

## 易错类型 15 坐标曲线“五大”易错点

### 目录

一、易错知识梳理

二、易错陷阱(五大陷阱)

易错陷阱 1: 溶解度曲线易错点

易错陷阱 2: 金属与酸、盐溶液反应曲线易错点

易错陷阱 3: 溶液 pH 变化曲线易错点

易错陷阱 4: 质量守恒定律的相关曲线易错点

易错陷阱 5: 酸碱盐之间反应曲线易错点

三、易错题通关(真题+模拟)

### 易错知识梳理

1. 溶解度曲线是一条饱和线, 线上各点均为相应温度下该物质的饱和溶液, 而线下各点则为该温度下的不饱和溶液. 隐含的条件是在 100 克水里形成饱和溶液.
2. 改变饱和溶液的温度, 可能析出晶体, 并始终为饱和状态; 也可能无晶体析出, 变为不饱和溶液.
3. 改变饱和溶液的温度, 溶剂质量始终不变. 若析出晶体, 则溶质质量分数减小; 若不析出晶体, 则溶质质量分数不变.
4. 判断溶液中溶质质量分数是否发生变化, 关键在于分析清楚溶质、溶剂和溶液质量的变化情况.
5. 若对饱和溶液恒温蒸发溶剂, 由于温度和溶解度均不变, 因此此过程中溶质质量分数不变.
6. 若对不饱和溶液恒温蒸发溶剂, 在溶液由不饱和变为饱和状态的过程中, 溶剂质量减小, 溶质质量不变, 溶质质量分数增大.
7. 物质的溶解度越大, 其饱和溶液的溶质质量分数越大, 等量饱和溶液中溶剂质量就越小.
8. 酸性或碱性溶液加水稀释时, pH 只能无限接近于 7 而不能等于或越过 7.
9. 酸碱中和反应中, pH 等于 7 时恰好完全反应, 溶液中的溶质只有一种.
10. 金属与酸反应, 金属足量酸不足时, 生成氢气的质量由酸的质量决定, 所有生成氢气的质量相等, 金属越活泼, 反应速度越快.

11. 金属与酸反应, 等质量的金属与足量的酸反应时, 生成的氢气的质量由多到少的顺序是: 铝、镁、铁、锌。(量价比越小产生氢气越多)



## 易错陷阱 1: 溶解度曲线易错点

### 易错典例

(2023·江苏南通) 常温下, 工业可利用  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{K}_2\text{SO}_4$  (未配平) 原理制备  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{NaCl}$  和  $\text{K}_2\text{SO}_4$  的溶解度曲线如图所示.

下列说法正确的是

- A.  $\text{KCl}$  的溶解度一定大于  $\text{NaCl}$  的溶解度
- B.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的溶解度随温度的升高一直增大
- C.  $60^\circ\text{C}$  时,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{KCl}$  溶液中溶质的质量分数一定相等
- D. 该制备反应利用了常温下  $\text{K}_2\text{SO}_4$  溶解度相对较小的性质

**【错因分析】** 比较溶解度要指明温度; 一定温度下比较两物质溶质质量分数的前提条件是饱和溶液; 复分解反应的实质是反应向着离子减少的方向进行, 常温下四种物质中硫酸钾的溶解度最小, 反应能够发生.

**【正确答案】** D

**【典例分析】** A、由溶解度曲线图可知,  $\text{KCl}$  的溶解度不一定大于  $\text{NaCl}$  的溶解度, 故选项说法不正确;

B、由溶解度曲线图可知,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的溶解度先随温度的升高而增大, 后又随温度的升高而减少, 故选项说法不正确;

C、 $60^\circ\text{C}$  时,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{KCl}$  交于一点, 说明该温度下两物质的溶解度相等, 所以此时两物质的饱和溶液中溶质的质量分数一定相等, 由于未指明溶液的状态, 不能比较两种溶液溶质的质量分数的大小, 故选项说法不正确;

D、根据反应原理: 硫酸钠与氯化钾反应生成氯化钠和硫酸钾, 由于常温下  $\text{K}_2\text{SO}_4$  溶解度相对较小, 硫酸钾会结晶析出, 因此可制备硫酸钾, 故选项说法正确.

故选 D.

### 避错大招

错误类型	错误原因解读
------	--------

溶解度大小比较错误	未指明温度比较溶解度大小	固体物质溶解度是受温度影响的, 比较两种物质的溶解度大小, 一定要指明温度.
一定质量的溶质加入一定质量水中形成溶液的质量判断错误	未根据曲线判断溶质是否全部溶解	一定温度下, 某物质的任何饱和溶液中: $m_{\text{溶质}}: m_{\text{溶剂}}: m_{\text{溶液}} = S: 100\text{g}: (S+100\text{g})$ 结合水的质量判断固体能否全部溶解
比较两物质溶质质量分数错误	一定温度下溶解度相等, 两物质溶质质量分数一定相等	一定温度下比较两物质溶质质量分数的前提条件是饱和溶液
改变温度时, 饱和溶液中溶质质量分数变化判断错误	不会在曲线上移动找点	以三种物质为例: 找出开始温度时三种物质的溶解度, 顺着温度变化的方向, 若曲线向下, 点就沿着沿曲线移动, 若曲线向上, 点就平移, 都移至相应的温度, 三个点从高到低的顺序就是对应溶液中溶质质量分数由大到小的顺序.
温度改变时, 溶质质量变化或析出晶体质量变化错误	未指明是等质量的饱和溶液	根据溶解度曲线判断温度改变时析出晶体质量或溶液中所含溶质质量的大小, 一般要是等质量的饱和溶液才能比较
饱和溶液析出晶体质量判断错误	100克饱和溶液在改变温度时析出的晶体质量等于两温度时的溶解度数值之差	溶解度曲线对应的隐含条件是在100克水中形成的溶液, 不是100克的溶液.

 **易错加练**

**【易错 1-1】** (2022 · 江苏南通)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  和  $\text{NaCl}$  的溶解度曲线如图所示. 下列说法正确的是

- A.  $\text{NaCl}$  的溶解度一定小于  $\text{NH}_4\text{Cl}$  的溶解度
- B.  $T_1^\circ\text{C}$  时,  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  两饱和溶液中溶质的质量分数相等
- C.  $50^\circ\text{C}$  时, 将  $50\text{gNH}_4\text{Cl}$  固体加入  $50\text{g}$  水中, 充分溶解, 所得溶液的质量为  $100\text{g}$
- D. 将  $50^\circ\text{C}$  时  $\text{NH}_4\text{Cl}$  饱和溶液  $100\text{g}$  冷却至  $0^\circ\text{C}$ , 析出晶体  $21\text{g}$

**【答案】** B

**【详解】** A、比较溶解度大小必须有温度限制, 否则不能比较溶解度大小, 说法错误;

B、 $T_1^\circ\text{C}$  时,  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  的溶解度相等, 饱和溶液溶质质量分数 =  $\frac{\text{溶解度}}{100\text{g} + \text{溶解度}} \times 100\%$ , 所以该温度下, 两饱和溶液中溶质的质量分数相等, 说法正确;

C、 $50^\circ\text{C}$  时,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  的溶解度是  $50.4\text{g}$ , 即在该温度下,  $100\text{g}$  水中最多溶解  $50.4\text{g}$ , 则  $50\text{g}$  水中最多溶解  $25.2\text{g}$ ,

所以 50°C 时, 将 50gNH<sub>4</sub>Cl 固体加入 50g 水中, 充分溶解, 所得溶液的质量为 75.2g, 说法错误;

D、将 50°C 时 NH<sub>4</sub>Cl 饱和溶液 150.4g 冷却至 0°C, 析出晶体 50.4g - 29.4g = 21g, 如果将 50°C 时 NH<sub>4</sub>Cl 饱和溶液 100g 冷却至 0°C, 析出晶体质量小于 21g, 说法错误;

答案: B.

**【易错 1-2】** (2023 · 内蒙古兴安盟 · 中考真题) 硝酸钾和氯化钾的溶解度曲线如图所示. 下列说法正确的是

- A. 两种物质都是可溶性物质
- B. t<sub>1</sub>° C 时, 两种溶液中溶质的质量分数相等
- C. t<sub>2</sub>° C 时, 50g 水中加入 60g 硝酸钾, 形成 105g 溶液
- D. 两种物质的饱和溶液从 t<sub>2</sub>° C 降温到 t<sub>1</sub>° C 时, 硝酸钾溶液析出晶体多

**【答案】** C

**【详解】** A、20°C 时, 物质的溶解度大于 20g, 其为易溶物质, 硝酸钾、氯化钾均属于易溶物质, 不符合题意;

B、t<sub>1</sub>° C 时, 两种物质的溶解度相等, 此时两种物质的饱和溶液中溶质的质量分数相等, 不符合题意;

C、t<sub>2</sub>° C 时, 硝酸钾的溶解度为 110g, 故此时 50g 水可溶解 110g ÷ 2 = 55g 硝酸钾, 形成 55g + 50g = 105g 溶液, 符合题意;

D、等质量的两种物质的饱和溶液从 t<sub>2</sub>° C 降温到 t<sub>1</sub>° C 时, 硝酸钾溶液析出晶体多, 若氯化钾溶液质量较大, 则可能氯化钾溶液析出晶体多, 不符合题意;

故选 C.

**【易错 1-3】** (2023 · 山东济宁 · 中考真题) t<sub>1</sub>° C 时, 将等质量的硝酸钾和氯化钾分别加入到盛有 100g 水的两个烧杯中, 充分搅拌后现象如图 1 所示, 硝酸钾和氯化钾的溶解度曲线如图 2 所示, 下列说法错误的是

- A. 烧杯①中溶解的溶质是氯化钾
- B. 烧杯②中的上层清液属于饱和溶液
- C. 将 t<sub>1</sub>° C 时 50g 硝酸钾的饱和溶液稀释成 5% 的溶液, 需加水 150g
- D. t<sub>1</sub>° C 时, 将两个烧杯中的溶液混合, 充分搅拌后, 烧杯中一定还有剩余固体

**【答案】** D

**【详解】** A、由溶解度曲线可知: t<sub>1</sub>° C 时, 氯化钾的溶解度大于硝酸钾的溶解度, 该温度下, 将等质量的硝酸钾和氯化钾分别加入到盛有 100g 水的两个烧杯中, 充分搅拌后现象如图 1 所示, 则烧杯①中溶解的溶质是氯化钾, 说法正确;

B、烧杯②经充分搅拌后烧杯底有未溶解的固体, 烧杯②中的上层清液属于饱和溶液, 说法正确;

C、将 t<sub>1</sub>° C 时 50g 硝酸钾的饱和溶液稀释成 5% 的溶液, 设加水的质量为 x, 稀释前后, 溶质的质量不变, 由溶

解度曲线可知, t<sub>1</sub>° C 时, 硝酸钾的溶解度为 25g,  $50g \times \frac{25g}{100g + 25g} = (50g + x) \times 5\%$ , x = 150g, 需加水 150g, 说法正确;



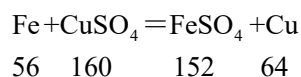
	错误	镁、铁、锌.
		足量的金属与等质量的酸反应,产生的氢气质量相等,等于酸中氢元素的质量.
	金属对应的曲线判断错误	有三点可以帮助判断:转折点对应的横坐标是产生气体的质量或体积,纵坐标是反应结束时的时间,曲线倾斜程度.金属越活泼,曲线越靠近Y轴,反应结束时间越短.
金属与盐溶液反应	滤液或滤渣成分判断错误	在起点、转折点和终点之间,每段曲线发生一种化学反应,结合化学方程式和固体或溶液质量的变化,逐一判断每一段曲线发生的变化.由此推导滤渣和滤液的成分.

 易错加练

**【易错 2-1】** (2022·湖北荆门·中考真题)将 m 克 Fe 加入到含 n 克 CuSO<sub>4</sub> 的溶液中,下列图像能正确表示反应中固体质量变化的是

- A. B.  
C. D.

**【答案】** D



**【详解】** 将铁放入硫酸铜溶液中,铁会与硫酸铜溶液反应生成铜单质, , 固体质量会比反应前质量增加,反应前含有固体铁,所以刚开始反应时固体质量不能为零,故选 D.

**【易错 2-2】** (2023·重庆·模拟预测)向等质量、等浓度的稀硫酸中分别加入足量的镁和铝,下列图像正确的是

- A. B.  
C. D.

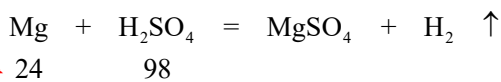
**【答案】** C

**【分析】** 由题意可知,金属足量,酸是等量,则产生的氢气一样多,镁的活动性大于铝,反应速率镁的快一些;由反应的化学方程式  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$  可知,参加反应的铝的质量少些;

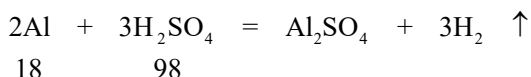
**【详解】** A、由分析可知,镁的活动性强于铝,反应速率镁应大于铝,金属镁对应的曲线斜率应大于铝,故选项 A 错误;

B、由分析可知,24 份镁生成 2 份氢气,18 份铝生成 2 份氢气,等量金属镁生成氢气小于铝,故选项 B 错误;

C、由分析可知,反应金属质量相等是铝生成的氢气多,则溶液增重小,镁增重大,最终铝生成的氢气多于镁,则溶液质量小于镁,故选项 C 正确;



D、由分析可知,根据反应的化学方程式



,可知等量金属反应率消耗的酸更多,则铝使酸减少的多,故选项

D 错误;

故选: C.

**【易错 2-3】** (2023·河北沧州·模拟预测)将一定质量的锌粉加入含硝酸银和硝酸铜的混合溶液中,充分反应.反应过程中固体质量与加入锌粉的质量关系如图所示.下列说法正确的是

- A. a 点固体为锌和银
- B. b 点固体中加入稀盐酸有气泡产生
- C. c 点溶液为无色
- D. d 点固体为银和铜

**【答案】** C

**【分析】** 锌、铜和银三种金属的活动性:  $\text{Zn} > \text{Cu} > \text{Ag}$ , 将一定质量的锌粉加入含硝酸银和硝酸铜的混合溶液中, 锌先与  $\text{AgNO}_3$  反应生成硝酸锌和银, 每 65 份质量的锌完全反应, 生成 216 份质量的银, 固体质量增加,  $\text{AgNO}_3$  反应完, 若还有锌粉, 锌再与  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  反应生成硝酸锌和铜, 每 65 份质量的锌完全反应, 生成 64 份质量的铜, 固体质量减少.

**【详解】** A、a 点时硝酸银还没有完全反应, 则 a 点固体为银, 故选项说法不正确;

B、b 点时, 锌和硝酸银恰好完全反应, 固体是银, 加入稀盐酸, 银与稀盐酸不反应, 没有气泡产生, 故选项说法不正确;

C、c 点时, 锌和硝酸铜恰好完全反应, 所得溶液为硝酸锌溶液, 溶液为无色, 故选项说法正确;

D、c 点时, 锌和硝酸铜恰好完全反应, d 点时锌过量, 则 d 点时的固体为银、铜、锌, 故选项说法正确.

故选 C.

### 易错陷阱 3: 溶液 pH 变化曲线易错点

#### 易错典例

(2023·江苏南通·中考真题)已知常温下  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶解度为 0.17g. 向一定量饱和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液中滴加盐酸, 溶液 pH 随 V(盐酸)变化的曲线如图所示. 为检测某生石灰样品中钙元素含量, 实验如下:

步骤 1: 取 0.60g 样品于锥形瓶中, 向其中加入 200mL 蒸馏水, 盖上表面皿充分振荡.

步骤 2: 向冷却后的锥形瓶中滴入几滴酚酞, 再逐滴加入稀盐酸至反应完全. 反应完全时锥形瓶内溶液红色恰好褪去. 经换算, 消耗  $m(\text{HCl}) = 0.73 \text{ g}$ .

下列说法正确的是

- A. 步骤 1 中充分振荡后得到澄清透明的溶液

- B. 步骤 2 中红色恰好褪去时, 消耗  $V_3$  mL 盐酸  
 C. 步骤 2 中化学反应方程式为  $2\text{HCl} + \text{CaO} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 D. 该样品中钙元素的质量分数为 66.67%

**【错因分析】** 生石灰与水反应生成的熟石灰微溶于水, 0.6g 样品放入 200g 水不能得到澄清透明的溶液. 红色恰好褪去时应该是反应终点, 溶质为氯化钠, 溶液  $\text{pH} = 7$ . 步骤 2 已没有氧化钙, 在步骤 1 中反应生成氢氧化钙; 依据质量守恒定律, 样品中钙元素质量等于氯化钙中钙元素质量, 氯化钙中氯元素质量等于盐酸中氯元素质量.

**【正确答案】** D

**【典例分析】** A、由题意可知, 常温下  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶解度为 0.17g. 取 0.60g 样品于锥形瓶中, 氧化钙和水反应生成氢氧化钙, 生成的氢氧化钙的质量  $> 0.6\text{g}$ , 向其中加入 200mL 蒸馏水, 200g 的水最多溶解 0.34g 的氢氧化钙, 所以生成氢氧化钙不能完全溶解, 步骤 1 中充分振荡后不能得到澄清透明的溶液, 故 A 错误;

B、反应完全时锥形瓶内溶液红色恰好褪去, 此时溶液呈中性,  $\text{pH} = 7$ , 则如图所示消耗大于  $V_2$  mL 但小于  $V_3\text{mL}$  盐酸, 故 B 错误;

C、步骤 2 中是氢氧化钙和稀盐酸反应生成氯化钙和水, 化学反应方程式为  $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 故 C 错误;

D、在该反应过程中, 氢氧化钙和稀盐酸反应生成氯化钙和水, 根据质量守恒定律可知, 钙元素质量不变, 则

$$\begin{array}{ccc} \text{Ca} & \square & \text{Ca}(\text{OH})_2 & \square & 2\text{HCl} \\ 40 & & 74 & & 73 \\ \text{有 } 0.4\text{g} & & 0.73\text{g} & , & \text{该样品中钙元素的质量分数为 } \frac{0.4\text{g}}{0.6\text{g}} \times 100\% \approx 66.7\% \end{array}$$
 , 故 D 正确.

故选 D.



错误类型	错误原因解读
中和反应实验药品加入顺序错误	根据曲线起点的 $\text{pH}$ 和变化判断, 起点 $\text{pH} < 7$ , 是向酸中滴加碱; 起点 $\text{pH} > 7$ , 是向碱中滴加酸;
曲线上点对应的溶液中溶质或离子的判断错误	曲线上的每一点对应的溶液都有生成的盐; $\text{pH} < 7$ 的点对应的溶液有生成的盐和反应物的酸; $\text{pH} > 7$ 的点对应的溶液有生成的盐和反应物的碱



**【易错 3-1】** (2022 · 山东济南 · 中考真题) 某同学在常温下进行了中和反应的实验探究. 向 20mL 0.4% 的  $\text{NaOH}$  溶液 (预先滴入 3 滴酚酞试液) 中逐滴滴入 0.4% 的稀盐酸. 利用数字化传感器借助计算机绘制出溶液  $\text{pH}$  随所滴入稀盐酸体积变化的曲线如下图所示. 下列有关说法中, 不正确的是



- A. 烧杯中的溶液在 a 点时显红色  
 B. 在 b 点时溶液中  $H^+$  和  $OH^-$  恰好完全反应  
 C. 在 c 点时烧杯中的溶液呈酸性  
 D. 在滴入稀盐酸的过程中溶液里  $Na^+$  逐渐减少

【答案】D

【详解】A、a 点溶液显碱性, 能使酚酞变红, 图中 a 点所示溶液显红色, 该选项说法正确;  
 B、在 b 点时, pH 为 7, 溶液显中性, 酸和碱完全中和, 即溶液中  $H^+$  和  $OH^-$  恰好完全反应, 该选项说法正确;  
 C、在 c 点时, 加入过量的稀盐酸, pH 小于 7, 溶液呈酸性, 该选项说法正确;  
 D、在滴入稀盐酸的过程中, 氢氧化钠与氯化氢反应生成氯化钠和水, 氯化钠是溶于水的, 溶液里  $Na^+$  没有变化, 该选项说法不正确.

故选: D.

【易错 3-2】(2023·江苏南京·二模) 中和反应是一类重要的化学反应, 兴趣小组利用图 1 研究稀盐酸与氢氧化钠溶液反应的过程, 并用 pH 和电导率传感器测定反应过程中 pH 和电导率的变化(如图 2 和图 3) 下列说法正确的是

- A. 图 1 中滴加的 a 溶液为稀盐酸  
 B. 图 2 中 b→c 能证明稀盐酸和氢氧化钠溶液发生了化学反应  
 C. 图 2 中 d→e 所示溶液中的 NaCl 的质量不断增加  
 D. 图 3 中 90s 之前电导率下降是因为溶液中的离子数量逐渐减少

【答案】A

【详解】A、由图 2 可知, 一开始溶液的  $pH > 7$ , 说明烧杯中的溶液显碱性, 随着另一溶液的加入, 溶液的 pH 逐渐减小到 7, 直至小于 7, 说明是将稀盐酸滴加到氢氧化钠溶液中, 即图 1 中滴加的 a 溶液为稀盐酸, 故 A 说法正确;  
 B、图 2 中 b→c, 溶液放入 pH 逐渐减小, 但是仍然是大于 7, 溶液的 pH 减小无法证明稀盐酸和氢氧化钠溶液发生了化学反应, 可能是加入稀盐酸后, 氢氧化钠溶液被稀释的原因, 故 B 说法错误;  
 C、图 2 中 d 点溶液的 pH 等于 7, 即为稀盐酸和氢氧化钠恰好完全反应, c→d 所示溶液中, 盐酸过量, 此阶段氯化钠的质量不会增加, 故 C 说法错误;  
 D、图 3 中 90s 时电导率最低, 表示氢氧化钠与盐酸恰好完全反应, 90s 之前, 为氢氧化钠和稀盐酸反应生成氯化钠和水, 有水生成, 离子的浓度减小, 故电导率下降, 不是因为离子的数量减少, 故 D 说法错误;

故选 A.

【易错 3-3】(2022·四川眉山·中考真题) 如图甲所示装置, 同学们借助传感器监测溶液 pH 和温度的变化情况来探究稀盐酸和氢氧化钠溶液的反应, 图乙为反应过程中溶液的 pH 变化曲线, 图丙为反应过程中溶液温度的变化曲线, 则下列说法正确的是

- A. 该反应属于化合反应  
 B. 由图丙可知该反应为吸热反应  
 C. 图乙曲线的 c 点表示该反应恰好完全反应  
 D. 图乙曲线的 d 点溶液中溶质为 NaCl

**【答案】** C

**【详解】** A、该反应是稀盐酸和氢氧化钠溶液的反应,生成氯化钠和水,属于复分解反应,故说法错误,不符合题意;

B、由图丙可知,反应开始后温度上升,故该反应为放热反应,说法错误,不符合题意;

C、图乙曲线的 c 点时溶液呈中性,说明盐酸和氢氧化钠恰好中和,故图乙曲线的 c 点表示该反应恰好完全反应,说法正确,符合题意;

D、图乙曲线的 d 点 pH 小于 7,说明此时溶液呈酸性,故 d 点溶液中溶质除了 NaCl,还有 HCl,说法错误,不符合题意.

故选 C.

## 易错陷阱 4: 质量守恒定律的相关曲线易错点

### 易错典例

(2023·江苏泰州·中考真题)硫酸铝固体分解得到的活性  $\text{Al}_2\text{O}_3$  可作为工业催化剂载体.取 33.3g

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  于坩埚内,隔绝空气灼烧.在热分解过程中,热重分析仪记录的数据如下图(已去除坩埚的质量),已知 425℃ 前减少的均为结晶水的质量.下列说法正确的是

- A.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  受热都易分解
- B.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  加热至 M 点时固体质量减少 19.8g
- C. 图中 N 点物质化学式为  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- D. 图中  $a=5.1$

**【错因分析】**  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  受热质量减小,逐步失去结晶水.

**【正确答案】** CD

**【典例分析】** A、在温度为 1025℃ 后,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  最终分解产物是氧化铝,随后温度升高、氧化铝不再分解,故氧化铝受热不易分解,不符合题意;

B、初始  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  的质量为 33.3g, M 点时残留固体的质量为 19.8g,故  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  加热至 M 点时固体质量减少  $33.3\text{g}-19.8\text{g}=13.5\text{g}$ ,不符合题意;

C、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  加热至 N 点时固体质量减少  $33.3\text{g}-17.1\text{g}=16.2\text{g}$ ,  $33.3\text{g}$   $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  中结晶水的质量为  $\frac{18 \times 18}{27 \times 2 + 96 \times 3 + 18 \times 18} \times 33.3\text{g} = 16.2\text{g}$ , 题干中叙述“已知 425℃ 前减少的均为结晶水的质量”,故 N 点物质是  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  完全失去结晶水后生成的  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,符合题意;

D、 $33.3\text{g}$   $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  中铝元素的质量为  $\frac{27 \times 2}{27 \times 2 + 96 \times 3 + 18 \times 18} \times 33.3\text{g} = 2.7\text{g}$ ,  $2.7\text{g} \div \frac{27 \times 2}{27 \times 2 + 16 \times 3} = 5.1\text{g}$  氧

化铝中含有 2.7g 铝元素, 故  $a=5.1$ , 符合题意;

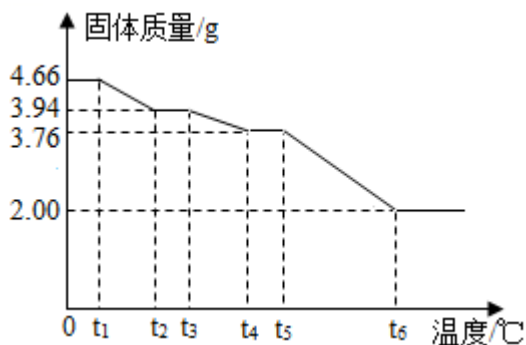
故选 CD.



错误类型	错误原因解读
结晶水合物受热分解曲线分析错误	含有结晶水的固体热分解反应的过程主要有两个变化: 固体失去结晶水的过程、固体分解的过程. 利用差量法分析, 固体减少的质量, 一般是水(结晶水)、二氧化碳、氨气等物质的质量; 利用元素守恒和相对分子质量法分析, 晶体质量之比=相对分子质量之比, 即 $\frac{m1}{m2} = \frac{Mr1}{Mr2}$
实验室制取氧气和二氧化碳曲线分析错误	纵坐标表示的试管或锥形瓶内物质质量的变化, 根据质量守恒定律, 减少的质量就是放出的气体(氧气或二氧化碳)的质量.
密闭容器中反应图像分析错误	密闭容器中物质的总质量不变, 图像中增加的是生成物, 减少的是反应物, 结合题意综合分析.



**【易错 4-1】** (2023 · 湖北武汉 · 一模) 取 4.66g 碱式碳酸镁晶体  $[xMgCO_3 \cdot yMg(OH)_2 \cdot zH_2O]$  置于氮气流中加热, 实验时依次发生如下反应: 晶体失去结晶水、 $Mg(OH)_2$  分解为  $MgO$  和  $H_2O$ 、 $MgCO_3$  分解为两种氧化物, 残留固体质量随温度的变化如图所示. 下列说法不正确的是



- A.  $t_4 \sim t_5$  段固体的成分为  $MgO$  和  $MgCO_3$
- B. 该晶体中  $x : y : z$  的最简比=1: 4: 4
- C.  $0 \sim t_1$  固体质量没有发生变化的原因可能是温度没有达到晶体分解所需的最低温度
- D. 整个实验过程产生了 0.9g 水

**【答案】** B

**【分析】** 由题意和图像知, 在加热到  $t_1$  时碱式碳酸镁晶体开始分解,  $t_1 \sim t_2$  时间段碱式碳酸镁晶体脱去水,  $t_3 \sim t_4$  时间段  $Mg(OH)_2$  分解为氧化镁和水, 在  $t_5 \sim t_6$  时间段温度较高,  $MgCO_3$  开始分解.

**【详解】** A、由分析知,  $t_3 \sim t_4$  时间段  $Mg(OH)_2$  受热分解生成  $MgO$  和水, 则  $t_4 \sim t_5$  段中, 固体为  $MgO$  和  $MgCO_3$ , 故 A 正确;

B、 $t_1 \sim t_2$  段减少结晶水的质量为  $4.66\text{g} - 3.94\text{g} = 0.72\text{g}$ ;  $t_3 \sim t_4$  段是  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  受热分解生成水的质量为  $3.94\text{g} -$

$3.76\text{g} = 0.18\text{g}$ , 由  $\frac{\text{Mg}(\text{OH})_2}{58} - \frac{\text{H}_2\text{O}}{18}$ , 可求出晶体中  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  的质量为  $0.58\text{g}$ ;  $\text{MgCO}_3$  的质量为  $4.66\text{g} -$

$0.58\text{g} = 3.36\text{g}$ ; 所以  $x : y : z = \frac{3.36\text{g}}{84} : \frac{0.58\text{g}}{58} : \frac{0.72\text{g}}{18} = 4 : 1 : 4$ , 选 B 错误;

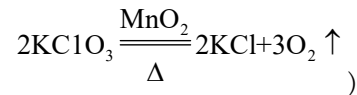
C、在加热到  $t_1$  时碱式碳酸镁晶体开始分解, 故  $0 \sim t_1$  固体质量没有发生变化的原因可能是温度没有达到晶体分解所需的最低温度, 选 C 正确;

D、由分析知, 生成水的质量为:  $4.66\text{g} - 3.76\text{g} = 0.9\text{g}$ , 故 D 正确.

故选 B.

**【易错 4-2】** (2023 · 内蒙古赤峰 · 中考真题) 某校实验室工作人员欲测定某氯酸钾样品中氯酸钾的质量分数, 现取  $14\text{g}$  该样品与  $2\text{g}$  二氧化锰混合, 放入试管中充分加热 (杂质不发生反应), 反应过程和数据如图所示. 请计算:

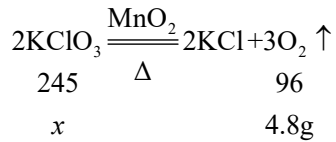
(1) 生成氧气的质量为  $g$ .



(2) 该样品中氯酸钾的质量分数. (写出计算过程) (化学方程式:

**【答案】** (1)  $4.8$

(2) 解: 设该样品中氯酸钾的质量为  $x$ .



$$\frac{245}{96} = \frac{x}{4.8\text{g}}$$

$$x = 12.25\text{g}$$

$$\frac{12.25\text{g}}{14\text{g}} \times 100\% = 87.5\%$$

答: 该样品中氯酸钾的质量分数为  $87.5\%$ .

**【详解】** (1) 固体减少的量就是氧气的量, 所以生成氧气的质量为  $16\text{g} - 11.2\text{g} = 4.8\text{g}$ .

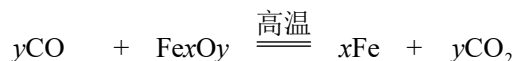
(2) 详解见答案.

**【易错 4-3】** (2022 · 江苏苏州 · 一模) 将  $\text{CO}$  和铁的氧化物  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  置于密闭容器中, 一定条件下充分反应至完全, 反应过程中容器内部分物质的质量变化如图所示. 下列说法正确的是

- A.  $m$  的值为  $12.6$
- B. 铁的氧化物中  $x : y = 1 : 1$
- C. 参加反应的铁的氧化物的质量为  $16\text{g}$

D. 当  $\text{CO}_2$  质量为 4.4g 时, 容器内 CO 质量为 2.8g

【答案】B



$$\begin{array}{r} 28y \\ (m-8.4)\text{g} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 44y \\ 13.2\text{g} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 28y \\ 44y \end{array} = \frac{(m-8.4)\text{g}}{13.2\text{g}} \qquad m=16.8$$

【详解】A、由反应的化学方程式:

故 A 不正确;

B、生成铁的质量为 16.8g, 参加反应的一氧化碳的质量为  $16.8\text{g}-8.4\text{g}=8.4\text{g}$ , 则铁的氧化物中氧元素的质量为

$13.2\text{g}-8.4\text{g}=4.8\text{g}$ , 则铁的氧化物中  $x:y = \frac{16.8\text{g}}{56} : \frac{4.8\text{g}}{16} = 1:1$ , 故 B 正确;

C、参加反应的铁的氧化物的质量为  $16.8\text{g}+4.8\text{g}=21.6\text{g}$ , 故 C 不正确;

D、当二氧化碳质量为 4.4g 时, 由反应的化学方程式, 则参加反应的一氧化碳的质量为 2.8g, 容器内一氧化碳质量为  $16.8\text{g}-2.8\text{g}=14\text{g}$ , 故 D 不正确.

故选: B.

## 易错陷阱 5: 酸碱盐之间反应曲线易错点

### 易错典例

(2023·江西·中考真题) 向盛有一定量氧化铁的烧杯中不断滴入稀硫酸, 烧杯中有关量的变化见下图, 其中正确的是

A. B. C. D.

【错因分析】 固体质量随反应进行逐渐减少至完全反应; 溶液和水质量随稀硫酸的加入质量变大, 反应结束后随着稀硫酸的继续加入, 溶液质量依然增大, 但曲线的倾斜程度发生变化; 反应结束后铁元素的质量不再变化.

【正确答案】C

【典例分析】 A、向盛有一定量氧化铁的烧杯中不断滴入稀硫酸, 稀硫酸与氧化铁反应生成硫酸铁和水, 随着稀硫酸的加入, 氧化铁的质量逐渐减少, 当加入的稀硫酸达到一定质量时, 氧化铁反应完全, 固体质量减少为 0, 故 A 图像错误;

B、向盛有一定量氧化铁的烧杯中不断滴入稀硫酸, 稀硫酸与氧化铁反应生成硫酸铁和水, 随着稀硫酸的加入, 溶液的质量不断增大, 氧化铁反应完全后, 继续加入稀硫酸, 溶液的质量还是逐渐增加的, 反应时溶液质量增加较快, 反应结束增加较慢, 故 B 图像错误;

C、氧化铁和硫酸反应生成硫酸铁和水, 反应过程中生成水, 溶剂质量增加较快, 完全反应后, 随着稀硫酸的加入, 溶剂的质量还是增加的, 只是增加的较慢, 图像先陡后缓, 故 C 图像正确;

D、氧化铁和稀硫酸反应生成硫酸铁和水, 开始溶液中铁元素质量为零, 随着稀硫酸的加入, 溶液中铁元素的质量逐渐增加, 氧化铁反应完全后, 继续加入稀硫酸, 溶液中铁元素的质量不再发生变化, 故 D 图像错误;

故选 C.



错误类型	错误原因解读 <span style="color: blue;">蓝色</span>
元素质量变化判断错误	反应前后任何元素的总质量是不变的, 随着反应过程中物质状态的改变, 固体或溶液中某些元素的质量是变化的
溶液质量变化判断错误	在反应的不同阶段, 溶液质量的变化根据化学方程式体现出的物质的质量关系进行判断, 反应结束后, 需要考虑有没有继续加溶液.
酸与盐的混合溶液加碱或碱与盐的混合溶液加酸的反应错误	中和反应优先发生, 是解决这类问题的关键.
不理解沉淀减少的原因	当沉淀质量减少时, 可能是生成的难溶性碱或碳酸盐与酸发生反应而溶解



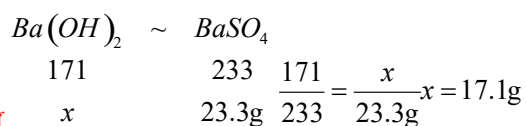
**【易错 5-1】** (2023 · 江苏镇江 · 模拟预测) 将 100gBa(OH)<sub>2</sub> 溶液与 50g 稀盐酸混合后, 向反应后所得的溶液中先后加入 MgSO<sub>4</sub> 溶液和稀硫酸, 产生沉淀的质量与所加溶液的质量如下图所示. 下列有关说法正确的是

- A. 0 点溶液的质量为 150g, 溶液的 pH=7
- B. 原稀盐酸的溶质质量分数为 73%
- C. b 点溶液中金属离子的种类只有一种
- D. 向 d 点溶液中滴加少量 NaOH 溶液, 立即有沉淀产生

**【答案】** C

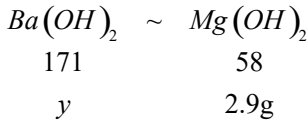
**【分析】** 根据题意, 氢氧化钡溶液与盐酸反应生成氯化钡和水, 再加入硫酸镁溶液生成沉淀而后加入硫酸沉淀减少, 说明硫酸镁既和生成的氯化钡反应生成硫酸钡沉淀不溶于硫酸, 又和剩余的氢氧化钡反应生成硫酸钡沉淀和氢氧化镁沉淀, 氢氧化镁溶于酸. 如图所示, 最终得到的沉淀硫酸钡是 23.3g, 生成氢氧化镁沉淀的质量是 26.2-23.3=2.9g. 据此分析.

**【详解】** A、根据分析可知由于氢氧化钡和盐酸反应生成氯化钡和水, 氢氧化钡有剩余, 该反应无气体或是沉淀生成, 因此所得溶液质量是 100g+50g=150g, 但由于氢氧化钡有剩余因此溶液显碱性 pH>7, 选项错误;  
B、根据分析, 生成硫酸钡沉淀质量是 23.3g, 硫无论是生成的氯化钡还是剩余的氢氧化钡与硫酸镁反应都会最终生成硫酸钡, 因此酸钡中的钡离子来源于反应前的氢氧化钡, 设氢氧化钡溶液中溶质质量为 x,



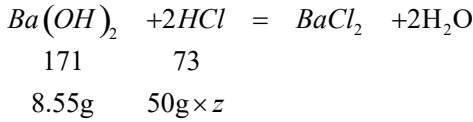
根据反应的质量关系计算

由于剩余氢氧化钡和硫酸镁反应生成氢氧化镁沉淀, 因此设剩余氢氧化钡质量为 y,



$$\frac{171}{58} = \frac{y}{2.9\text{g}} y = 8.55\text{g}$$

则与盐酸反应的氢氧化钡质量是  $17.1\text{g} - 8.55\text{g} = 8.55\text{g}$ , 则设盐酸中溶质质量分数为  $z$



$$\frac{171}{73} = \frac{8.55\text{g}}{50\text{g} \times z} z = 7.3\%$$

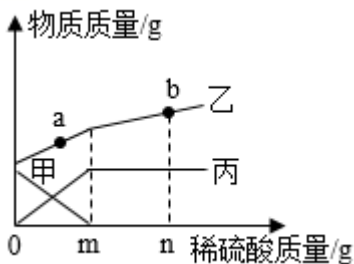
选项错误;

C、根据分析, b 点溶液中金属离子的种类只有镁离子一种, 选项正确;

D、如图所示, d 点表示硫酸加入过量, 此时向 d 点溶液中滴加少量 NaOH 溶液, 氢氧化钠溶液会先与硫酸反应生成硫酸钠和水, 因此不会立即有沉淀产生, 选项错误;

故选: C.

**【易错 5-2】** (2023 · 上海崇明 · 二模) 向一定量的氢氧化钠溶液中逐滴加入稀硫酸至过量. 水的质量、氢氧化钠质量、硫酸钠质量随稀硫酸质量变化关系如图所示. 有关说法错误的是



- A. 甲代表氢氧化钠
- B. 加入  $m$  克稀硫酸时, 两者恰好完全反应
- C. a 点对应的溶液中溶质种类为三种
- D. b 点对应的溶液中加入锌粒, 有气泡产生

**【答案】** C

**【分析】** 根据氢氧化钠和硫酸反应生成硫酸钠和水, 由图像可知甲的质量随加入硫酸的质量增多而减少最终变为 0, 故判断甲表示氢氧化钠; 如图当氢氧化钠完全反应后, 乙的质量还在增加, 说明乙是水, 因为所加入的稀硫酸中含有水, 随着加入稀硫酸的增多水的质量也在变大. 而丙在氢氧化钠变为 0 后质量不再增加说明丙是生成的硫酸钠.

**【详解】** A、根据氢氧化钠和硫酸反应生成硫酸钠和水, 由图像可知甲的质量随加入硫酸的质量增多而减少最终变为 0, 故判断甲表示氢氧化钠;

B、根据分析, 甲表示氢氧化钠, 如图加入  $m$  克稀硫酸时, 氢氧化钠的质量刚好变为 0, 说明此时恰好完全反应. B

正确;

C、如图 a 点时表示氢氧化钠未完全反应,此时溶液中含有生成的硫酸钠以及剩余的氢氧化钠两种溶质,C 错误;

D、如图 b 点为加入硫酸过量的时候,此时溶液中含有硫酸显酸性,硫酸与锌粒反应生成硫酸锌和氢气,所以 b 点对应的溶液中加入锌粒,有气泡产生.D 正确.

综上所述:选择 C.

**【易错 5-3】**(2022·广西·中考真题)向一定质量的  $\text{CuSO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的混合溶液中滴入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液,生成沉淀的质量与加入的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的质量关系如图所示.下列有关说法正确的是

- A. a 点所得溶液中的溶质只有  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- B. a→b 段反应只生成一种沉淀
- C. b 点时烧杯中只有三种物质
- D. 原混合溶液中  $\text{CuSO}_4$  的质量小于  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的质量

**【答案】**C

**【分析】**向一定质量的硫酸铜和硫酸的混合溶液中滴入氢氧化钡溶液,氢氧化钡先与硫酸反应生成硫酸钡和水,待硫酸完全反应后,硫酸铜和氢氧化钡反应生成硫酸钡和氢氧化铜.

**【详解】**A、a 点时,硫酸完全反应,此时溶液中的溶质为硫酸铜,不符合题意;

B、a→b 段反应为硫酸铜和氢氧化钡反应生成硫酸钡和氢氧化铜,生成两种沉淀,不符合题意;

C、b 点时,硫酸铜完全反应,此时烧杯中有硫酸钡、氢氧化铜、水三种物质,符合题意;

D、氢氧化钡和硫酸反应:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ , 氢氧化钡和硫酸铜反应:

$\text{CuSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ , 由图可知,硫酸和硫酸铜消耗氢氧化钡的质量相同,硫酸铜的相对分子质量大于硫酸的相对分子质量,故原混合溶液中硫酸铜的质量大于硫酸的质量,不符合题意.

故选 C.



## A 组中考真题

1. (2023·山东潍坊·中考真题)向两个盛有相同质量铝粉和铁粉的烧杯中,分别滴加相同浓度的稀硫酸,产生氢气的质量与加入稀硫酸的质量关系如图所示.下列说法正确的是

- A. a 点时,两个烧杯中的酸都恰好完全反应
- B. b 点时,两个烧杯中产生氢气的质量相同
- C. c 点时,两个烧杯中都有金属剩余
- D. 右侧曲线不能反映铁和铝的金属活动性强弱



【答案】CD

【分析】根据题意，向两个盛有相同质量铝粉和铁粉的烧杯中，分别滴加相同浓度的稀硫酸，最终金属完全反应，酸过量，最终铝生成的氢气的质量多，进行分析判断。

【详解】A、由图可知，a 点时，Al 与稀硫酸恰好完全反应，盛铁的烧杯中的酸有剩余，故选项说法错误；  
B、由图可知，b 点时，两个烧杯中消耗硫酸不相等，产生氢气的质量不相同，故选项说法错误；  
C、由图可知，c 点之后，两个烧杯都能继续产生氢气，则 c 点时，两个烧杯中都有金属剩余，故选项说法正确；  
D、由图可知，该曲线是氢气与酸的曲线，不是氢气与时间的曲线，故右侧曲线不能反映反应的速率，不能反映铁和铝的金属活动性强弱，故选项说法正确。

故选 CD。

2. (2021·江苏苏州·中考真题)如图是室温下稀盐酸与稀氢氧化钠溶液反应过程中 pH 的变化曲线，下列说法不正确的是

- A. 实验时将稀盐酸逐滴滴入稀氢氧化钠溶液中
- B. a 点到 b 点 pH 变化的原因是  $H^+$  和  $OH^-$  发生反应
- C. b 点时，参加反应的 HCl 与 NaOH 的质量比为 36.5：40
- D. c 点时，溶液中的  $Na^+$  个数大于  $Cl^-$  个数

【答案】D

【详解】A、随着试剂的不断加入，pH 逐渐减小，是将稀盐酸逐滴滴入稀氢氧化钠溶液中，故选项正确；  
B、氢氧化钠和稀盐酸反应生成氯化钠和水，a 点到 b 点 pH 变化的原因是盐酸中的  $H^+$  和氢氧化钠中的  $OH^-$  发生反应生成水，故选项正确；  
C、b 点时溶液的 pH 等于 7，溶液呈中性，表示溶液正好完全反应，根据化学方程式  $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$  可知，参加反应的 HCl 与 NaOH 的质量比为 36.5：40；  
D、c 点时，溶液呈酸性，说明盐酸过量，溶液中的  $Na^+$  个数小于  $Cl^-$  个数，故选项错误。

故选：D。

3. (2021·四川自贡·中考真题)某学习小组进行盐酸与氢氧化钠的中和反应实验时，在常温下，向一定量的某溶液中滴加 X 溶液，得到了如图所示的 pH 变化曲线，下列说法正确的是

- A. X 是盐酸
- B. 向 a 点的溶液中加入硫酸铜溶液产生蓝色沉淀
- C. b 点表示盐酸和氢氧化钠恰好完全反应
- D. c 点溶液中的阴离子只有  $OH^-$

【答案】C

【详解】A、由图可知，一开始 pH 小于 7，随着反应的进行，pH 逐渐增大至大于 7，故该实验是将氢氧化钠溶液滴到稀盐酸中，故 X 是氢氧化钠，不符合题意；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/325330141321011303>