

专题 03 坐标曲线题

识

中考·题型解读

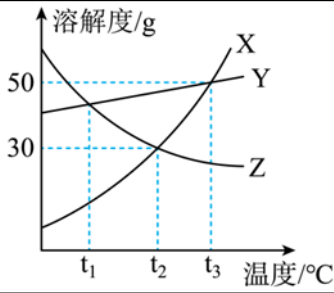
借助于数学方法中的坐标图，把多个因素对体系变化的影响，用坐标图的形式直观地表示出来，学生看图、识图、发掘图形的隐含性质和相互联系的能力是近几年中考的重点方向之一。中考中主要从以下几个方面进行考查，一是与溶解度相关的坐标曲线；二是金属与酸、盐反应坐标曲线；三是 pH 的变化；四是化学反应中物质质量变化坐标曲线。设问形式主要有：溶液(或溶质、溶剂)质量是多少、浓度是否相等；溶解度是多少、溶解度比较、升降温后溶液成分变化情况分析、提纯或获取晶体的方法、金属的活动性强弱；产生氢气质量大小比较；PH 的改变情况；反应后(反应一段时间)，溶液的成分等。

善

总结·模板构建

模 I 板 I 构 I 建

一、与溶解度相关的坐标曲线

步骤	具体方法	
①	阅读试题找出关键词	关注“正确”、“不正确”、“错误”等关键词
②	代入坐标曲线	
③	逐一分析每个选项	分析的要点 A、对准温度、溶解度作辅助线 B、找出选项中的变化量。比如溶质、溶剂和溶液质量、温度或温度变化情况 C、找出交点，能清楚其含义

		D、如果要比较溶解度大小，找有否给出指定 温度 E、如果比较 析出晶体质量大小 ，要关注“溶液质量”是否相同；溶液是否“饱和”、温度改变是否会析出晶体这些关键变量 F、如果有 分析提纯 ，要关注曲线的变化趋势，记住获得晶体两种方法
④	得到答案	

疑 I 难 I 总 I 结

1. 点：

曲线上的点表示**物质在对应温度下的溶解度**。

两曲线的交点表示**两物质在对应温度下溶解度相等**。

2. 线：

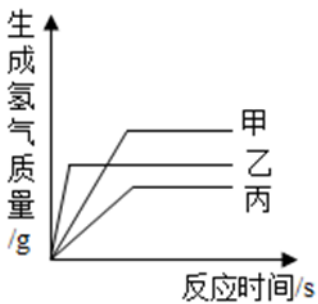
线表示物质的溶解度随温度变化的**趋势**。

3. 面：

曲线下方的点表示溶液为**不饱和溶液**。

曲线上方的点表示溶液**饱和**且有未溶晶体。

二、金属与酸、盐反应坐标曲线

步骤	具体方法	
①	认真阅读试题，找出关键词：	现有等质量甲、乙、丙三种金属单质，分别放入三份溶质质量分数相同的足量稀硫酸中，产生氢气的质量与反应时间的关系如下图所示（已知甲、乙、丙在生成物中化合价均成为+2 价）。则下列说法中不正确的是（ ）
②	读图和识图	 横坐标：反应时间 纵坐标：生成氢气质量 a. 完全反应生成氢气的质量甲>乙>丙 b. 由于化合价相同，产生的氢气质量与金属的相对原子质量成反比，所以相对原子质量丙>乙>甲 c. 约陡越强，故金属活动性顺序乙>甲>丙

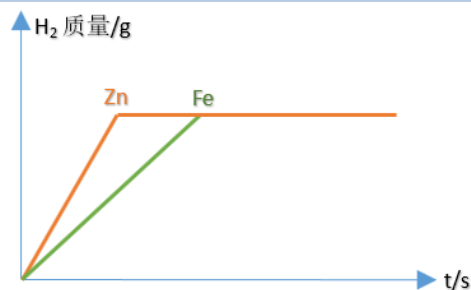
③	逐一分析各个选项	结合对图像的认知，逐一分析每个选项内容进行分析
④	图像是否与描述对应	判断正误
⑤	确定最终答案	

疑 I 难 I 总 I 结

1. 等质氢图

两种金属分别与酸反应,产生的氢气质量相同,此图反映两种情况:

- (1)酸不足,金属过量,产生的氢气质量由酸的质量决定。
- (2)酸足量,投放的两种金属分别与酸反应产生氢气的质量恰好相同

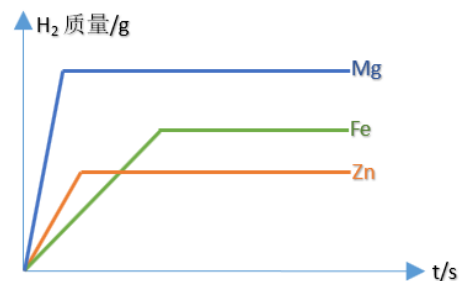


2. 等质等价金属图

如等质量的镁、铁、锌分别与足量的酸反应,生成的金属离子都带 2 个单位的正电荷,产生氢气的速率和质量不同。此图反映出:

- (1)金属越活泼,图示中反应物的线越陡,如 Mg 线比 Zn 线陡、Zn 线比 Fe 线陡,说明金属活动性 $Mg > Zn > Fe$ 。
- (2)金属的相对原子质量越小,等质量时与足量酸反应产生的氢气越多,曲线的拐点越高,因此,相对原子质量 $Zn > Fe > Mg$ 。

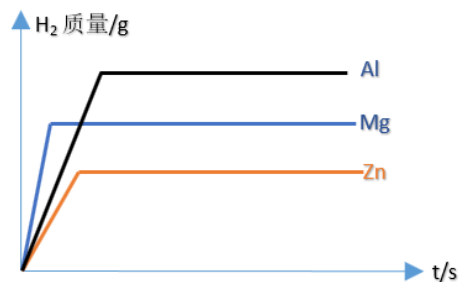
可简单概括为:越陡越活,越高越小。



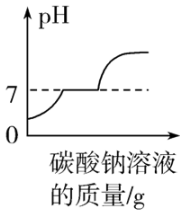
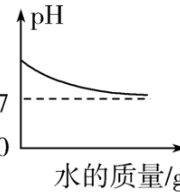
3. 等质不等价金属图

如等质量的铝、镁、锌分别与足量酸反应,生成的化合物中金属元素的化合价分别为+3、+2、+2 价,此图反映出等质不等价金属与酸反应不仅产生氢气的速率不同,而且产生氢气的质量与金属元素化合价有关。可用下式计算氢气质量:

$$m_{(\text{氢气})} = \frac{m(\text{金属}) \times \text{金属元素的化合价}}{\text{相对原子质量}}$$



三、与 pH 相关的坐标曲线

步骤	具体方法		
①	认真阅读试题，找出关键词：	向盛有饱和石灰水的烧杯中逐渐加入少量生石灰(忽略水挥发和 CO_2 影响)，下列图像 不正确 的	
②	分析横、纵坐标表示的含义	示例  横坐标：碳酸钠溶液质量；纵坐标：pH。	
③	看 特殊点 (起点、拐点、终点、交点)	起点	起点在纵坐标上且数字小于 7, 说明此时溶液 pH 小于 7, 显酸性；
		拐点	分别表示碳酸钠与盐酸恰好完全反应，碳酸钠与氯化钙恰好完全反应；
		终点	曲线随着碳酸钠的溶液质量的增加，pH 增大，直至不变。
④	图像 是否 与描述 对应		向一定量的氢氧化钠溶液中不断加入水，pH 不断减小，但不会小于 7。
⑤	逐项核验，确定最终答案		

疑 | 难 | 总 | 结

1. 酸溶液和酸性溶液

- ①酸溶液是酸的水溶液，溶液的**溶质是酸**；
- ②酸性溶液是显酸性 ($\text{pH} < 7$) 的溶液；
- ③酸溶液一定显酸性，但显**酸性的溶液不一定是酸溶液**，如**硫酸铵溶液显酸性**，但硫酸铵是盐。

2. 碱溶液和碱性溶液

- ①碱溶液是碱是水溶液，溶液的**溶质是碱**；
- ②碱性溶液是显碱性 ($\text{pH} > 7$) 的溶液；
- ③碱溶液一定显碱性，但**显碱性的溶液不一定是碱溶液**，如**碳酸钠溶液显碱性**，但碳酸钠是盐。

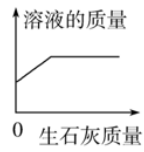
3. 酸性溶液加水稀释：

因酸性溶液的 $\text{pH} < 7$, 水的 $\text{pH} = 7$, 随着加入水的质量的增加, pH 不断增大, 但不会大于 7

4. 碱性溶液加水稀释:

因碱性溶液的 $\text{pH} > 7$, 水的 $\text{pH} = 7$, 随着加入水的质量的增加, pH 不断减小, 但不会小于 7

四、反应前后各种量的变化曲线

步骤	具体方法	
①	读题: 找出关键词	向盛有饱和石灰水的烧杯中逐渐加入少量生石灰(忽略水挥发和 CO_2 影响), 下列图像 不正确 的有
②	代入第一幅题	
③	读图 纵横坐标含义 分析变量间关系 判断正误	 横坐标 加入生石灰质量 纵坐标 溶液的质量 加入生石灰, 消耗原饱和溶液中的水, 反应放热, 生成的氢氧化钙溶解度随温度升高而减小, 图像变化形式应为: 先下降再上升至原低点高度。 该图像错误
④	进入循环, 分析下一幅图	
⑤	得到答案	

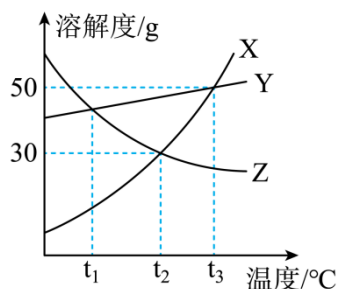
疑 | 难 | 总 | 结

1. 在密闭容器中, 随着反应的进行, 反应物和生成物的**质量总和**、**元素的种类**和**质量**不会发生变化。
2. **催化剂**在反应前后**质量不变**, 但在固体混合物中其**质量分数一般会发生改变**。
3. 在非密闭容器中, 随着反应的进行, 反应物和生成物的**质量总和不一定不变**。如生成**气体或沉淀**, 原混合物中**含有不溶性杂质**等变量因素时, 要减去这些物质质量。
4. 当多种物质可以与某一物质发生反应时, 要考虑到反应中存在**竞争机制**, 这会关系到**曲线的起点**的位置。
5. 完全反应后, 若继续加入某物质, **溶液质量一定变**、某**溶质质量可能不变**, 但**溶剂质量一般会变**。

题型一、与溶解度相关的坐标曲线

【例 1】(2023·四川省广安市中考真题) X、Y、Z 三种固体物质(均不含结晶水)的溶解度曲线如图所示。

下列说法正确的是



- A. 三种物质的溶解度由大到小的顺序为: $X > Y > Z$
- B. $t_2^\circ\text{C}$ 时, 将 20gX 物质放入 50g 水中, 可得到 70g 溶液
- C. $t_3^\circ\text{C}$ 时, 将 100gX 物质的饱和溶液降温至 $t_2^\circ\text{C}$, 可析出 20g 晶体
- D. $t_1^\circ\text{C}$ 时, 分别将 X、Y、Z 三种物质的饱和溶液升温至 $t_3^\circ\text{C}$ (不考虑溶剂的蒸发), 所得溶液中溶质的质量分数的大小关系为: $Y > Z > X$

『模板应用』

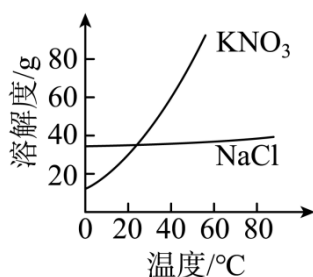
步骤	具体方法		
①	阅读试题找出关键词	(2023 年四川省广安市中考) X、Y、Z 三种固体物质(均不含结晶水)的溶解度曲线如图所示。下列说法正确的是()	
②	代入坐标曲线		
③	逐一分析每个选项	A. 三种物质的溶解度由大到小的顺序为: $X > Y > Z$	没有指明温度, 故选项说法错误
		B. $t_2^\circ\text{C}$ 时, 将 20gX 物质放入 50g 水中, 可得到 70g 溶液	

			$t_2^{\circ}\text{C}$ 时，X 物质的溶解度是 30g， 所以将 20gX 物质加入到 50g 水中， 可得到 65g 溶液，故选项说法错误
		C. $t_3^{\circ}\text{C}$ 时，将 100gX 物质的饱和 溶液降温至 $t_2^{\circ}\text{C}$ ，可析出 20g 晶体	$t_3^{\circ}\text{C}$ 时，X 的溶解度为 50g，则 100gX 的饱和溶液中，溶质的质量 为 $100\text{g} \times \frac{50\text{g}}{100\text{g} + 50\text{g}} \times 100\% \approx 33.3\text{g}$ ， 溶剂的质量为 $100\text{g} - 33.3\text{g} = 66.7\text{g}$ ， 而 $t_2^{\circ}\text{C}$ 时，X 的溶解度为 30g，则 析出晶体 $33.3\text{g} - 66.7\text{g} \times \frac{30\text{g}}{100\text{g}}$ $\times 100\% \approx 13.3\text{g}$ ，故选项说法错误；
		D. $t_1^{\circ}\text{C}$ 时，分别将 X、Y、Z 三种 物质的饱和溶液升温至 $t_3^{\circ}\text{C}$ （不考 虑溶剂的蒸发），所得溶液中溶质 的质量分数的大小关系为：Y>Z >X	
④	得到答案		
⑤			



相同考点变情境➡获得晶体的方法

1. （2023·江苏省扬州市中考真题） KNO_3 和 NaCl 的溶解度曲线如图所示。下列说法正确的是



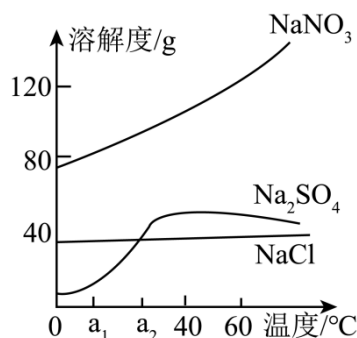
- A. KNO_3 的溶解度比 NaCl 大
- B. 将室温下 KNO_3 的饱和溶液升高温度，溶液仍饱和
- C. KNO_3 和 NaCl 均属于难溶物质

D. 除去 KNO_3 中少量 NaCl 可用冷却热饱和溶液结晶的方法

相同考点变情境➡溶质质量分数大小比较

2. (2023·安徽省中考真题) 煤化工废水中含有 NaCl 、 Na_2SO_4 、 NaNO_3 ，这三种盐的溶解度曲线如图所示。

下列有关说法正确的是



- A. 与 NaNO_3 相比, NaCl 更适合通过饱和溶液降温结晶得到
- B. $a_1^\circ\text{C}$ 时, NaNO_3 的饱和溶液, 溶质的质量分数为 80%
- C. $a_1^\circ\text{C}$, NaCl 和 Na_2SO_4 的饱和溶液, 溶质质量分数相等
- D. 40°C 时, Na_2SO_4 的饱和溶液, 升温到 60°C 变为不饱和溶液

相同考点变情境➡气体溶解度

3. (2023·云南省中考真题) 夏季下雨之前, 天气闷热, 水中的含氧量降低, 养鱼池中的鱼往往会浮出水面。

下列有关说法错误的是

- A. 氧气的溶解度会随压强的减小而减小
- B. 氧气的溶解度会随温度的升高而增大
- C. 为了增加养鱼池中的含氧量, 可以向养鱼池中通入空气
- D. 为了增加养鱼池中的含氧量, 可以把养鱼池的水喷向空中

相同考点变情境➡析出晶体的质量比较

4. (2023·广西南充市中考真题) 溶液在日常生活、工农业生产和科学研究中具有广泛的用途。

(1) 碘酒用于消毒杀菌, 其溶剂是 _____ (填化学式)。

(2) 如图是甲、乙、丙三种固体物质 (均不含结晶水) 的溶解度曲线, 回答下列问题:

①甲中混有少量乙时, 提纯甲的方法是 _____。

② $t_2^\circ\text{C}$ 时, 将 30g 甲固体加入到 50g 水中, 充分溶解并恢复到原温度, 所得溶液中溶质和溶液的质量之比为 _____ (填最简整数比)。

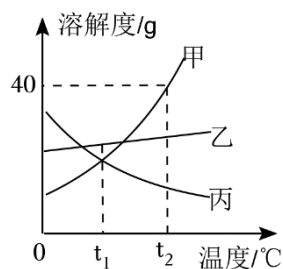
③ $t_2^\circ\text{C}$ 时, 将甲、乙、丙的饱和溶液降温到 $t_1^\circ\text{C}$, 下列说法正确的是 _____ (填选项)。

A. 析出晶体质量最多的是甲

B. 溶质质量分数大小关系是: 乙 > 甲 > 丙

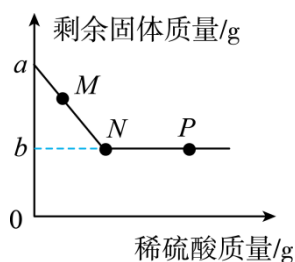
C. 得到的都是饱和溶液

D. 溶剂质量大小关系是: 丙 > 乙 > 甲



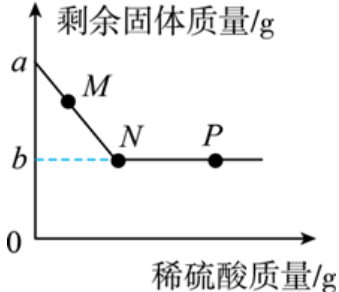
题型二、金属与酸、盐反应坐标曲线

【例 2】（2023 河北中考真题）向盛有 $a\text{g}$ 铜锌混合物的烧杯中加入稀硫酸，该过程中剩余固体与加入稀硫酸的质量关系如图所示。下列说法错误的是



- A. M 点时，溶液中的溶质只有 ZnSO_4
- B. N 点时，生成气体的总质量达到最大
- C. $\text{N} \rightarrow \text{P}$ 过程中，溶液的 pH 逐渐增大
- D. 该铜锌混合物中锌的质量为 $(a-b)\text{g}$

『模板应用』

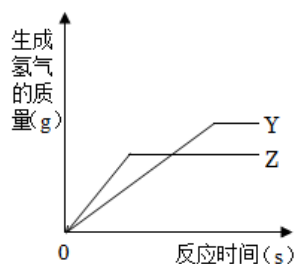
步骤	具体方法		
①	认真阅读试题，找出关键词：	向盛有 $a\text{g}$ 铜锌混合物的烧杯中加入稀硫酸，该过程中剩余固体与加入稀硫酸的质量关系如图所示。下列说法错误的是	
②	读图和识图		横坐标：加入稀硫酸的质量 纵坐标：剩余固体质量 金属的活动性，$\text{Zn} > \text{H} > \text{Cu}$，只有锌和硫酸反应，反应产生硫酸锌和氢气。
③	逐一分析各个选项	A. M 点时，溶液中的溶质只有 ZnSO_4	M 点时锌剩余硫酸不足，则溶液中的溶质是硫酸锌，说法正确；

		B. N 点时, 生成气体的总质量达到最大	N 点时, 全部锌和稀硫酸反应, 则生成气体的总质量达到最大, 说法正确
		N→P 过程中, 溶液的 pH 逐渐增大	N 点锌和稀硫酸反应恰好完全反应, 此时溶液为硫酸锌溶液, P 点时所加稀硫酸过量, 此时溶液中的溶质有硫酸锌和硫酸, 溶液显酸性, $\text{pH} < 7$, N→P 点时, 溶液的酸性增强, pH 减小, 说法错误;
		该铜锌混合物中锌的质量为 $(a-b)\text{g}$	N 点锌完全反应, b 是铜的质量, 则锌的质量为 $(a-b)\text{g}$, 说法正确;
④	图像是否与描述对应	根据逐项分析, A、B、D 图均正确, C 图错误。	
⑤	确定最终答案		

变式精练

相同考点变情境➡金属活动性比较

1. (2023·四川省自贡市中考) 现有体积大小相同的三种金属 X、Y、Z, 分别放入三份溶质质量分数相等的足量稀硫酸中, X 不发生反应, Y、Z 反应生成氢气的质量与反应时间的关系如图所示。X、Y、Z 的金属活动性顺序正确的是



- A. $X > Y > Z$ B. $X > Z > Y$ C. $Y > Z > X$ D. $Z > Y > X$

相同考点变情境➡金属与盐溶液反应

2. (2023·湖北省仙桃市中考真题) 向装有一定量硝酸铜和硝酸银混合溶液的试管中, 缓慢加入细铁粉, 充分反应。下列关于试管中物质的变化关系图错误的是

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/718055022011006075>