

学习及考试资料整理汇编

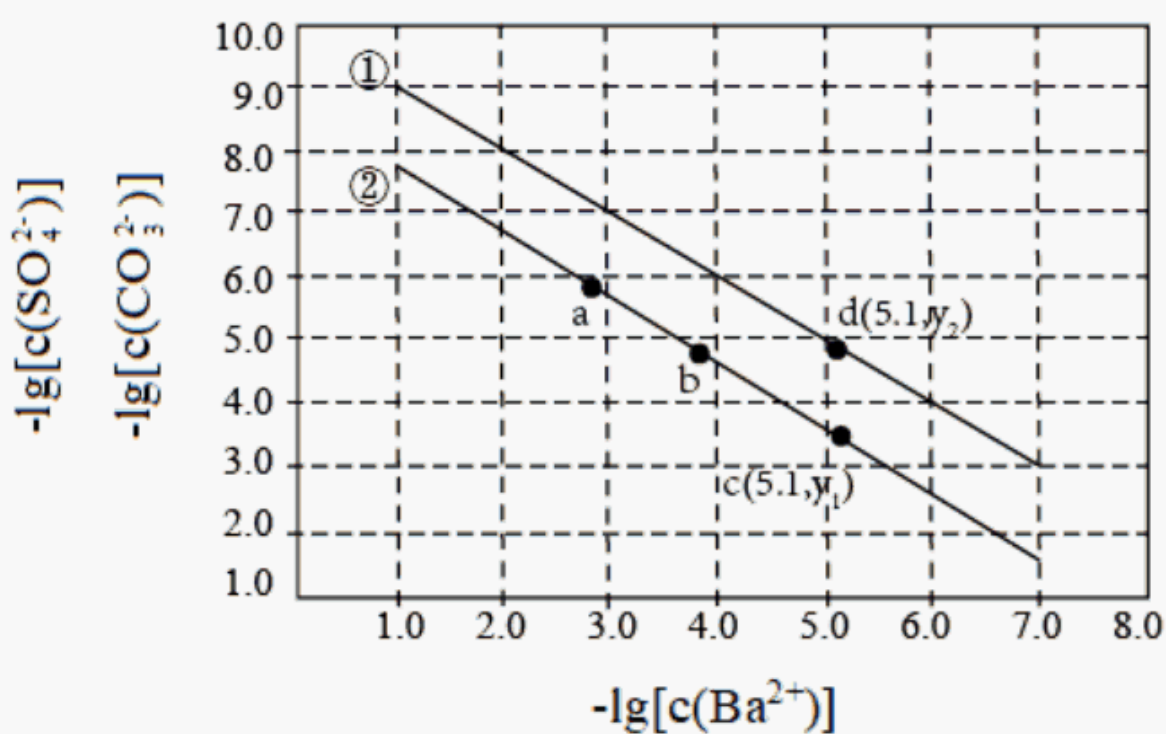
——备考冲刺篇——

（考点或配套习题突击训练专用）

2019-2021 届高考化学真题专项（水溶液中的离子平衡）

解析汇编

1. (2021·全国甲卷) 已知相同温度下, $K_{sp}(\text{BaSO}_4) < K_{sp}(\text{BaCO}_3)$ 。某温度下, 饱和溶液中 $-\lg[c(\text{SO}_4^{2-})]$ 、 $-\lg[c(\text{CO}_3^{2-})]$ 、与 $-\lg[c(\text{Ba}^{2+})]$ 的关系如图所示。



下列说法正确的是

- A. 曲线①代表 BaCO_3 的沉淀溶解曲线
- B. 该温度下 BaSO_4 的 $K_{sp}(\text{BaSO}_4)$ 值为 1.0×10^{-10}
- C. 加适量 BaCl_2 固体可使溶液由 a 点变到 b 点
- D. $c(\text{Ba}^{2+}) = 10^{-5.1}$ 时两溶液中 $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} = 10^{y_2 - y_1}$

【参考答案】B

【名师分析】 BaCO_3 、 BaSO_4 均为难溶物, 饱和溶液中 $-\lg[c(\text{Ba}^{2+})] + \{-\lg[c(\text{SO}_4^{2-})]\} = -\lg[c(\text{Ba}^{2+}) \times c(\text{SO}_4^{2-})] = -\lg[K_{sp}(\text{BaSO}_4)]$, 同理可知溶液中 $-\lg[c(\text{Ba}^{2+})] + \{-\lg[c(\text{CO}_3^{2-})]\} = -\lg[K_{sp}(\text{BaCO}_3)]$, 因 $K_{sp}(\text{BaSO}_4) < K_{sp}(\text{BaCO}_3)$, 则 $-\lg[K_{sp}(\text{BaCO}_3)] < -\lg[K_{sp}(\text{BaSO}_4)]$, 由此可知曲线①为 $-\lg[c(\text{Ba}^{2+})]$ 与 $-\lg[c(\text{SO}_4^{2-})]$ 的关系, 曲线②为 $-\lg[c(\text{Ba}^{2+})]$ 与 $-\lg[c(\text{CO}_3^{2-})]$ 的关系。

【答案解析】A. 由题可知，曲线上的点均为饱和溶液中微粒浓度关系，由上述名师分析可知，曲线①为 BaSO_4 的沉淀溶解曲线，选项 A 错误；

B. 曲线①为 BaSO_4 溶液中 $-\lg[c(\text{Ba}^{2+})]$ 与 $-\lg[c(\text{SO}_4^{2-})]$ 的关系，由图可知，当溶液中 $-\lg[c(\text{Ba}^{2+})]=3$ 时， $-\lg[c(\text{SO}_4^{2-})]=7$ ，则 $-\lg[K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)]=7+3=10$ ，因此 $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)=1.0 \times 10^{-10}$ ，选项 B 正确；

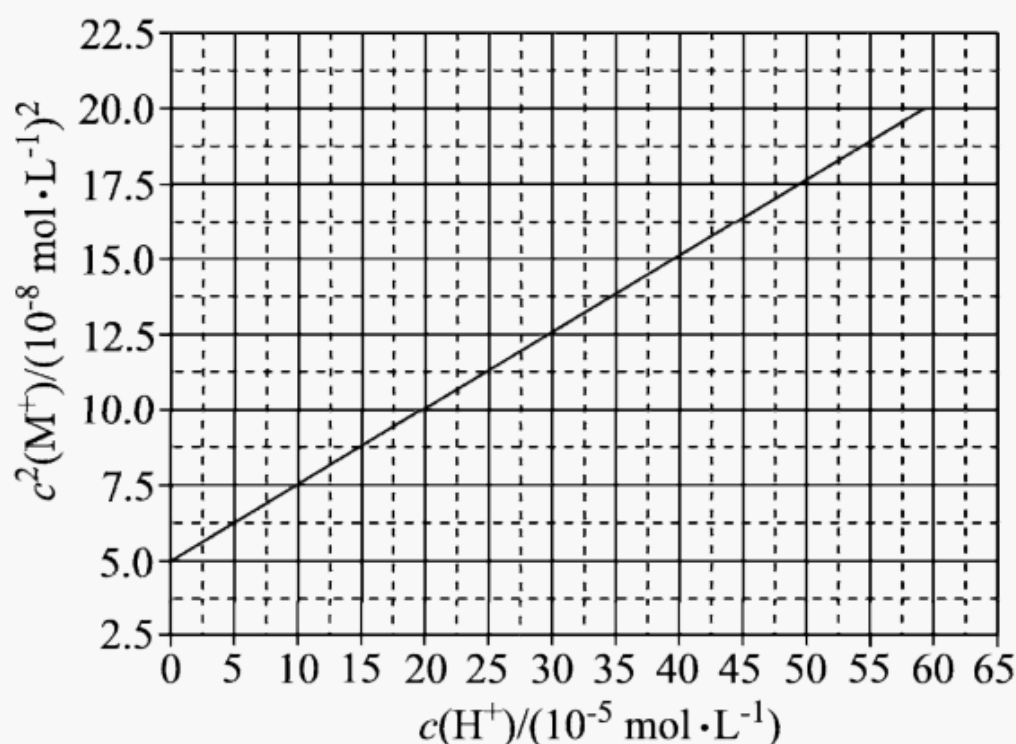
C. 向饱和 BaSO_4 溶液中加入适量 BaCl_2 固体后，溶液中 $c(\text{Ba}^{2+})$ 增大，根据温度不变则 $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)$ 不变可知，溶液中 $c(\text{SO}_4^{2-})$ 将减小，因此 a 点将沿曲线①向左上方移动，选项 C 错误；

D. 由图可知，当溶液中 $c(\text{Ba}^{2+})=10^{-5.1}$ 时，两溶液中 $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} = \frac{10^{-y_2}}{10^{-y_1}} = 10^{y_1-y_2}$ ，选项 D

错误；

参考答案选 B。

2. (2021·全国乙卷) HA 是一元弱酸，难溶盐 MA 的饱和溶液中 $c(\text{M}^+)$ 随 $c(\text{H}^+)$ 而变化， M^+ 不发生水解。实验发现，298K 时 $c^2(\text{M}^+)-c(\text{H}^+)$ 为线性关系，如下图中实线所示。



下列叙述错误的是

A. 溶液 $\text{pH} = 4$ 时， $c(\text{M}^+) < 3.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B. MA 的溶度积 $K_{\text{sp}}(\text{MA}) = 5.0 \times 10^{-8}$

C. 溶液 $\text{pH} = 7$ 时， $c(\text{M}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$

D. HA 的电离常数 $K_a(\text{HA}) \approx 2.0 \times 10^{-4}$

【参考答案】C

【名师分析】本题考查水溶液中离子浓度的关系，在解题过程中要注意电荷守恒和物料守恒的应用，具体见详解。

【答案解析】A. 由图可知 $\text{pH}=4$ ，即 $c(\text{H}^+)=10 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ 时， $c^2(\text{M}^+)=7.5 \times 10^{-8} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ ，
 $c(\text{M}^+)=\sqrt{7.5 \times 10^{-8}} \text{ mol/L}=\sqrt{7.5} \times 10^{-4} \text{ mol/L} < 3.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ ，A 正确；

B. 由图可知， $c(\text{H}^+)=0$ 时，可看作溶液中有较大浓度的 OH^- ，此时 A^- 的水解极大地被抑制，溶液中 $c(\text{M}^+)=c(\text{A}^-)$ ，则 $K_{\text{sp}}(\text{MA})=c(\text{M}^+) \times c(\text{A}^-)=c^2(\text{M}^+)=5.0 \times 10^{-8}$ ，B 正确；

C. 设调 pH 所用的酸为 H_nX ，则结合电荷守恒可知

$c(\text{M}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{A}^-)+c(\text{OH}^-)+nc(\text{X}^n)$ ，题给等式右边缺阴离子部分 $nc(\text{X}^n)$ ，C 错误；

D. $K_a(\text{HA})=\frac{c(\text{H}^+) \times c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$ 当 $c(\text{A}^-)=c(\text{HA})$ 时，由物料守恒知 $c(\text{A}^-)+c(\text{HA})=c(\text{M}^+)$ ，

则 $c(\text{A}^-)=\frac{c(\text{M}^+)}{2}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{MA})=c(\text{M}^+) \times c(\text{A}^-)=\frac{c^2(\text{M}^+)}{2}=5.0 \times 10^{-8}$ ，则 $c^2(\text{M}^+)=10 \times 10^{-8}$ ，

对应图得此时溶液中 $c(\text{H}^+)=2.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ ，

$K_a(\text{HA})=\frac{c(\text{H}^+) \times c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}=c(\text{H}^+) \approx 2.0 \times 10^{-4}$ ，D 正确；故选 C。

3. (2021·广东) 鸟嘌呤(G)是一种有机弱碱，可与盐酸反应生成盐酸盐(用 GHCl 表示)。已知 GHCl 水溶液呈酸性，下列叙述正确的是

A. 0.001 mol/L GHCl 水溶液的 $\text{pH} = 3$

B. 0.001 mol/L GHCl 水溶液加水稀释， pH 升高

C. GHCl 在水中的电离方程式为： $\text{GHCl} = \text{G} + \text{HCl}$

D. GHCl 水溶液中： $c(\text{OH}^-)+c(\text{Cl}^-)=c(\text{GH}^+)+c(\text{G})$

【参考答案】B

【答案解析】A. GHCl 为强酸弱碱盐，电离出的 GH^+ 会发生水解，弱离子的水解较为微弱，因此 0.001 mol/L GHCl 水溶液的 $\text{pH} > 3$ ，故 A 错误；

B. 稀释 GHCl 溶液时， GH^+ 水解程度将增大，根据勒夏特列原理可知溶液中 $c(\text{H}^+)$ 将减小，溶

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/588110143125006100>