

## 华中师范大学第一附属中学 2021 年高考押题卷

## 化学参考答案和评分标准



扫码关注 查询答案

## 1.【答案】D

【解析】厨余垃圾是指居民日常生活及食品加工中产生的垃圾,鱼骨、蛋壳和菜叶属于厨余垃圾,蛋壳主要化学成份是  $\text{CaCO}_3$ , A 正确;有害垃圾是指对人体健康或者自然环境造成直接或潜在危害的废弃物。常见的有害垃圾包括废灯管、废油漆、杀虫剂、废弃化妆品、过期药品、废电池、废灯泡、废水银温度计等,废水银温度计的主要有害成份是 Hg, B 正确;可回收物是指适宜回收利用和资源化利用的生活废弃物,破损的易拉罐为金属铝制品,为可回收垃圾, C 正确;其他垃圾指危害较小,但无再次利用价值,如砖瓦陶瓷、渣土、卫生间废纸、纸巾等各种难以进行回收的垃圾等,破碎石英烧杯属于可回收垃圾, D 错误;答案选 D。

## 2.【答案】D

【解析】 ${}^{90}_{38}\text{Sr} \rightarrow {}^a_a\text{X} + {}^0_{-1}\text{e}$  可知  $a=39$ 。  $a=39$ ,  ${}^{90}_{38}\text{Sr}$  与  ${}^{90}_a\text{X}$  质子数不同,不互为同位素, A 错误;  ${}^{90}_{38}\text{Sr}$  与  ${}^{90}_a\text{X}$  的中子数分别为  $90-38=52$ ,  $90-39=51$ , 中子数不同, B 错误;  ${}^{87}_{38}\text{Sr}$  与  ${}^{90}_{38}\text{Sr}$  核外的电子数均为 38, 价层轨道电子数相同, C 错误;根据半衰期的定义,核废水样品中  ${}^{90}_{38}\text{Sr}$  的量应为其 28 年前的  $\frac{1}{2}$ , 为  $28 \times 3 = 84$  年前的  $\frac{1}{8}$ , D 正确。

## 3.【答案】A

【解析】HCHO 分子的结构式为  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{C}=\text{O} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ , 中心元素碳原子有三对  $\sigma$  键电子和一对  $\pi$  键电子,没有孤对电子,故 A 选项符合题意;气体摩尔体积衡量的是气体,而标准状态下,  $\text{CHCl}_3$  是液体,故 B 选项错误; C 选项没有溶液的体积,故 C 选项错误;每转移 1 mol 电子,阴极附近溶液中产生  $N_A$  个  $\text{OH}^-$ , 故 D 选项错误。

## 4.【答案】A

【解析】 $\text{NaHSO}_3$  过量,氯水与  $\text{NaHSO}_3$  生成的  $\text{H}^+$  与过量的  $\text{NaHSO}_3$  反应生成  $\text{SO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , A 错误;氢氧化铁的溶度积远小于氢氧化铜的溶度积,氢氧化铜可以转化为氢氧化铁, B 正确;偏铝酸根可以夺得碳酸两步电离的氢离子生成氢氧化铝沉淀, C 正确;过量的硫离子可以与生成的亚铁离子反应生成硫化亚铁沉淀, D 正确。

## 5.【答案】D

【解析】“碳达峰”和“碳中和”任务中要减少  $\text{CO}_2$  的排放,所以 W 元素是碳元素, Y 元素是氧元素,根据物理性质可知 Z 是钙元素,氢氧化钙的溶解度随温度的升高而降低。根据原子序数依次增加,四种元素分别为 C、N、O、Ca。  $\text{N}_2\text{O}$  的结构和  $\text{CO}_2$  相似,均满足 8 电子结构, A 项正确; B 项对应的物质为  $\text{CO}$  和  $\text{CN}^-$  电子数相同,共用电子对均为三对, B 项正确;钙可以和氧形成  $\text{CaO}$  和  $\text{CaO}_2$  两种物质, C 正确;  $\text{WY}_2$  的化学式为  $\text{CO}_2$ , C 采用  $sp$  杂化,故 D 项错误。

## 6.【答案】B

【解析】由乙炔合成苯,镍作为催化剂,反应物全部转化为生成物,所以原子利用率为 100%, 故 A 正确; 3 向 4 转化的过程有 C—C 形成即非极性键的形成但是无非极性键的断裂, B 错误; 8 为七元环中间体, C 正

确;根据加成反应的原理,若反应物为丙炔,则苯环上还有3个甲基,故可能为1,3,5-三甲苯,D正确。

7.【答案】D

【解析】根据该有机物的结构简式可知,螞蟥菊内酯的分子式为 $C_{16}H_{10}O_7$ ,故A正确;分子内含有酚羟基,能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应,故B正确;苯环与碳碳双键均可与 $H_2$ 发生加成反应而酯基不能,故C正确;螞蟥菊内酯中的羟基均为酚羟基,不能发生消去反应,故D错误。

8.【答案】B

【解析】 $CO_2$ 与 $Na_2CO_3$ 饱和溶液反应,A项错误;图②装置中铁在阳极发生失电子反应: $Fe-2e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$ ,水中的 $H^+$ 在阴极发生得电子反应: $2H_2O+2e^- \rightleftharpoons H_2\uparrow+2OH^-$ , $Fe^{2+}$ 与 $OH^-$ 结合生成白色 $Fe(OH)_2$ 沉淀,液面覆盖的煤油可防止空气中的氧气溶解于溶液中将 $Fe(OH)_2$ 氧化,B项正确;乙醇和水互溶,不能用分液法分离,C项错误;乙醇也能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色,D项错误

9.【答案】B

【解析】 $NH_3$ 分子形状为三角锥形, $BF_3$ 分子为平面三角形,故A错误; $NH_3$ 的孤对电子可以配位给 $BF_3$ 的B原子空轨道形成配位键,故B正确; $N_2H_4$ 中的N都有孤对电子,可以结合氢离子,与HCl,形成 $N_2H_5Cl$ ,故C错误; $B_2H_6$ 分子中含有B—H—B特殊的化学键,不存在6个B—H键,故D错误。

10.【答案】B

【解析】左室的氢离子会移动到右室,故pH保持不变,B错误。左室葡萄糖被氧化成葡萄糖酸,故左边阳极,右边阴极。饱和硫酸钠溶液离子浓度大,导电能力强,电阻小,故电能转化为热能比例小,电解效率高。

11.【答案】A

【解析】常温下,铝与浓硝酸发生钝化反应,不能生成大量红棕色气体,故A错误;瓶内有黑色颗粒产生,说明生成C,发生反应是 $4Na+CO_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2Na_2O+C$ , $CO_2$ 中C的化合价降低,因此 $CO_2$ 作氧化剂,被还原,故B说法正确;淀粉要在酸性条件下水解且水解产物是葡萄糖,必须加氢氧化钠溶液过量才可以检验,C正确;非金属元素的最高氧化物的水化物的酸性越强,其元素的非金属性就越强。另外,元素的最高氧化物的水化物的酸性越弱,其对应的盐溶液的水解程度就越大,D正确。

12.【答案】C

【解析】 $Al^{3+}$ 的配位数为6,六个氧原子提供孤对电子,故A错误; $Al^{3+}$ 和 $CH_3COO^-$ 可形成配合物而不能大量共存,故B错误;由于醋酸分子之间的氢键增强了分子间作用力,比没有氢键的酯类沸点高,故C正确;该配位化合物 $Al^{3+}$ 为中心离子,接受了6对电子,外围电子数为12,故D错误。

13.【答案】A

【解析】根据图一,根据晶胞结构均摊后大球有2个,小球有2个,数目之比为1:1,故A错误;以小球为顶点,在晶胞内部有两个大球,故B正确;S处于Co形成的三棱柱空隙中,所以1个S的周围距离最近且相等的Co有6个,C项正确;S原子按照六方最密堆积,所以配位数为12,故D正确。

14.【答案】C

【解析】 $CuAlO_2$ 透明半导体材料可以做透明手机备选材料,硅晶体也是半导体,A正确;固体B煅烧生成了 $CuAlO_2$ ,所以B中含有铝元素、铜元素、氧元素,依据质量守恒定律可知,C的主要成分是硫酸钠,B正确;氢氧化钠和硫酸铝反应生成氢氧化铝沉淀和硫酸钠,硫酸铜和氢氧化钠反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠,之后经煮沸过程,根据 $Al(OH)_3$ 和 $Cu(OH)_2$ 开始分解的温度分别为 $450^\circ C$ 和 $80^\circ C$ ,可知煮沸时氢氧化铜分解为氧化铜和水,所以固体B为氧化铜和氢氧化铝,C错误;通过分析可知,该流程所得的主要产物是硫酸钠、银和 $CuAlO_2$ ,由题干回收银并制备铜化工产品的工艺流程可知该流程主要产品是银和 $CuAlO_2$ ,D正确。

15.【答案】C

【解析】利用图像不难求出草酸的 $K_1=10^{-1.22}$ , $K_2=10^{-4.19}$ ,由此可判断 $NaHC_2O_4$ 溶液显酸性。B利用

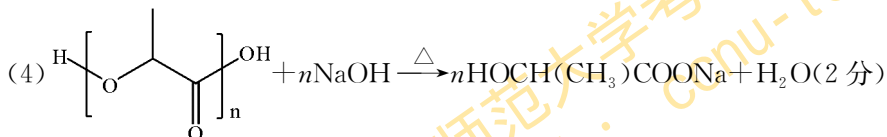
电荷守恒关系判断正确。NaOH 溶液完全滴定  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$  后溶液显碱性。

16. (14 分)

【答案】(1)3(2分) 存在(1分)

(2)bc(2分)

(3)增加乳酸溶解度,便于过滤(2分)



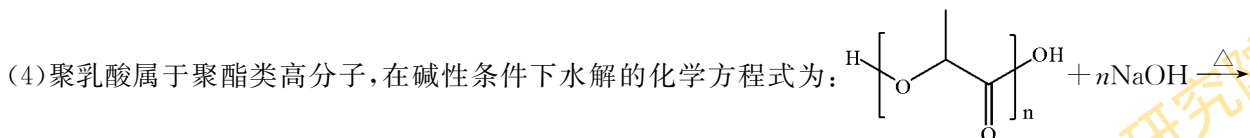
(5)AC(2分)

(6)分析天平或电子天平(1分) 94.5%(2分)

【解析】(1)聚乳酸分子中含羟基、羧基和酯基三种官能团,其分子中含有手性碳原子。

(2)若加热后发现未加沸石,应停止加热,待溶液冷却后补加,a 错误;冷凝水下进上出,b 正确;仪器 A 为直形冷凝管,作用是冷凝回流,换成球形或者蛇形冷凝管也可以;减压过滤用到的仪器是布氏漏斗和抽滤瓶,d 错误。

(3)乳酸为黏稠状液体,加入乙醇使其溶解后才能过滤。



$n\text{HOCH}(\text{CH}_3)\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ 。

(5)根据乳酸钙不溶于乙醇、丙酮等有机溶剂,该步骤目的是通过加入 X 降低乳酸钙的溶解度,使其过滤时留在滤纸上,故 X 为乙醇或丙酮。

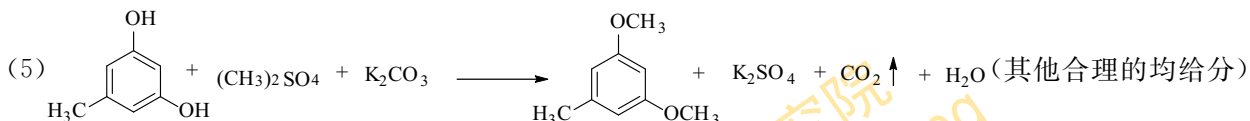
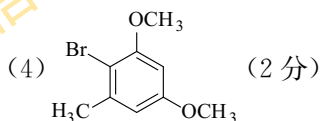
(6)根据称量仪器的精确度,本实验需选择分析天平或者电子天平;在计算产品质量分数时,三组数据里第二组数据为错误数据,不能采用,故  $V(\text{EDTA})$  平均值为 13.00 mL,根据  $n(\text{Ca}^{2+}) = n(\text{EDTA})$ ,可算出产品的质量分数  $= 0.1000 \text{ mol/L} \times 13.00 \times 10^{-3} \text{ L} \times 218 \text{ g/mol} \div 0.3000 \text{ g} = 94.5\%$ 。

17. (14 分)

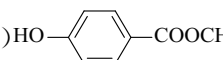
【答案】(1)醚键、醛基(2分)

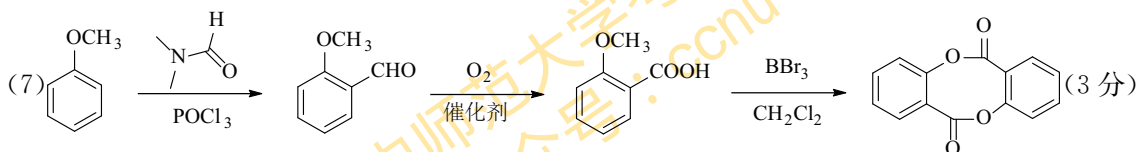
(2)取代反应(1分)

(3) $\text{O}_2$  催化剂 或 1)银氨溶液,加热 2) $\text{H}^+$  或 1)新制的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液,加热 2) $\text{H}^+$  (2分)



(2分)

(6)  (其他合理的均给分) (2分)

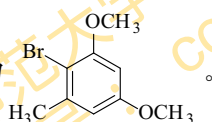


【解析】(1)依据 F 的结构简式,其官能团为醛基和醚键。

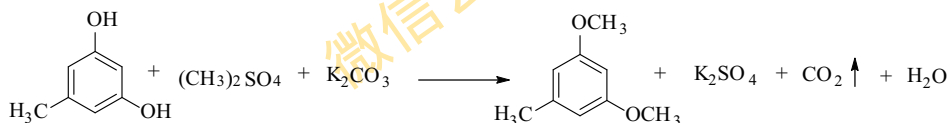
(2)由反应物与生成物结构对比可知,D 化合物中 C—Br 键断裂,F 化合物中 C—Br 键断裂,之后形成新的 C—C 键,余下的基团组成新的化合物。因此该反应为取代反应。

(3)由 G 与 H 的结构简式可知,G 中的醛基被氧化为羧基,因此该反应为醛基的氧化反应。其条件可以是:O<sub>2</sub> 催化剂;新制的 Cu(OH)<sub>2</sub> 悬浊液,加热,再酸化;银氨溶液,加热,再酸化。

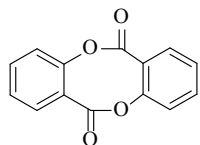
(4)化合物 C 中有溴原子无硼原子,而 D 中无溴原子有硼原子,且 C→D 为取代反应,即 C 中的 Br 被

含—B(OH)<sub>2</sub> 取代,因此 C 的结构简式为 

(5)由官能团的变化可知,A→B 为取代反应,余下的基团组成硫酸,硫酸与碳酸钾发生复分解反应,因此该化学反应方程式为

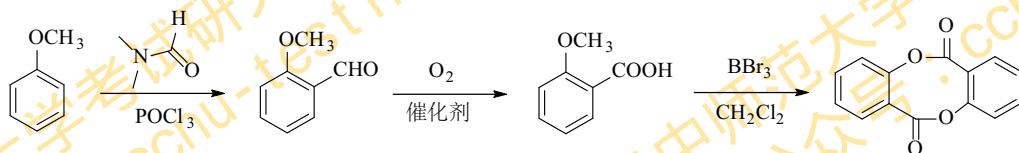


(6)原料仅含一个苯环,而目标产物中有两个苯环,因此推测 2 份原料可合成一份目标产物。



中的官能团为酯基,可由酯化反应而来,或由题干 H→I 的反应信息,可由甲氧基与邻位

羧基在 BBr<sub>3</sub> 的作用下反应而来。而在甲氧基邻位连接羧基,需先经过类似 E→F 的反应连接醛基,再将醛基氧化为羧基。因此该合成路线为:



18. (13 分)

【答案】(1)−86 kJ/mol(3 分)

(2)20%(2 分)

(3)ABC(2 分)

(4)12(2 分)

(5)适当降低温度;减慢气体流速;采用多孔球泡吸收;及时去除 CO<sub>2</sub>(2 分)

(6)碱性(2 分)

【解析】(1)根据生成焓的概念可知,反应焓等于产物的总生成焓减去反应物的总生成焓,可计算出反应③的生成焓为−31 kJ/mol。根据盖斯定律,可得反应②的焓变为−81 kJ/mol。

(2)当混合气体中 CO<sub>2</sub> 含量最低的时候,说明吸收效果最好,故此时 MDEA 物质的量分数为 20%。

(3)MDEA 吸收 CO<sub>2</sub> 的反应为放热反应,升高温度向逆反应方向移动,不利于二氧化碳的吸收,另外产物 HCO<sub>3</sub><sup>−</sup> 在高温下容易分解产生二氧化碳,并且气体的溶解度随温度的升高而降低也不利于吸收二氧化碳。

(4)达到平衡后,HCO<sub>3</sub><sup>−</sup> 浓度为 0.4 mol/L,HSO<sub>3</sub><sup>−</sup> 1.2 mol/L,设 SO<sub>2</sub>(g)分压为 0.2P,则 CO<sub>2</sub>(g)分压为

$$0.8P, K^\theta = \frac{0.8p \times 1.2}{0.4 \times 0.2p} = 12$$

(5)该反应为气体分子数不变的放热反应,所以提高  $\text{SO}_2$  吸收效率的有平衡移动方法和延长反应时间充分反应,措施有适当降低温度;减慢气体流速;采用多孔球泡吸收;及时去除  $\text{CO}_2$ 。

(6) $\text{MDEAH}^+$  类似  $\text{NH}_4^+$  可以发生水解使溶液呈酸性,水解常数为  $K_h = \frac{K_w}{K_b} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{5.2 \times 10^{-4}}$  碳酸氢根离子

主要发生的是水解过程使溶液呈碱性,  $K_h = \frac{K_w}{K_{a1}} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{4.3 \times 10^{-7}}$ , 通过比较两者的水解常数可知溶液显碱性。

19. (14 分)

(1)制玻璃(光导纤维、耐火坩埚)(1 分)

(2)高于(1 分) 2 : 1(2 分)

(3) $3\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 7\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 \downarrow + 3\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 5\text{H}^+$  (2 分) D (1 分)

(4) $\text{Zn}$ (2 分)  $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ (2 分)

(5)冷却结晶(1 分)  $2\text{ZnCl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Zn}_2(\text{OH})_3\text{Cl} + 3\text{HCl}$ (2 分)

【解析】(1) $\text{SiO}_2$  不溶于盐酸,所以滤渣 1 为  $\text{SiO}_2$ ,其用途为制玻璃(光导纤维、耐火坩埚)。

(2) $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$  都是离子晶体, $\text{Mg}^{2+}$  半径小于  $\text{Ca}^{2+}$ ,所以晶格能更大,熔沸点更高;“一次净化”滤液为  $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$  的饱和溶液,故  $c(\text{Ca}^{2+}) : c(\text{Mg}^{2+}) = K_{sp}(\text{CaF}_2) : K_{sp}(\text{MgF}_2) = 2$ 。

(3)根据已知滤渣 3 成分为  $\text{MnO}_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,在“二次净化”过程中  $\text{Fe}^{2+}$  被  $\text{MnO}_4^-$  氧化,产物为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  和  $\text{MnO}_2$ ,调 pH 使得 pH 增大,而且不引入杂质最好选用  $\text{ZnO}$ 。

(4)“二次净化”滤液中主要含有  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ ,根据“还原净化”的核心词还原,应该是通过还原的方式除去  $\text{Cu}^{2+}$ ,所以最好采用  $\text{Zn}$  置换的方式;“还原净化”溶液中的阳离子只有  $\text{K}^+$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 。

(5)最后得到的盐含有结晶水,所以应该采取冷却结晶的方式;生成  $\text{Zn}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$  是由于  $\text{Zn}^{2+}$  部分水解生成了碱式盐,所以生成物中还有  $\text{HCl}$  气体。