC。

(5) F 的结构为 ，下列与 F 互为同分异构体是 B、C 两种物质，A、D 均与 F 分子式不相同，均多一个亚甲基  $\text{CH}_2$  原子团。

考点：有机合成与有机推断

27. I. (6分) 请回答：

- (1)  $\text{H}_2\text{O}_2$  的电子式\_\_\_\_\_。
- (2) 镁燃烧不能用  $\text{CO}_2$  灭火，用化学方程式表示其理由\_\_\_\_\_。
- (3) 在  $\text{AgCl}$  沉淀中加入  $\text{KBr}$  溶液，白色沉淀转化为淡黄色沉淀，写出反应的离子方程式\_\_\_\_\_。
- (4) 完成以下氧化还原反应的离子方程式：



**【解析】**

试题分析：(1)  $\text{H}_2\text{O}_2$  分子中氧原子与氢原子形成共用电子对，同时两个氧原子也形成共用电子对，其电子式为： $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ 。

(2) 镁可以在  $\text{CO}_2$  中燃烧，化学方程式为： $2\text{Mg}+\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{MgO}+\text{C}$

(3) 生成的淡黄色沉淀为了溴化银，离子方程式为： $\text{AgCl} + \text{Br}^- == \text{AgBr} + \text{Cl}^-$ 。

(4) 根据化合价变化可配平得： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} == 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow$ ，该反应是在酸性条件下进行，再根据原子数守恒可得完整的化学方程式： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ == 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

考点：化学基本概念、离子反应、氧化还原反应

II. (12 分) 化合物甲和  $\text{NaAlH}_4$  都是重要的还原剂。一定条件下金属钠和  $\text{H}_2$  反应生成甲。

甲与水反应可产生  $\text{H}_2$ ，甲与  $\text{AlCl}_3$  反应可得到  $\text{NaAlH}_4$ 。将 4.80g 甲加热至完全分解，得到金属钠和 2.24 L(已折算成标准状况)的  $\text{H}_2$ 。

请推测并回答：

(1) 甲的化学式\_\_\_\_\_。

(2) 甲与  $\text{AlCl}_3$  反应得到  $\text{NaAlH}_4$  的化学方程式\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{NaAlH}_4$  与水发生氧化还原反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

(4) 甲在无水条件下可作为某些钢铁制品的脱锈剂(铁锈的成分表示为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )，脱锈过程发生反应的  
\_\_\_\_\_。

(5) 某同学认为：用惰性气体赶走反应体系中的空气，将铁和盐酸反应后的气体经浓硫酸干燥，再与金属钠反应，得到固体物质即为纯净的甲；取该固体物质与水反应，若能产生  $\text{H}_2$ ，即可证明得到的甲一定是纯净的。

判断该同学设想的制备和验纯方法的合理性并说明理由\_\_\_\_\_。

**【答案】** (12 分) (1)  $\text{NaH}$  (2)  $4\text{NaH}+\text{AlCl}_3==\text{NaAlH}_4+3\text{NaCl}$

(3)  $\text{NaAlH}_4+2\text{H}_2\text{O}==\text{NaAlO}_2+4\text{H}_2\uparrow$  (4)  $3\text{NaH}+\text{Fe}_2\text{O}_3==2\text{Fe}+3\text{NaOH}$

(5) 制备过程不合理，因为盐酸易挥发， $\text{H}_2$  中混有  $\text{HCl}$ ，导致产物中有  $\text{NaCl}$

验纯方法不合理，如果有  $\text{Na}$  残留， $\text{Na}$  与水反应也产生  $\text{H}_2$ ；没有考虑混入的  $\text{NaCl}$

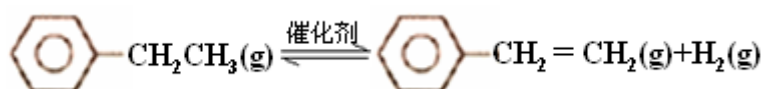
**【解析】**

试题分析：(1) 将 4.80g 甲加热至完全分解，得到金属钠和 2.24 L(已折算成标准状况)的  $H_2$ ，则甲所含氢元素的质量为  $0.1\text{mol} \times 2\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.2\text{g}$ ， $n(H) = 0.2\text{mol}$ ，钠元素的质量为 4.6g， $n(Na) = 0.2\text{mol}$ ，故甲的化学式为 NaH。(2) 根据原子数守恒，甲与  $AlCl_3$  反应还生成 NaCl，化学方程式为： $4NaH + AlCl_3 == NaAlH_4 + 3NaCl$ 。

(3) NaH 中氢元素为 -1 价，而  $NaAlH_4$  中氢元素也为 -1 价，则  $NaAlO_2$  与水反应跟 NaH 与水反应相似，化学方程式为： $NaAlH_4 + 2H_2O == NaAlO_2 + 4H_2 \uparrow$ 。(4) -1 价的氢具有强还原性，可把 +3 价铁还原为铁，化学方程式为： $3NaH + Fe_2O_3 == 2Fe + 3NaOH$ 。(5) 该同学的制备过程不合理，因为盐酸易挥发， $H_2$  中混有 HCl，经浓硫酸干燥时 HCl 不能除去，HCl 与 Na 反应导致产物中有 NaCl；验纯方法也不合理，若钠有残留，Na 与水反应也产生  $H_2$ ，若混入 NaCl，固体物质也不纯净。

考点：元素及化合物

28. (15 分)乙苯催化脱氢制苯乙烯反应：

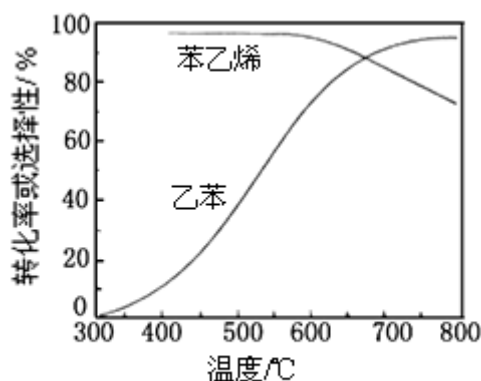


(1) 已知：

化学键	C—H	C—C	C=C	H—H
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	412	348	612	436

计算上述反应的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

- (2) 维持体系总压强  $p$  恒定，在温度  $T$  时，物质的量为  $n$ 、体积为  $V$  的乙苯蒸汽发生催化脱氢反应。已知乙苯的平衡转化率为  $\alpha$ ，则在该温度下反应的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_ (用  $\alpha$  等符号表示)。
- (3) 工业上，通常在乙苯蒸气中掺混水蒸气(原料气中乙苯和水蒸气的物质的量之比为 1 : 9)，控制反应温度  $600^\circ\text{C}$ ，并保持体系总压为常压的条件下进行反应。在不同反应温度下，乙苯的平衡转化率和某催化剂作用下苯乙烯的选择性(指除了  $H_2$  以外的产物中苯乙烯的物质的量分数)示意图如下：



第28题图

- ① 掺入水蒸气能提高乙苯的平衡转化率，解释说明该事实\_\_\_\_\_。
- ② 控制反应温度为  $600^\circ\text{C}$  的理由是\_\_\_\_\_。
- (4) 某研究机构用  $\text{CO}_2$  代替水蒸气开发了绿色化学合成工艺——乙苯—二氧化碳耦合催化脱氢制苯乙烯。保持常压和原料气比例不变，与掺水蒸汽工艺相比，在相同的生产效率下，可降低操作温度；该工艺中还发生反应： $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ ，

$\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$ 。新工艺的特点有\_\_\_\_\_ (填编号)。

- ①  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  反应, 使乙苯脱氢反应的化学平衡右移
- ② 不用高温水蒸气, 可降低能量消耗
- ③ 有利于减少积炭
- ④ 有利于  $\text{CO}_2$  资源利用

【答案】(15分) (1) 124 (2)  $K_p = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} p$  或  $K_c = \frac{n\alpha^2}{(1-\alpha^2)V}$

- (3) ① 正反应方向气体分子数增加, 加入水蒸气起稀释, 相当于起减压的效果
- ②  $600^\circ\text{C}$  时, 乙苯的转化率和苯乙烯的选择性均较高。温度过低, 反应速率慢, 转化率低; 温度过高, 选择性下降。高温还可能使催化剂失活, 且能耗大
- (4) ①②③④

【解析】

试题分析: (1) 反应物断开  $2\text{mol C-H}$  键和  $1\text{mol C-C}$  键, 吸收能量为:  $2 \times 412\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1} + 348 = 1172\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; 生成物形成  $1\text{mol C=C}$  键和  $1\text{mol H-H}$ , 放出能量为:  $612\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1} + 436\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = 1048\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 根据盖斯定律可得  $\Delta H = (1172 - 1048)\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = 124\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。(2) 乙苯的平衡转化率为  $\alpha$ , 则平衡时各组的物质的量

为:  $n(\text{乙苯}) = n(1-\alpha)\text{mol}$ ,  $n(\text{苯乙烯}) = n(\text{H}_2) = n\alpha\text{mol}$ , 则平衡常数  $K_c = \frac{(\frac{n\alpha}{V})^2}{\frac{n(1-\alpha)}{V}} = \frac{n\alpha^2}{(1-\alpha^2)V}$ ; 也可用各组

分的分压来表示平衡常数, 平衡时气体总物质的量为  $n(1+\alpha)\text{mol}$ , 各组分分压为:  $p(\text{乙苯}) = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} p$ ,

$p(\text{苯乙烯}) = p(\text{H}_2) = \frac{\alpha}{1+\alpha} p$ , 以此代入  $K_p$  表达式可求得  $K_p = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} p$ 。(3) ①正反应方向气体分子数增

加, 加入水蒸气起稀释作用, 相当于起减压的效果, 减压条件下, 平衡正向移动, 乙苯的平衡转化率增大。

②  $600^\circ\text{C}$  时, 乙苯的转化率和苯乙烯的选择性均较高。温度过低, 反应速率慢, 转化率低; 温度过高, 选择性下降。高温还可能使催化剂失活, 且能耗大。(4) ①乙苯催化脱氢制苯乙烯反应为可逆

反应,  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$

反应, 可使生成物浓度减小, 化学平衡右移; ②不用高温水蒸气, 必然降低能耗; ③由于发生反应

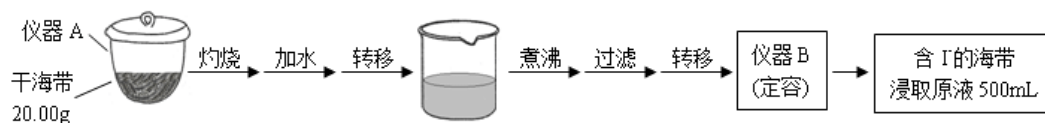
$\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$ , 可减少积炭; ④  $\text{CO}_2$  得到有效利用, 可减少  $\text{CO}_2$  排放并作为资源得到利用。

故选择①②③④。

考点: 化学反应与能量 化学反应速率 化学平衡

29. (15分) 某学习小组按如下实验流程探究海带中碘含量的测定和碘的制取。

实验(一) 碘含量的测定



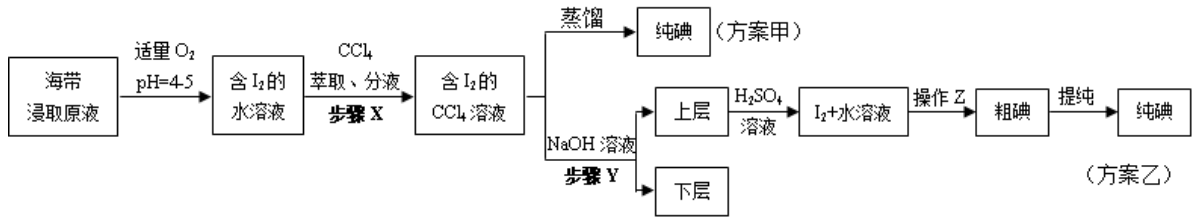
取  $0.0100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{AgNO}_3$  标准溶液装入滴定管, 取  $100.00\text{mL}$  海带浸取原液至滴定池, 用电势滴定法测定碘含量。测得的电动势( $E$ ) 反映溶液中  $c(\text{I}^-)$  的变化, 部分数据如下表:

$V(\text{AgNO}_3)/\text{mL}$	15.00	19.00	19.80	19.98	20.00	20.02	21.00	23.00	25.00
------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

$E/mV$	-225	-200	-150	-100	50.0	175	275	300	325
--------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

### 实验(二) 碘的制取

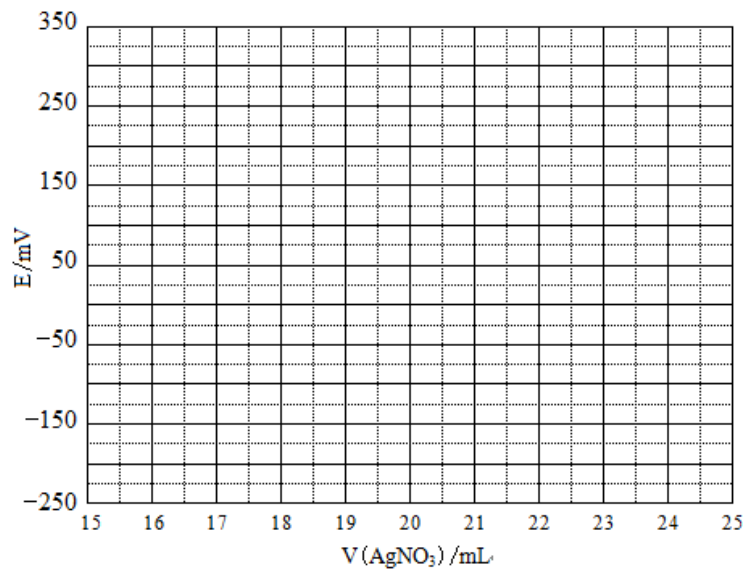
另制海带浸取原液，甲、乙两种实验方案如下：



已知： $3I_2 + 6NaOH = 5NaI + NaIO_3 + 3H_2O$ 。

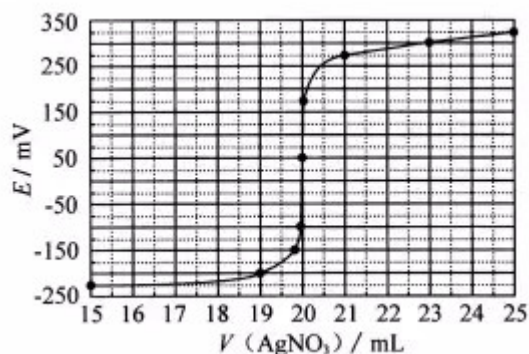
请回答：

- 实验(一) 中的仪器名称：仪器 A \_\_\_\_\_， 仪器 B \_\_\_\_\_。
- ①根据表中数据绘制滴定曲线：



②该次滴定终点时用去  $AgNO_3$  溶液的体积为 \_\_\_\_\_ mL，计算得海带中碘的百分含量为 \_\_\_\_\_ %。

- ①分液漏斗使用前须检漏，检漏方法为 \_\_\_\_\_。
  - ②步骤 X 中，萃取后分液漏斗内观察到的现象是 \_\_\_\_\_。
  - ③下列有关步骤 Y 的说法，正确的是 \_\_\_\_\_。
    - 应控制  $NaOH$  溶液的浓度和体积
    - 将碘转化成离子进入水层
    - 主要是除去海带浸取原液中的有机杂质
    - $NaOH$  溶液可以由乙醇代替
  - ④实验(二) 中操作 Z 的名称是 \_\_\_\_\_。
- (4) 方案甲中采用蒸馏不合理，理由是 \_\_\_\_\_。



【答案】(1) 坩埚 500mL 容量瓶 (2) ①

② 20.00mL

0.635% (3) ①向分液漏斗中加入少量水，检查旋塞处是否漏水；将漏斗倒转过来，检查玻璃塞是否漏水 ②液体分上下两层，下层呈紫红色 ③AB ④过滤 (4) 主要由于碘易升华，会导致碘的损失

【解析】

试题分析：(1) A、B 两种仪器的名称分别为坩埚、500mL 容量瓶。(2) ①根据表中数据描出各点，然后连线画出光滑的曲线即可。②从图你可知，有 20.00mL 附近滴定曲线发生突变，可判断滴定终点时用去  $\text{AgNO}_3$  溶液的体积为 20.00mL；根据关系式  $\text{Ag}^+ \sim \text{I}^-$  可海带中碘的百分含量

$$= \frac{0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.0200 \text{ L} \times \frac{500 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \times 127 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{20.00 \text{ g}} \times 100\% = 0.635\% . (3) ①分液漏斗的检漏方法为：$$

向分液漏斗中加入少量水，检查旋塞处是否漏水；将漏斗倒转过来，检查玻璃塞是否漏水。②步骤 X 中，加入  $\text{CCl}_4$  的作用是萃取  $\text{I}_2$ ，萃取后  $\text{I}_2$  溶解在  $\text{CCl}_4$  中，由于  $\text{CCl}_4$  的密度比水大，沉在下层，实验现象是：液体分上下两层，下层呈紫红色。③步骤 Y 加入  $\text{NaOH}$  的目的是把  $\text{I}_2$  转化为离子进入水层而与  $\text{CCl}_4$  分离，并非浸取有机杂质，也不能用乙醇代替，但  $\text{NaOH}$  的用量要控制，用量过多会使后续酸化操作步骤消耗硫酸过多，故选 AB。④Z 步骤为过滤操作。(4) 碘的四氯化碳溶液采用蒸馏的方法虽然可以把  $\text{CCl}_4$  蒸馏出去，但同时碘易升华，导致碘的损失。

考点：定量实验 实验设计与评价