## 排查落实练十二　水溶液中的离子平衡

##### 一、正误判断·辨析概念

(一)弱电解质的电离平衡部分

1.某醋酸溶液的pH＝*a*，将此溶液稀释1倍后，溶液的pH＝*b*，则*a*＞*b*(×)

2.在滴有酚酞溶液的氨水里，加入NH4Cl至溶液恰好无色，则此时溶液的pH＜7(×)

3.1.0×10－3mol·L－1盐酸的pH＝3.0,1.0×10－8mol·L－1盐酸的pH＝8.0(×)

4.25 ℃时若1 mL pH＝1的盐酸与100 mL NaOH溶液混合后，溶液的pH＝7，则NaOH溶液的pH＝11(√)

5.分别和等物质的量的盐酸和硫酸反应时，消耗NaOH的物质的量相同(×)

6.pH＝4的醋酸加水稀释过程中，所有离子浓度都降低(×)

7.0.1 mol·L－1 CH3COOH溶液中加入冰醋酸，醋酸的电离程度变小(√)

8.在室温下，CH3COOH分子可以完全以分子的形式存在于pH＝8的溶液中(×)

9.强电解质溶液中没有分子，只有离子(×)

(二)水的电离和溶液的pH部分

1.pH＝6的溶液呈酸性(×)

2.只要是纯水，肯定呈中性(√)

3.纯水的pH＝7(×)

4.无论在酸溶液中还是碱溶液中，由水电离出的*c*(H＋)＝*c*(OH－)(√)

5.pH＝0，溶液中*c*(H＋)＝0 mol·L－1(×)

6.某溶液中滴入酚酚呈无色，溶液呈酸性(×)

7.用pH试纸测定溶液的pH值，不能用水浸湿，否则一定会产生误差(×)

8.pH＝ 5.6的CH3COOH与CH3COONa混合溶液中，*c*(Na＋) >*c*(CH3COO－)(×)

9.两种醋酸的物质的量浓度分别为*c*1和*c*2，pH分别为*a*和*a*＋1，则*c*1＝10*c*2 (×)

10.将Ca(OH)2的饱和溶液加热，pH和*K*w均增大(×)

(三)盐类水解部分

1.NaHS水溶液中只存在HS－的电离和水解两种平衡(×)

2.在饱和氨水中加入同浓度的氨水，平衡正向移动(×)

3.HA比HB更难电离，则NaA比NaB的水解能力更强(√)

4.HA－比HB－更难电离，则NaHA溶液的pH值一定比NaHB溶液的大(×)

5.常温下，pH＝1的CH3COOH溶液与pH＝2的CH3COOH溶液相比，两溶液中由H2O电离出的*c*(H＋)是10∶1(×)

6.常温下，pH＝2与pH＝3的CH3COOH溶液，前者的*c*(CH3COOH)是后者的10倍(×)

7.强电解质溶液中一定不存在电离平衡(×)

8.改变条件使电离平衡正向移动，溶液的导电能力一定增强(×)

9.只有pH＝7的溶液中才存在*c*(H＋)＝*c*(OH－)(×)

10.将NH4Cl溶于D2O中，生成物是NH3·D2O和H＋(×)

11.常温下，pH＝7的氯化铵和氨水的混合溶液中，离子浓度顺序为：*c*(NH)＝*c*(Cl－)＞

*c*(OH－)＝*c*(H＋)(√)

12.中和pH和体积均相同的盐酸和醋酸，消耗NaOH的体积相同(×)

13.常温下，同浓度的Na2S和NaHS，前者的pH大(√)

14.0.1 mol·L－1的CH3COOH溶液加水稀释，CH3COOH的电离平衡向正反应方向移动，*n*(H＋)增大(√)

15.25 ℃时，将pH＝3的HA和pH＝11的BOH等体积混合，所得溶液的pH<7，则NaA溶液的pH>7(√)

16.将AlCl3溶液和Na2SO3溶液分别蒸干并灼烧，得到Al2O3和Na2SO3(×)

17.在NaHSO4溶液中，*c*(H＋)＝*c*(OH－)＋*c*(SO)(√)

18.常温下，向10 mL pH＝12的氢氧化钠溶液中加入pH＝2的HA至pH＝7，所得溶液的总体积≤20 mL(√)

19.常温下，等体积的盐酸和CH3COOH的pH相同，由水电离出的*c*(H＋)相同(√)

20.CH3COONa和CH3COOH以任意比例混合，都有*c*(Na＋)＋*c*(H＋)＝*c*(CH3COO－)＋

*c*(OH－)(√)

21.同*c*(NH)的溶液：①NH4Al( SO4)2　②NH4Cl ③NH3·H2O　④CH3COONH4溶液，物质的量浓度最大的是③(√)

22.溶液均为0.1 mol·L－1的①CH3COOH　②NH4Cl

③H2SO4三种溶液中，由水电离出的*c*(H＋)：②>①>③(√)

23.常温下，体积和浓度都相同的盐酸和CH3COOH，中和NaOH的能力盐酸强(×)

24.将纯水加热，*K*w变大，pH变小，酸性变强(×)

25.0.1 mol·L－1氨水中加入CH3COONH4固体，*c*(OH－)/*c*(NH3·H2O)比值变大(×)

26.用标准NaOH溶液滴定未知浓度的CH3COOH到终点时， *c*(Na＋)＝*c*(CH3COO－)(×)

27.室温时，将*x* mL pH＝*a*的稀NaOH溶液与*y* mL pH＝*b*的稀盐酸混合充分反应，若*x*＝10*y*，且*a*＋*b*＝14，则pH>7(√)

28.酸性溶液中不可能存在NH3·H2O分子(×)

29.NH4HSO4溶液中各离子浓度的大小关系是*c*(H＋)>*c*(SO)>*c*(NH)＞*c*(OH—)(√)

30.某温度下，Ba(OH)2溶液中，*K*w＝10－12，向pH＝8的该溶液中加入等体积pH＝4的盐酸，混合溶液的pH＝7(×)

31.任意稀盐酸溶液中*c*(H＋)的精确计算式可以表示为*c*(H＋)＝*c*(Cl－)＋*K*w/*c*(H＋)(√)

32.将pH＝3的盐酸和pH＝3的醋酸等体积混合，其pH＝3(√)

33.室温时，向等体积 pH＝*a*的盐酸和pH＝*b*的CH3COOH中分别加入等量的氢氧化钠后，两溶液均呈中性，则*a*>*b*(×)

34.物质的量浓度相等的CH3COOH和CH3COONa溶液等体积混合：2*c*(Na＋)＝*c*(CH3COOH)＋*c*(CH3COO－)(√)

35.常温下，NaB溶液的pH＝8，*c*(Na＋)－*c*(B－)＝9.9×10－7 mol·L－1(√)

36.在一定条件下，某溶液的pH＝7，则*c*(H＋)一定为1×10－7mol·L－1，其溶质不可能为NaOH(×)

37.常温下，浓度均为0.2 mol·L－1的NaHCO3和Na2CO3溶液中，都存在电离平衡和水解平衡，分别加入NaOH固体恢复到原来的温度，*c*(CO)均增大(√)

38.已知乙酸(HA)的酸性比甲酸(HB)弱，在物质的量浓度均为0.1 mol·L－1的NaA和NaB混合溶液中，有*c*(Na＋)＞*c*(B－)＞*c*(A－)＞*c*(OH－)＞*c*(HA)＞*c*(HB)＞*c*(H＋)(√)

39.pH相同的CH3COONa溶液、C6H5ONa溶液、Na2CO3溶液、NaOH溶液，其浓度：*c*(CH3COONa)>*c*(C6H5ONa)>*c*(Na2CO3)>*c*(NaOH)(√)

40.一定温度下，pH相同的溶液，由水电离产生的*c*(H＋)相同(×)

##### 二、简答专练·规范语言

1.在80 ℃时，纯水的pH值小于7，为什么？

答案　已知室温时，纯水中的*c*(H＋)＝*c*(OH－)＝10－7 mol·L－1，又因水的电离(H2OH＋＋

OH－)是吸热反应，故温度升高到80 ℃，电离程度增大，致使*c*(H＋)＝*c*(OH－)>10－7 mol·L－1，即pH<7。

2.甲、乙两瓶氨水的浓度分别为1 mol·L－1和0.1 mol·L－1，则甲、乙两瓶氨水中*c*(OH－)之比\_\_\_\_(填“大于”、“等于”或“小于”)10。请说明理由。

答案　小于　甲瓶氨水的浓度是乙瓶氨水的浓度的10倍，故甲瓶氨水的电离程度比乙瓶氨水的电离程度小，所以甲、乙两瓶氨水中*c*(OH－)之比小于10。

3.(1)若在空气中加热MgCl2·6H2O，生成的是Mg(OH)Cl或MgO，写出相应反应的化学方程式MgCl2·6H2O===Mg(OH)Cl＋HCl↑＋5H2O↑，MgCl2·6H2OMgO＋2HCl↑＋5H2O↑或Mg(OH)ClMgO＋HCl↑。

用电解法制取金属镁时，需要无水氯化镁。在干燥的HCl气流中加热MgCl2·6H2O时，能得到无水MgCl2，其原因是在干燥的HCl气流中，抑制了MgCl2的水解，且带走MgCl2·6H2O受热产生的水蒸气，故能得到无水MgCl2。

(2)Mg(OH)2沉淀中混有的Ca(OH)2应怎样除去？写出实验步骤。

答案　加入MgCl2溶液，充分搅拌，过滤，沉淀用水洗涤。

4.为了除CuSO4溶液中的FeSO4，其操作是滴加H2O2溶液，稍加热；当Fe2＋完全转化后，慢慢加入Cu2(OH)2CO3粉末，搅拌，以控制pH＝3.5；加热煮沸一段时间，过滤，用稀硫酸酸化滤液至pH＝1。控制溶液pH＝3.5的原因是使Fe3＋全部转化为Fe(OH)3沉淀，而Cu2＋不会转化为Cu(OH)2沉淀。

5.硅酸钠水溶液俗称水玻璃。取少量硅酸钠溶液于试管中，逐滴加入饱和氯化铵溶液，振荡。写出实验现象并给予解释生成白色絮状沉淀，有刺激性气味的气体生成；原因是SiO与NH发生双水解反应，SiO＋2NH===2NH3↑＋H2SiO3↓。

6.常温下，0.1 mol·L－1 NaHCO3溶液的pH大于8，则溶液中*c*(H2CO3)>*c*(CO)(填“>”、“＝”或“<”)，原因是HCO＋H2OCO＋H3O＋(或HCOCO＋H＋)，HCO＋H2OH2CO3＋OH－，HCO的水解程度大于电离程度(用离子方程式和必要的文字说明)。

7.为了除去氨氮废水中的NH3，得到低浓度的氨氮废水，采取以下措施，加入NaOH溶液，调节pH至9后，升温至30 ℃，通空气将氨赶出并回收。

(1)用离子方程式表示加NaOH溶液的作用NH＋OH－===NH3·H2O。

(2)用化学平衡原理解释通空气的目的废水中的NH3被空气带走，使NH3·H2ONH3＋H2O的平衡向正反应方向移动，利于除氨。

8.电解饱和食盐水实验中，为了获得更多的Cl2，要用盐酸控制阳极区溶液的pH在2～3，用化学平衡移动原理解释盐酸的作用由于阳极上生成氯气，而氯气可溶于水，并发生下列反应Cl2＋H2OHCl＋HClO，根据平衡移动原理可知增大盐酸的浓度可使平衡向逆反应方向移动，减少氯气在水中的溶解，有利于氯气的逸出。

9.铈(Ce)是地壳中含量最高的稀土元素。在加热条件下CeCl3易发生水解，无水CeCl3可用加热CeCl3·6H2O和NH4Cl固体混合物的方法来制备。其中NH4Cl的作用是分解出HCl气体，抑制CeCl3水解。

10.利用浓氨水分解制备NH3，应加入NaOH固体，试用化学平衡原理分析NaOH的作用。

答案　NaOH溶于氨水后放热；增大OH－浓度，使平衡NH3＋H2ONH3·H2ONH＋

OH－向逆方向移动，加快氨气逸出。

11.某工艺流程通过将AgCl沉淀溶于NH3的水溶液，从含金、银、铜的金属废料中来提取银。已知在溶解后的溶液中测出含有[Ag(NH3)2]＋，试从沉淀溶解平衡移动的角度解释AgCl沉淀溶解的原因AgCl固体在溶液中存在沉淀溶解平衡AgCl(s)Ag＋(aq)＋Cl－(aq)，由于Ag＋和NH3·H2O结合成[Ag(NH3)2]＋使Ag＋浓度降低，导致AgCl的沉淀溶解平衡向着溶解的方向移动。

12.(1)为探究纯碱溶液呈碱性是由CO引起的，请你设计一个简单的实验方案：向纯碱溶液中滴入酚酞溶液，溶液呈红色；若再向该溶液中滴入过量氯化钙溶液，产生白色沉淀，且溶液的红色褪去。

(2)为探究纯碱溶液中CO的水解是吸热的，请你设计一个简单的实验方案：向纯碱溶液中滴入酚酞溶液，溶液显红色；若再加热该溶液，溶液的红色加深。

##### 三、滴定实验问题再思考

问题1.酸式滴定管怎样查漏？

答案　将旋塞关闭，滴定管里注入一定量的水，把它固定在滴定管夹上，放置10分钟，观察滴定管口及旋塞两端是否有水渗出，旋塞不渗水才可使用。

问题2.酸碱中和滴定实验操作的要点是什么？如何判断滴定终点？(以标准氢氧化钠溶液滴定未知浓度的盐酸为例，酚酞作指示剂)

答案　左手控制玻璃球，右手摇动锥形瓶，眼睛注视锥形瓶内溶液颜色的变化，当滴入最后一滴氢氧化钠溶液，溶液由无色变为浅红色，且半分钟内不恢复。答题模板：滴入最后一滴标准液，溶液变色，且半分钟内不恢复，视为滴定终点。

问题3.在酸碱中和滴定时，滴定管或锥形瓶未润洗，对滴定结果有何影响？(注：用标准液滴定未知液)

答案　滴定管未润洗，所测结果偏高；锥形瓶未润洗无影响。

问题4.滴定前读数正确，滴定完毕俯视或仰视读数对滴定结果有何影响？(注：用标准液滴定未知液)

答案　俯视读数，结果偏低；仰视读数，结果偏高。

问题5.下表是某学生三次实验的记录数据，依据数据计算该NaOH溶液的物质的量浓度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 滴定次数 | 待测NaOH溶液的体积/mL | 0.100 0 mol·L－1盐酸的体积/mL | | |
| 滴定前刻度 | 滴定后刻度 | 溶液体积/mL |
| 第一次 | 25.00 | 0.00 | 26.11 | 26.11 |
| 第二次 | 25.00 | 1.56 | 30.30 | 28.74 |
| 第三次 | 25.00 | 0.22 | 26.31 | 26.09 |

答案　*V*＝＝26.10 mL

*c*(NaOH)＝＝0.104 4 mol·L－1

问题6.常温下某同学测定土壤浸出液的酸碱性，用氨水滴定一定体积的浸出液，所得溶液的pH记录如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 加氨水  体积/mL | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 溶液的pH | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 8 | 10 | 10 | 10 |

根据上述表中信息，回答下列问题

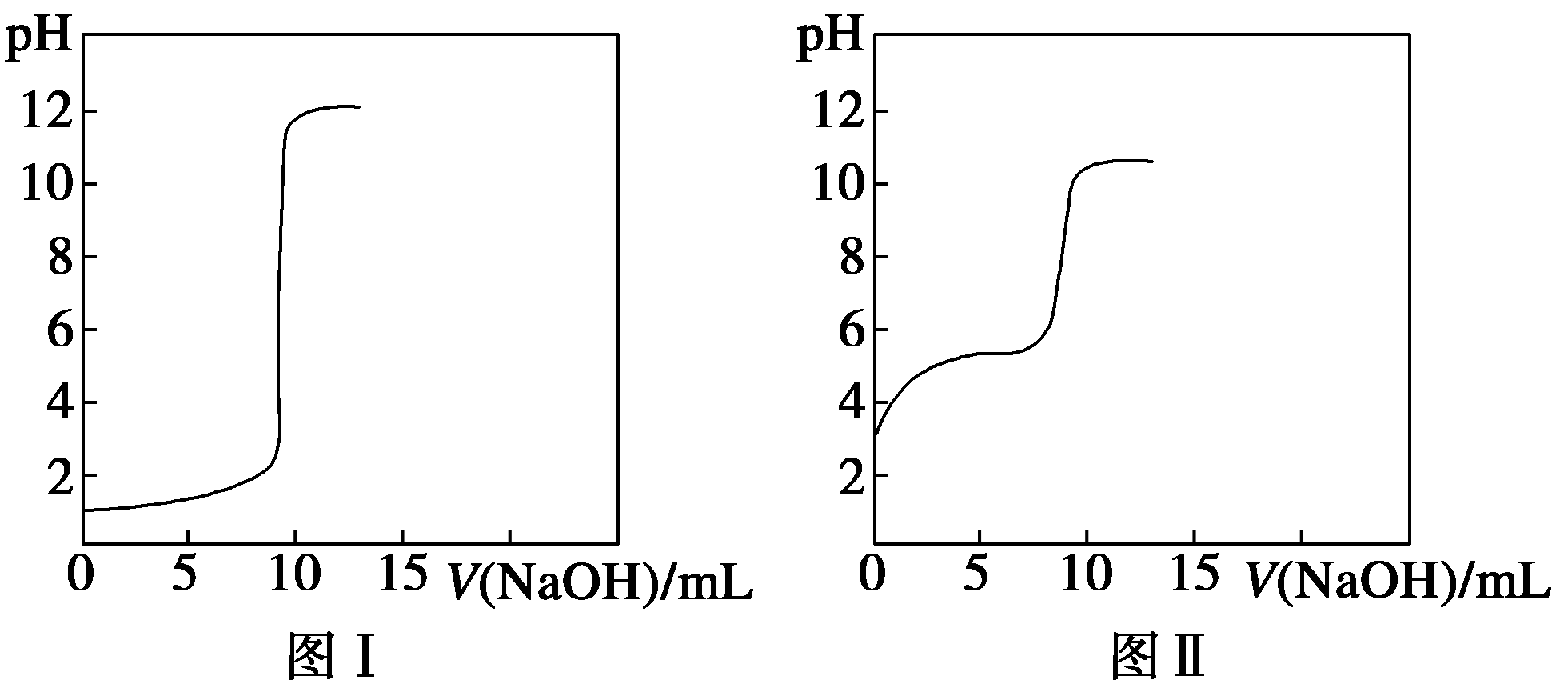
(1)所测土壤酸碱性如何？

(2)所用氨水的pH和*c*(OH－)分别为多少？

答案　(1)土壤呈酸性

(2)pH＝10　*c*(OH－)＝10－4mol·L－1

问题7.用0.1 mol·L－1的NaOH溶液分别滴定0.1 mol·L－1的HCl、0.1 mol·L－1的CH3COOH所得pH变化曲线如下：



则图Ⅱ是NaOH滴定CH3COOH的pH变化曲线，判断的理由是CH3COOH为弱电解质，0.1 mol·L－1的CH3COOH的pH大于1。

问题8.用标准酸性KMnO4溶液测定某补血口服液中Fe2＋的含量时，酸性KMnO4溶液应放在酸式滴定管中，判断滴定终点的方法滴入最后一滴酸性KMnO4溶液，溶液呈浅红色，且半分钟内不褪色。

问题9.测定维生素C(C6H8O6)含量的方法：向其溶液中加入过量的碘水，发生反应：C6H8O6＋I2―→C6H6O6＋2HI，然后用已知浓度的Na2S2O3滴定过量的碘，发生反应：

I2＋2S2O===S4O＋2I－，可选用淀粉溶液作指示剂，滴定终点的现象是滴入最后一滴Na2S2O3溶液，蓝色褪去，且半分钟不恢复。