

2012 年普通高等学校招生全国统一考试（安徽卷）

理综化学

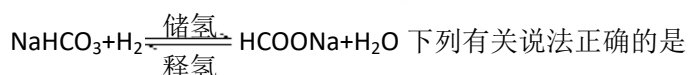
【试卷总评】1、试题紧扣 2012 年安徽高考《考试说明》，化学试题秉承往年的命题传统，稳中求变、稳中求新，第 13 题、25 题等体现《考试说明》上内容与要求的变化，如质量数、核磁共振氢谱等；体现样题的变化，如 13 题与样题例 6（新增加的内容）相近，试题结构、试题难度与往年非常相近。第 I 卷试题考查氧化还原反应、化学平衡、离子共存、化学实验基本操作、反应热、电化学等基本概念、基本理论、化学实验等。第 II 卷注重基本原理、基本理论的掌握与运用能力的考查，分别针对元素周期表和周期律、元素化合物、有机框图推断、化学实验、工艺流程进行重点考查。

2、注重对基础特别是对主干知识和核心知识的考查，考点均为教材中的重点内容，注重实验细节，强调对实验原理的理解，方案的设计，实验分量加重（10 题、27 题、28 题）考点分布合理，覆盖面较广。

3、试题考查了学生多方面的能力如迁移能力（26 题）、计算能力（27 题、28 题）、正向逆向思维能力、观察能力、推理能力、实验能力、发散思维能力，利用所学知识分析问题和解决实际问题的能力等，体现了化学学科特点，符合对化学学习能力的要求。

3、试题结合了社会热点、生活生产实际，科技新成果，有时代气息如 7、26、27、28 题等，试卷整体以中档试题为主，试卷总体难度约 0.69 左右。

7. 科学家最近研究出一种环保、安全的储氢方法，其原理可表示为：



- 下列有关说法正确的是
- A. 储氢、释氢过程均无能量变化
 - B. NaHCO_3 、 HCOONa 均含有离子键和共价键
 - C. 储氢过程中， NaHCO_3 被氧化
 - D. 释氢过程中，每消耗 $0.1\text{molH}_2\text{O}$ 放出 2.24L 的 H_2

7. 【答案】： B

【解析】： 化学反应过程中一定伴随着能量的变化，要么放热、要么吸热，A 项错误； Na^+ 与 HCO_3^- 、 HCOO^- 与 Na^+ 均形成离子键，酸根 HCO_3^- 、 HCOO^- 中含有共价键，B 项正确；储氢过程中 H_2 被氧化为 H_2O ， NaHCO_3 被还原为 HCOONa ，C 项错误；D 项没有说明气体所处的状态，错误，若是标准状况下，则正确。

【考点定位】： 本题考查了化学反应中的能量变化、化学键、氧化还原反应、物质的量的有关知识。

8. 下列离子或分子在溶液中能大量共存，通入 CO_2 后仍能大量共存的一组是

- A. K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- B. K^+ 、 Na^+ 、 Br^- 、 SiO_3^{2-}
 C. H^+ 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl_2 D. K^+ 、 Ag^+ 、 $NH_3 \cdot H_2O$ 、 NO_3^-

8、【答案】A

【解析】B项，因 $SiO_3^{2-} + CO_2 + H_2O = H_2SiO_3 \downarrow + CO_3^{2-}$ ，故通入 CO_2 后 SiO_3^{2-} 不能大量存在；C项 Cl_2 将 Fe^{2+} 氧化而不能大量共存，D项中 Ag^+ 与 $NH_3 \cdot H_2O$ 反应生成 $AgOH$ 或 $Ag(NH_3)_2^+$ 而不能大量共存，错误；A项通入 CO_2 后不反应，仍能大量共存，正确；

【考点定位】本题考查离子的共存问题，涉及到氧化还原反应、离子反应、络合反应等知识。

9. 一定条件下，通过下列反应可实现燃煤烟气中硫的回收：

$SO_2(g) + 2CO(g) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} 2CO_2(g) + S(l) \quad \Delta H < 0$ 若反应在恒容的密闭容器中进行，下列有关说法正确的是

- A. 平衡前，随着反应的进行，容器内压强始终不变
 B. 平衡时，其他条件不变，分离出硫，正反应速率加快
 C. 平衡时，其他条件不变，升高温度可提高 SO_2 的转化率
 D. 其他条件不变，使用不同催化剂，该反应平衡常数不变

9、【答案】D

【解析】。由于硫为液态，因此反应前后气体分子数不等，达平衡前容器内压强逐渐变小，分离出硫对化学反应速率及平衡无影响，即 A、B 错误；根据平衡移动原理知升温平衡向吸热方向移动即向左移动， SO_2 的转化率降低，C 错误；平衡常数只受温度的影响，与催化剂无关，故 D 项正确。

【考点定位】本题主要考查外界条件对化学平衡及反应速率的影响，考查平衡常数的知识及平衡的移动。

10. 仅用下表提供的玻璃容器（非玻璃容器任选）就能实现相应实验目的的是

选项	实验目的	玻璃容器
A	分离乙醇和乙酸乙酯的混合物	分液漏斗、烧杯
B	用 $pH=1$ 的盐酸配置 100mL, $pH=2$ 的盐酸	100mL 容量瓶、烧杯、玻璃棒、胶头滴管
C	用溴水、淀粉—KI 溶液比较 Br_2 与 I_2 的氧化性强弱	试管、胶头滴管
D	用 NH_4Cl 固体和 $Ca(OH)_2$ 固体制备并收集 NH_3	酒精灯、烧杯、导管、集气瓶

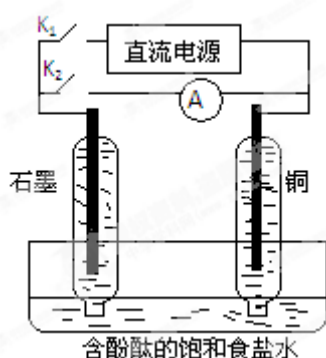
10、【答案】C

【解析】分液漏斗和烧杯组合常用于分液操作，而乙酸乙酯和乙醇互溶，因此二者的分离不可采用分液的方法，而应采取蒸馏的方法（需用到蒸馏烧瓶、冷凝管、尾接管等玻璃仪器），

A 错误：容量瓶用于配制一定物质的量的浓度的溶液的仪器，本题可将 pH=1 的溶液加水稀释至 1000mL 即可，可用量筒或酸式滴定管等仪器完成 B 错误；C 项用试管、胶头滴管即可实现实验目的，即看到溶液呈蓝色即可说明 Br₂ 的氧化性比 I₂ 强，正确；制备、收集 NH₃ 用到的玻璃仪器有大试管、酒精灯、导管、集气瓶，D 错误。

【考点定位】 本题主要考查中学化学常见实验的操作及仪器的选择。

11. 某兴趣小组设计如下微型实验装置。实验时，现断开 K₂，闭合 K₁，两极均有气泡产生；一段时间后，断开 K₁，闭合 K₂，发现电流表指针偏转，下列有关描述正确的是



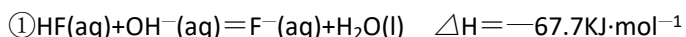
- A. 断开 K₂，闭合 K₁ 时，总反应的离子方程式为： $2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$
- B. 断开 K₂，闭合 K₁ 时，石墨电极附近溶液变红
- C. 断开 K₁，闭合 K₂ 时，铜电极上的电极反应为： $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Cl}^-$
- D. 断开 K₁，闭合 K₂ 时，石墨电极作正极

11、【答案】 D

【解析】 断开 K₂，闭合 K₁ 时，装置为电解池，两极均有气泡产生，表明石墨为阳极，铜为阴极，(若铜为阳极，则铜溶解)，反应为 $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^- + \text{Cl}_2 \uparrow$ ，因此石墨电极处产生 Cl₂，在铜电极处产生 H₂，附近水的电离平衡被破坏使 c(OH⁻) > c(H⁺)，溶液变红，(两极产生的气体收集在装置中可作断开 K₁、闭合 K₂ 时的反应的物质)，故 A、B 两项均错误；断开 K₁、闭合 K₂ 时，为原电池反应，铜电极为负极，发生氧化反应为 $\text{H}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$ ，而石墨为正极，发生还原反应，电极反应为 $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Cl}^-$ ，故 C 项错误，D 项正确。

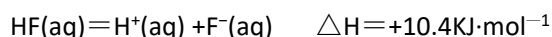
【考点定位】 本题是对书本知识的改编，考查原电池及电解池工作原理，旨在考查考生对知识的综合应用能力。

12. 氢氟酸是一种弱酸，可用来刻蚀玻璃。已知 25℃ 时



在 20mL 0.1·mol·L⁻¹ 氢氟酸中加入 V mL 0.1mol·L⁻¹ NaOH 溶液，下列有关说法正确的是

A. 氢氟酸的电离方程式及热效应可表示为：



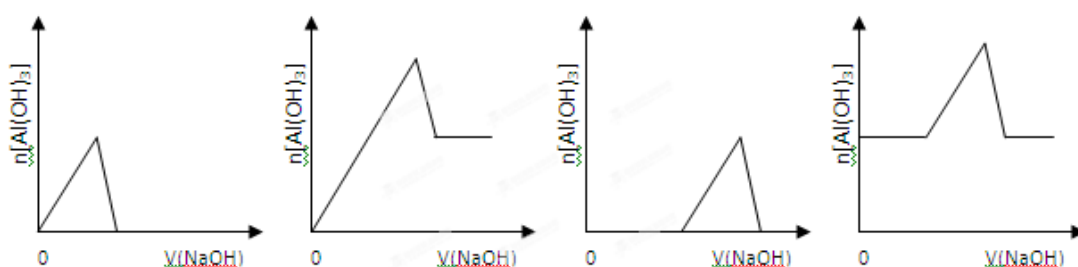
- B. 当 $V=20$ 时, 溶液中: $c(\text{OH}^-)=c(\text{HF})+c(\text{H}^+)$
 C. 当 $V=20$ 时, 溶液中: $c(\text{F}^-)<c(\text{Na}^+)=0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 D. 当 $V>0$ 时, 溶液中一定存在: $c(\text{Na}^+)>c(\text{F}^-)>c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$

12、【答案】B

【解析】根据盖斯定律, 将①式减去②式可得: $\text{HF}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq}) \quad \Delta H = -10.4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 故 A 错; 当 $V=20$ 时, 两者恰好完全反应生成 NaF , 溶液中存在质子守恒关系: $c(\text{OH}^-)=c(\text{HF})+c(\text{H}^+)$, 也可由物料守恒 $[c(\text{Na}^+)=c(\text{F}^-)+c(\text{HF})]$ 及电荷守恒 $[c(\text{H}^+)+c(\text{Na}^+)=c(\text{F}^-)+c(\text{OH}^-)]$ 来求, 由于 HF 为弱酸, 因此 F^- 水解, 故溶液中存在: $c(\text{F}^-)<c(\text{Na}^+)=0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 故 B 项正确, C 项错误; D 项, 溶液中离子浓度的大小取决于 V 的大小, 离子浓度大小关系可能为 $c(\text{F}^-)>c(\text{H}^+)>c(\text{Na}^+)>c(\text{OH}^-)$ 或 $c(\text{F}^-)>c(\text{Na}^+)>c(\text{H}^+)>c(\text{OH}^-)$ 或 $c(\text{Na}^+)=c(\text{F}^-)>c(\text{OH}^-)=c(\text{H}^+)$ 或 $c(\text{Na}^+)>c(\text{F}^-)>c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$, 故 D 项错误。

【考点定位】本题考查盖斯定律的应用、中和反应、盐的水解及溶液中离子浓度大小的比较。

13. 已知室温下, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的 K_{sp} 或溶解度远大于 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。向浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 和 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 混合溶液中, 逐滴加入 NaOH 溶液。下列示意图表示生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的物质的量与加入 NaOH 溶液的体积的关系, 合理的是



13、【答案】C

【解析】根据题意 $K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3] \gg K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$, 因此向混合溶液中滴加 NaOH 溶液时, 首先应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 当 Fe^{3+} 沉淀完全后, 再生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀, 继续滴加 NaOH 溶液, 则 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$, 而题意是生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的物质的量与加入 NaOH 溶液体积的关系, 故 C 项图像符合实际情况。

【考点定位】本题主要考查元素化合物的知识及化学反应的竞争性。

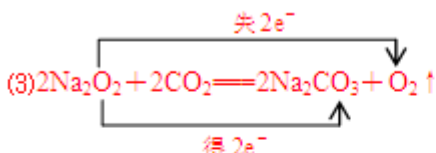
25. (16分) X、Y、Z、W 是元素周期表前四周期中的常见元素, 其相关信息如下表:

元素	相关信息
X	X 的基态原子 L 层电子数是 K 层电子数的 2 倍
Y	Y 的基态原子最外层电子排布式为: ns^2np^{n+2}
Z	Z 存在质量数为 23, 中子数为 12 的核素
W	W 有多种化合价, 其白色氢氧化物在空气中会迅速变成灰绿色, 最后变成红褐色

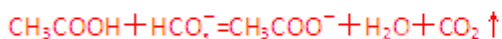
(1)W 位于元素周期表第 _____ 周期第 _____ 族, 其基态原子最外层有 _____ 个电子。

- (2) X 的电负性比 Y 的_____ (填“大”或“小”)；X 和 Y 的气态氢化物中，较稳定的是_____ (写化学式)
- (3) 写出 Z_2Y_2 与 XY_2 反应的化学方程式，并标出电子转移的方向和数目：_____。
- (4) 在 X 原子与氢原子形成的多种分子中，有些分子的核磁共振氢谱显示有两种氢，写出其中一种分子的名称：_____。氢元素、X、Y 的原子也可共同形成多种分子和某种常见无机阴离子，写出其中一种分子与该无机阴离子反应的离子方程式：_____。

25. 【答案】(1)4 VIII 2 (2)小 H_2O



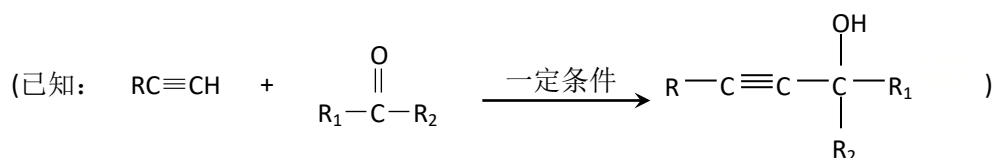
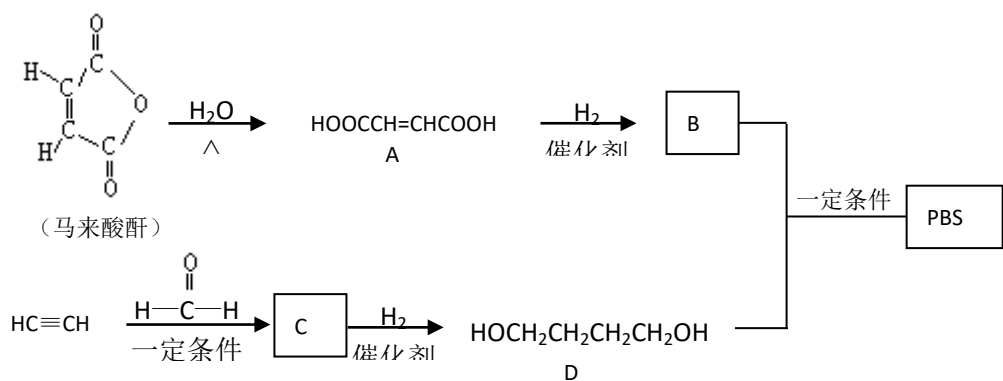
(4) 丙烷 (其他答案合理也给分)



【解析】由题中信息可推知 X、Y、Z、W 分别为 C、O ($n=2$)、Na (根据质量数=质子数+中子数推得)、Fe (根据氢氧化物由白色变为灰绿色最后为红褐色) 四种元素。(1) Fe 位于周期表第 4 周期第 VIII 族元素，其基态原子价电子排布式为 $3d^64s^2$ ，最外层有 2 个电子。(2) 根据同一周期电负性自左向右逐渐增大，非金属性逐渐增强知 X(C) 的电负性比 Y(O) 的小，X 的气态氢化物 CH_4 没有 Y 的氢化物 H_2O 稳定，而 H_2O 比 H_2O_2 稳定。(3) Na_2O_2 与 CO_2 反应的化学方程式为 $2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$ ，在标电子转移的方向和数目时，应注意 Na_2O_2 中氧元素化合价为 -1 价。(4) 本小题为发散型试题，答案不唯一。烃分子中含有两种氢原子的烃较多，如丙烷 ($CH_3CH_2CH_3$)、正丁烷 ($CH_3CH_2CH_2CH_3$)、丙炔 ($CH_3C \equiv CH$) 等，由 C、H、O 三种元素形成的分子很多，但形成的无机阴离子只有 HCO_3^- ，而能与 HCO_3^- 反应的分子必须为羧酸，如 CH_3COOH 等。

【考点定位】本题以元素推断题为依托考查原子结构、元素周期表、元素周期律知识、核磁共振氢谱、氧化还原反应及离子方程式的书写，旨在考查考生对物质组成、结构、性质与元素在周期表中的位置的关系的综合应用能力，考查学生的发散思维能力。

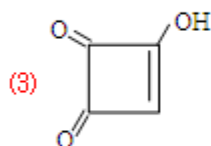
26. (14 分) PBS 是一种可降解的聚酯类高分子材料，可由马来酸酐等原料经下列路线合成



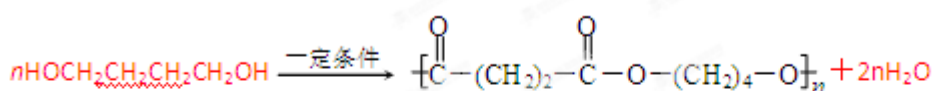
- (1) A→B 的反应类型是_____；B 的结构简式是_____。
- (2) C 中含有的官能团名称是_____；D 的名称（系统命名）是_____。
- (3) 半方酸是马来酸酐的同分异构体，分子中含 1 个环（四元碳环）和 1 个羟基，但不含—O—O—键。半方酸的结构简式是_____。
- (4) 由 D 和 B 合成 PBS 的化学方程式是_____。
- (5) 下列关于 A 的说法正确的是_____。
 - a. 能使酸性 KMnO_4 溶液或溴的 CCl_4 溶液褪色
 - b. 能与 Na_2CO_3 反应，但不与 HBr 反应
 - c. 能与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应
 - d. 1molA 完全燃烧消耗 5molO_2

26. 【答案】(1)加成反应(或还原反应) $\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

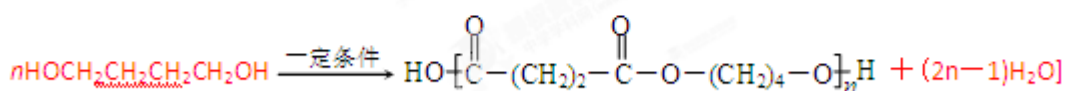
(2)碳碳叁键、羟基 1,4-丁二醇



(4) $n\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{COOH} +$

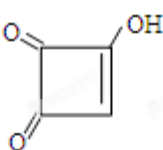


或 $n\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{COOH} +$



(5)ac

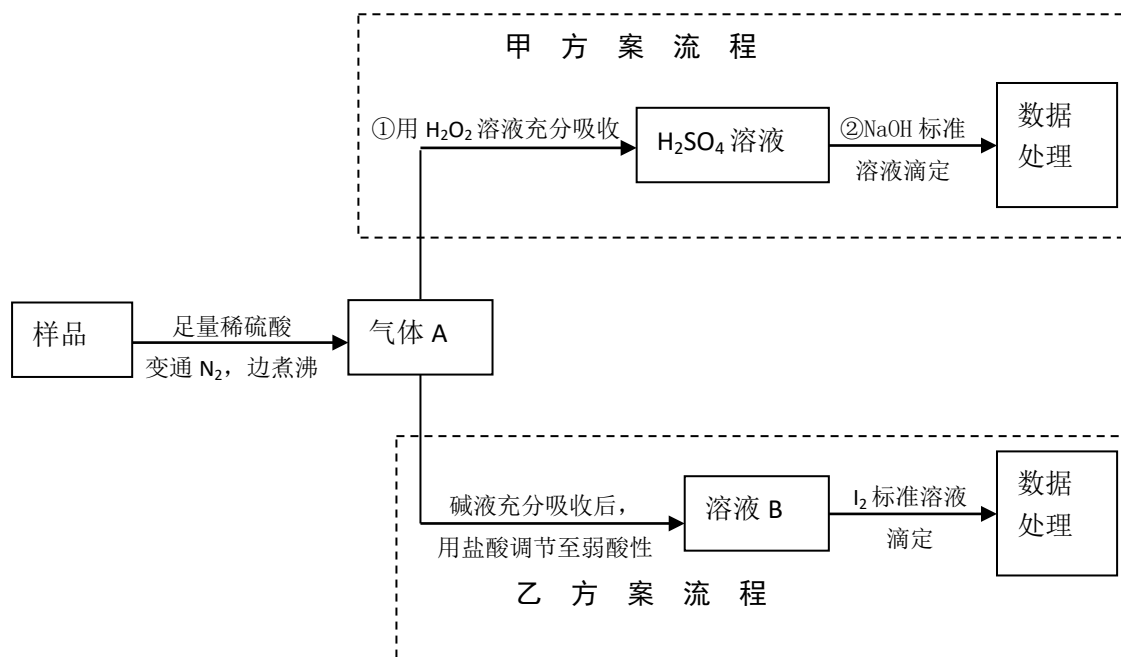
【解析】(1)由图知 $\text{A} \longrightarrow \text{B}$, $\text{C} \longrightarrow \text{D}$ 是 A、C 与 H_2 发生加成反应, 分别生成 $\text{B}:\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ 、 $\text{D}:\text{HO}(\text{CH}_2)_4\text{OH}$, 为二元醇, 其名称为 1,4-丁二醇。(2)由已知信息及 D 的结构简式可推知 C 由两分子甲醛与 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 加成而得, 其结构为 $\text{HOCH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{OH}$, 分子中含有碳碳叁键和羟基。(3)根据题意马来酸酐共含 4 个碳原子, 其不饱和度为 4, 又知半方酸含一个 4 元碳环, 即 4 个原子全部在环上, 又只含有一个 $-\text{OH}$, 因此另两个氧原子只能与碳原子形成碳氧双键, 剩下的一个不饱和度则是一个碳碳双键提供, 结合碳的四价结构可

写出半方酸的结构简式为 。(4)由题知 $\text{B}[\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}]$ 为二元羧酸,

$\text{D}[\text{HO}(\text{CH}_2)_4\text{OH}]$ 为二元醇, 两者发生缩聚反应生成 PBS 聚酯。(5)A 中含有碳碳双键, 故能被 KMnO_4 溶液氧化而使酸性 KMnO_4 溶液褪色、与 Br_2 发生加成反应使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色、与 HBr 等加成; 因分子中含有一 $-\text{COOH}$, 可与 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 Na_2CO_3 等发生反应; 由 A (分子式为 $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$) 完全燃烧: $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4 + 3\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 可知 1 mol A 消耗 3 mol O_2 , 故 ac 正确。

【考点定位】本题以可降解的高分子材料为情境, 考查炔烃、酸、醇、酯等组成性质及其转化, 涉及有机物的命名、结构简式、反应类型及化学方程式的书写等多个有机化学热点和重点知识。能力层面上考查考生的推理能力, 从试题提供的信息中准确提取有用的信息并整合重组为新知识的能力, 以及化学术语表达的能力。

27. (15分) 亚硫酸盐是一种常见食品添加剂。为检验某食品中亚硫酸盐含量(通常1kg样品中含SO₂的质量计),某研究小组设计了如下两种实验流程:



- 气体 A 的主要成分是_____，为防止煮沸时发生暴沸，必须先向烧瓶中加入_____；通入 N₂ 的目的是_____。
- 写出甲方案第①步反应的离子方程式：_____。
- 甲方案第②步滴定前，滴定管需用 NaOH 标准溶液润洗，其操作方法是_____。
- 若用盐酸代替稀硫酸处理样品，则按乙方案实验测定的结果_____ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)
- 若取样品 wg，按乙方案测得消耗 0.01000mol · L⁻¹I₂ 溶液 VmL，则 1kg 样品中含 SO₂ 的质量是_____g (用含 w、V 的代数式表示)。

27. 【答案】(1)SO₂、N₂ 碎瓷片(或沸石) 将生成的 SO₂全部赶出

(2)SO₂+H₂O₂=2H⁺+SO₄²⁻ (3)向滴定管注入少量 NaOH 标准液, 倾斜转动滴定管润洗整个滴定管内壁, 然后将润洗液从下端尖嘴处放出, 重复操作 2~3 次 (4)无影响 (5)0.64 V/w

【解析】(1)亚硫酸盐与稀硫酸反应生成气体 SO₂, 因此 A 气体的成分为生成的 SO₂及通入的 N₂(其目的是将生成的 SO₂全部赶出, 保证被吸收液全部吸收, 减小误差, 也可通入稀有气体), 为防止液体加热时暴沸, 一般可加入碎瓷片。(2)SO₂具有还原性, 可被氧化剂 H₂O₂所氧化而吸收, 反应的离子方程式为 SO₂+H₂O₂===2H⁺+SO₄²⁻。(3)甲方案的原理是根据消耗的氢氧化钠的量求硫酸的量, 进而求 SO₂的量。乙方案的原理是根据溶液 B 中的 SO₃²⁻被 I₂氧化, 由 I₂的量求 SO₃²⁻的量, 进而求 SO₂的量。用标准液润洗滴定管的目的是减小误差, 否则会使所装溶液浓度减小, 造成滴定结果偏大。标准液润洗滴定管的方法是: 滴定管用蒸馏水洗涤干净后, 加入少量 NaOH 标准液, 将滴定管倾斜放在两手掌上, 轻轻转动, 润洗整个滴定管内壁, 然后将润洗液从下端尖嘴处放出, 不可从上口倒出, 重复操作 2~3 次。(4)乙方案的原理是根据溶液 B 中的 SO₃²⁻被 I₂氧化, 由 I₂的量求 SO₃²⁻的量, 进而求 SO₂的量。用盐酸代替硫酸, 生成的 SO₂气体中混有少量 HCl, 因 SO₂用碱液吸收后需再用盐酸调节溶液至弱酸性, 且 SO₂的量不会因混入 HCl 而变化, 因此消耗的 I₂不变, 即对实验结果无影响。(5)反应为 H₂O+SO₃²⁻+I₂===SO₄²⁻+2I⁻+2H⁺, SO₂~SO₃²⁻~ I₂

$$64 \qquad 1\text{mol}$$

$$m \ 0.010 \ 00 \ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times V \times 10^{-3} \ \text{L} = V \times 10^{-5} \ \text{mol}$$

$$m = 64 \times V \times 10^{-5} \ \text{g}, \text{则 } 1 \ \text{kg} \ \text{样品中含 } \text{SO}_2 \ \text{的质量为: } 64 \times V \times 10^{-5} \ \text{g} \times 1000/w = 0.64 \ V/w$$

【考点定位】本题属工业流程题。以食品中的亚硫酸盐含量的测定为问题情境, 通过简明的实验流程图, 将实验基本操作、仪器的使用、化学计算、化学方程式的书写等内容综合在一起, 考查考生对化学实验方案的分析和解决问题的能力。

28. (13分)工业上从废铅酸电池的铅膏回收铅的过程中, 可用碳酸盐溶液与铅膏(主要成分为 PbSO₄)发生反应: PbSO₄(s)+CO₃²⁻(aq)⇌PbCO₃(s)+SO₄²⁻(aq)。某课题组用 PbSO₄为原料模拟该过程, 探究上述反应的实验条件及固体产物的成分。

(1)上述反应的平衡常数表达式: K=_____。

(2)室温时, 向两份相同的样品中分别加入同体积、同浓度的 Na₂CO₃和 NaHCO₃溶液均可实现上述转化, 在_____溶液中 PbSO₄转化率较大, 理由是_____。

(3)查阅文献: 上述反应还可能生成碱式碳酸铅[2PbCO₃·Pb(OH)₂], 它和 PbCO₃受热都易分解生成 PbO。该课题组对固体产物(不考虑 PbSO₄)的成分提出如下假设, 请你完成假设二和假设三:

假设一: 全部为 PbCO₃;

假设二: _____;

假设三：_____。

(4) 为验证假设一是否成立，课题组进行如下研究。

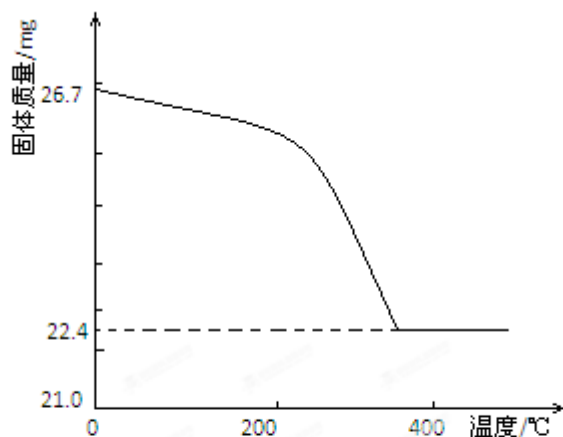
①定性研究：请你完成下表中内容。

实验步骤（不要求写出具体操作过程）	预期的实验现象和结论
取一定量样品充分干燥，……	

②定量研究：取 26.7mg 的干燥样品，加热，测的固体质量随温度的变化关系如下图。

某同学由图中信息得出结论：假设一不成立。你是否同意该同学的结论，并简述理由。

_____。



28. 【答案】(1) $K = \frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})}$

(2) Na_2CO_3 Na_2CO_3 溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 大

(3) 全部为 $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ PbCO_3 与 $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ 的混合物

(4)①

实验步骤	预期的实验现象和结论
充分加热样品分解，将产生的气体通过盛有无水硫酸铜的干燥管。	若无水硫酸铜不变蓝色，则假设一成立； 若无水硫酸铜变蓝色，则假设一不成立。

②同意 若全部为 PbCO_3 ，26.7 mg 完全分解后，其固体质量为 22.3mg（其他答案合理均可）

【解析】(1)平衡常数表达式中的各物质的浓度为平衡浓度，且固体及纯液体的浓度为定值，不列在平衡常数表达式中，因此根据反应方程式容易写出反应的平衡常数表达式：

$K = \frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 。(2) HCO_3^- 难电离, 相同浓度时, Na_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 浓度远大于 NaHCO_3 溶液中 CO_3^{2-} 的浓度, 根据平衡移动原理 CO_3^{2-} 浓度大, 平衡向正向移动, 有利于 PbSO_4 的转化。(3) 根据信息及假设一, 不难推出假设二和假设三分别为全部为 $\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ 、 PbCO_3 与 $\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ 的混合物。(4) ①若固体中含 $\text{Pb}(\text{OH})_2$, 则其受热分解会生成水, 而 PbCO_3 受热分解不会生成水, 因此只需检验固体受热分解有无水生成即可, 而水的检验可用无水硫酸铜。②根据 $\text{PbCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{PbO} + \text{CO}_2 \uparrow$, 26.7 mg 全部分解得到的 PbO : $26.7 \text{ mg} / 267 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 223 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 22.3 \text{ mg} < 22.4 \text{ mg}$, 若 26.7 mg 全为 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 分解得到的 PbO : $25.8 \text{ mg} > 22.4 \text{ mg}$, 因此假设一不成立。

【考点定位】 本题属假设型实验题, 以铅蓄电池的铅回收为情境, 将化学平衡、沉淀的转化、实验探究、计算等内容融合在一起, 主要考查学生对化学反应原理的掌握及运用相关知识对实验提出假设和设计实验方案的能力, 考查运用文字表达分析解决问题过程并做出合理解释的能力。