第三章 水溶液中的离子反应与平衡（章末检测卷）



**（考试时间：75分钟 试卷满分：100分）**

第I卷（选择题 共48分）

一、选择题：本题共16个小题，每小题3分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1．日常生活和生产实践中常用到盐类的水解知识。下列事实与水解无关的是

A．明矾净水

B．海水呈弱碱性

C．白色ZnS沉淀与溶液反应生成黑色沉淀

D．实验室配制溶液时加入少量盐酸

【答案】C

【详解】A．明矾晶体常用于净水是利用铝离子水解生成氢氧化铝胶体具有吸附作用，可以净水，和盐类水解有关，A符合题意；

B．海水呈碱性是、水解导致的，B符合题意；

C．白色ZnS沉淀与CuSO4溶液反应生成黑色沉淀是沉淀的转化，C不符合题意；

D．氯化亚铁溶液中亚铁离子水解显酸性，加入少量盐酸抑制亚铁离子水解，D符合题意；

故选C。

2．下列溶液一定呈中性的是

A．的溶液

B． mol⋅L的纯水

C．滴加酚酞试液呈无色的溶液

D．水电离出的氢离子的物质的量浓度为mol/L

【答案】B

【分析】溶液中性即c(H+)=c(OH-)，以此分析；

【详解】A．蒸馏水是中性的，常温下pH=7，升高到一定温度，pH=6，依然是中性溶液，A不符合题意；

B．纯水中，c(H+)=c(OH-)，升高到一定温度，c(H+)=1×10−6mol⋅L−1，B符合题意；

C．酚酞试液遇到酸溶液或中性溶液均不变色，C不符合题意；

D．水电离出的氢离子物质的量浓度为10−7mol/L，未说明温度，不知道水的离子积常数故不能求算氢氧根的浓度，该溶液不一定是中性，D不符合题意；

故选B。

3．相同温度、相同物质的量浓度的四种溶液：①；②；③NaCl；④，按由大到小的顺序排列，正确的是

A．④>①>③>② B．①>③>④>② C．①>②>③>④ D．④>③>①>②

【答案】A

【详解】①是强碱弱酸盐，醋酸根离子水解使溶液呈碱性；

②是强酸的酸式盐，在水溶液里完全电离，溶液呈酸性；

③NaCl是强酸强碱盐，钠离子和氯离子都不水解，溶液呈中性；

④是强碱弱酸盐，水解使溶液呈碱性；由于醋酸的酸性强于碳酸，所以碳酸根离子的水解程度大于醋酸根离子，则相同浓度的醋酸钠溶液的pH小于碳酸钠溶液；

则这四种溶液的pH从大到小顺序是④>①>③>②。

综上所述，答案为A。

4．下列有关AgCl的沉淀溶解平衡的说法中，正确的是

A．AgCl的生成和溶解不断进行，但速率相等

B．AgCl难溶于水，溶液中没有和

C．升高温度，AgCl的溶解度不变

D．向AgCl的沉淀溶解平衡体系中加入NaCl固体，AgCl溶解的量不变

【答案】A

【详解】A．达到沉淀溶解平衡时，AgCl沉淀生成和沉淀溶解不断进行，平衡时速率相等，达到动态平衡，A正确；

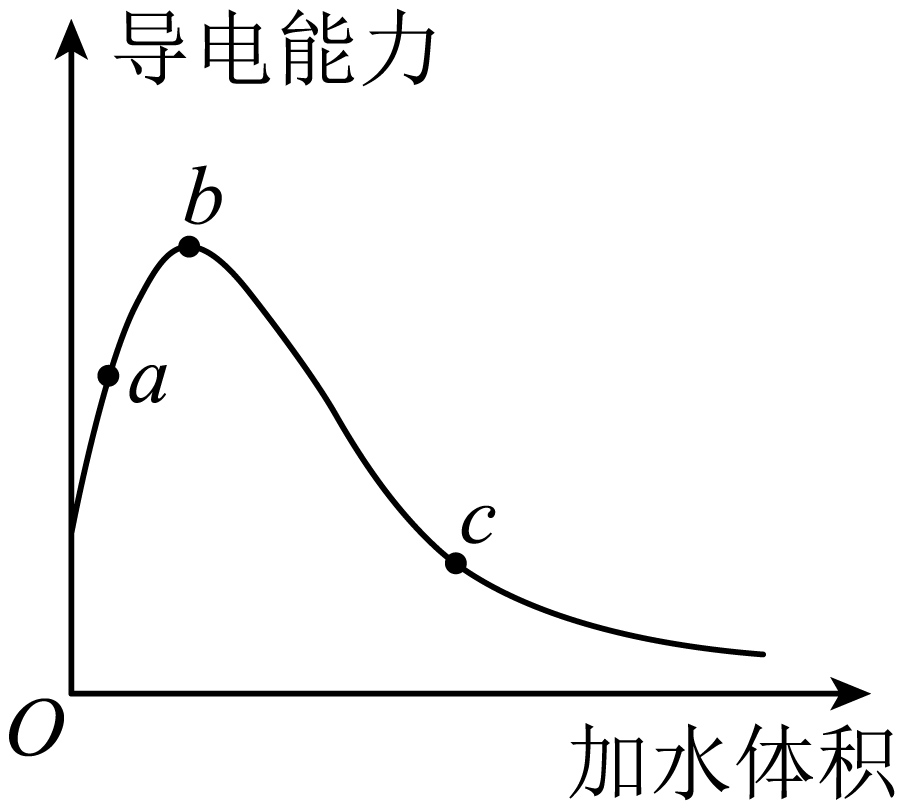
B．AgCl难溶于水，溶解度很小，但是不为零，所以溶液中含有少量的Ag+和Cl-，B错误；

C．溶解度与温度有关，氯化银的溶解为吸热过程，则升高温度后AgCl沉淀的溶解度变大，C错误；

D．加入NaCl固体，氯离子浓度增大，抑制氯化银沉淀的溶解，平衡逆向进行，会析出AgCl固体，AgCl的溶解的量减小，D错误；

故选A。

5．一定温度下，将一定质量的冰醋酸加水稀释过程中，溶液的导电能力变化如图所示，下列说法正确的是



A．a、b、c三点溶液的pH：c<a<b

B．a、b、c三点CH3COOH的电离程度：c<a<b

C．用湿润的pH试纸测量a处溶液的pH，测量结果可能偏小

D．a、b、c三点溶液用1 mol·L-1 NaOH溶液中和，消耗NaOH溶液体积：c<a<b

【答案】C

【分析】冰醋酸在加水稀释的过程中，由无离子开始逐渐电离产生离子，且电离大于稀释，所以离子浓度逐渐增大，导电能力逐渐增加；当离子浓度达到最大后继续加水，稀释大于电离，离子浓度逐渐减小，溶液导电能力逐渐降低，据此分析回答。

【详解】A．溶液的导电能力由离子浓度大小决定，由图可以知到c(H＋)：b>a>c，故pH：c>a>b，A错误；

B．加水体积越大，越利于CH3COOH电离，故电离程度：c>b>a，B错误；

C．用湿润的pH试纸测量a处溶液的pH，相当于稀释a点溶液，向b点靠近，c(H＋)增大，pH偏小，C正确；

D．a、b、c三点n(CH3COOH)相同，用NaOH溶液中和时消耗n(NaOH)相同，故消耗V(NaOH)：a=b=c，D错误；

故答案选C。

6．0.1mol·L﹣1KHS溶液中下列表达式不正确的是

A．

B．

C．

D．

【答案】D

【详解】A．KHS溶液中遵循电中性原则，根据电荷守恒可得：，故A正确；

B．水解程度大于电离程度，KHS属于强碱弱酸盐，则，因水解程度较弱，则，故B正确；

C．0.1mol•L﹣1KHS溶液中含有：HS﹣、S2﹣、H2S，由物料守恒可知c(HS﹣)+c(S2﹣)+c(H2S)==0.1 mol•L﹣1，故C正确；

D．水解程度大于电离程度，KHS属于强碱弱酸盐，则，因水解程度较弱，则，故D错误；

故选：D。

7．为证明醋酸是弱电解质，下列方法错误的是

A．测定醋酸溶液的pH

B．测定溶液的酸碱性

C．比较浓度均为盐酸和醋酸溶液的导电能力

D．的醋酸溶液与同体积的氢氧化钠溶液恰好反应

【答案】D

【详解】A．测定醋酸溶液的pH，若其pH大于1，则证明其为弱酸、弱电解质，故A不符合题意；

B．测定溶液的酸碱性，若其显碱性，说明醋酸根离子水解，则可证明其为弱电解质，故B不符合题意；

C．比较浓度均为0.1mol·L-1盐酸和醋酸溶液的导电能力，若醋酸的导电能力比盐酸弱，则可证明其为弱电解质，故C不符合题意；

D．0.1mol·L-1的醋酸溶液与同体积0.1mol·L-1的氢氧化钠溶液恰好反应，只能证明醋酸为一元酸，不能证明其为弱电解质，故D符合题意；

故选D。

8．已知*Ksp*(AgCl)=1.56×10-10、*Ksp*(AgBr)=7.7×10-13、*Ksp*(Ag2CrO4)=9×10-12，某溶液中含有Cl-、Br-和CrO，浓度均为0.010mol/L，向该溶液中逐滴加入0.010mol/L的AgNO3溶液时，三种阴离子产生沉淀的先后顺序为

A． Cl-、Br-、CrO B．Br-、Cl-、CrO

C．CrO42-、Br-、Cl- D．Br-、CrO、Cl-

【答案】B

【详解】由溶度积可知，浓度均为0.010mol/L的三种离子开始沉淀时，溶液中的银离子浓度分别为=1.56×10-8 mol/L、=7.7×10-11 mol/L、=3×10-5 mol/L，开始沉淀时所需要的银离子浓度越小，说明银盐的溶解度越小，加入0.010mol/L硝酸银溶液时会优先沉淀，则三种阴离子产生沉淀的先后顺序为Br-、Cl-、CrO，故选B。

9．相同温度下，三种酸的电离平衡常数如表所示，下列判断正确的是

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 酸 | HX | HY | HZ |
| 电离平衡常数Ka | 9×10-7 | 9×10-6 | 1×10-2 |

A．三种酸的强弱关系：HX>HY>HZ

B．反应HZ＋Y-=HY＋Z-不能发生

C．等体积、等浓度的三种酸，分别与相同浓度的NaOH溶液反应，消耗NaOH溶液的体积：HZ>HY>HX

D．相同温度下，1mol·L-1HX溶液的电离平衡常数等于0.1mol·L-1HX溶液的电离平衡常数

【答案】D

【详解】A．电离平衡常数越大，酸性越强，三种酸的酸性强弱关系：HX<HY<HZ，A错误；

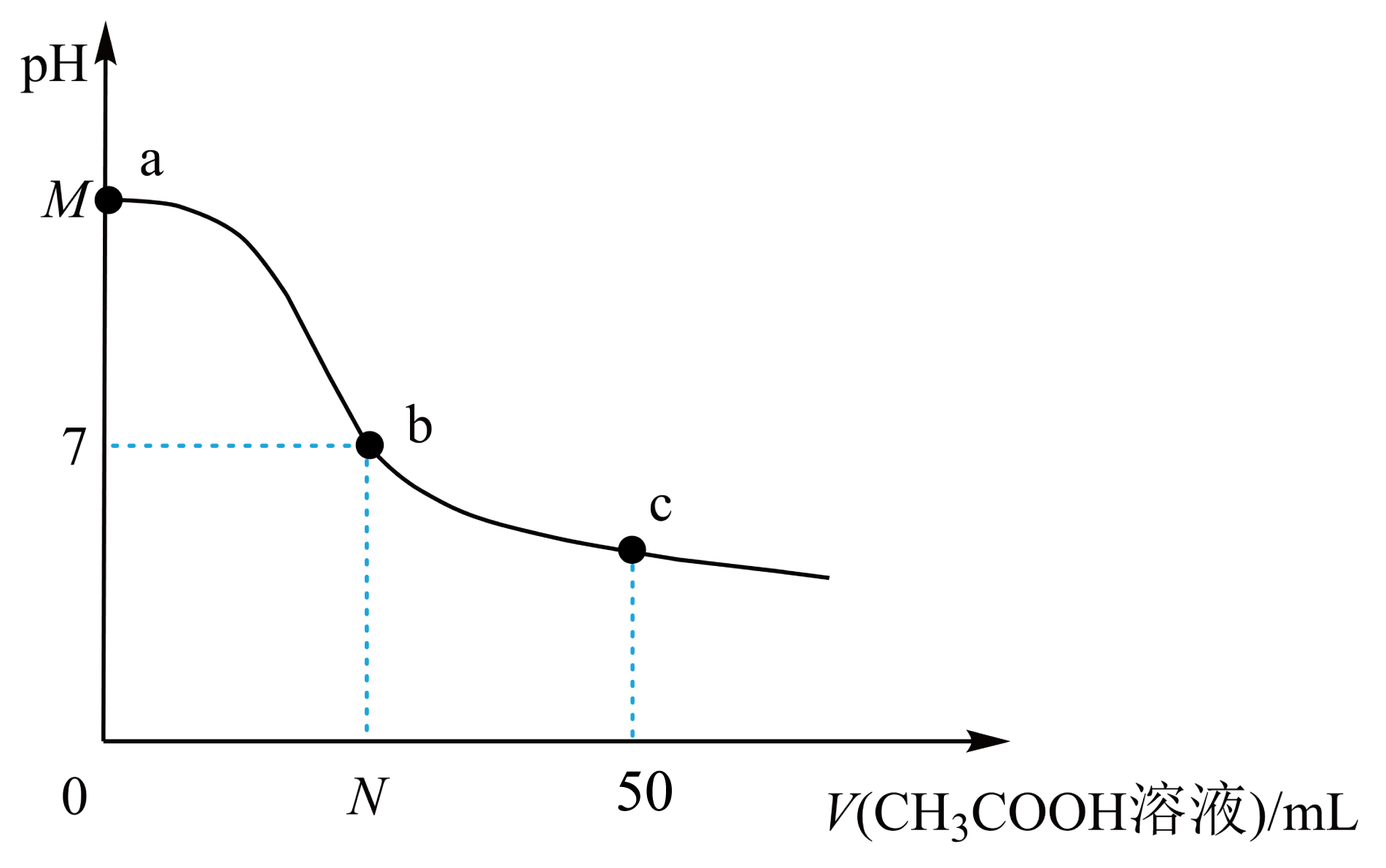
B．根据强酸制弱酸原理，反应能够发生，B错误；

C．等体积、等浓度的三种酸，物质的量也相等，分别与相同浓度的NaOH溶液反应，消耗NaOH溶液的体积相等，C错误；

D．电离平衡常数只与温度有关，与酸的浓度无关，相同温度下，1mol·L-1HX溶液的电离平衡常数等于0.1mol·L-1HX溶液的电离平衡常数，D正确；

故选D。

10．时，向溶液中逐滴加入溶液，滴定曲线如图所示。



下列说法中不正确的是

A．a点对应的

B．b点对应的

C．在的点存在：

D．点对应的溶液中：

【答案】B

【分析】向NaOH溶液中滴加CH3COOH溶液，a点溶质为NaOH，当恰好反应时溶质只有CH3COONa，CH3COO-发生水解，溶液呈碱性，b点pH=7，说明加入醋酸溶液体积大于25mL；

【详解】A．a点为25mL0.1mol/LNaOH溶液，c(OH-)=0.1mol/L，25℃时，pOH=1，所以pH值为13，故A正确；

B．醋酸钠溶液显碱性，而b点溶液呈中性，说明醋酸过量，二者等浓度，所以N＞25，故B错误；

C．在V(CH3COOH)═25的点为醋酸钠溶液，部分醋酸根离子发生水解反应，则钠离子浓度大于醋酸根离子，醋酸钠溶液显碱性，氢氧根离子浓度大于氢离子浓度，所以c(Na+)＞c(CH3COO-)＞c(OH-)＞c(H+)，故C正确；

D．c点加了50mL醋酸，溶液为醋酸和醋酸钠1∶1的混合液，显酸性，说明醋酸根离子得电离程度大于水解程度，所以c(CH3COO-)＞c(CH3COOH)，故D正确；

故选：B。

11．可溶性钡盐有毒，医院中常用硫酸钡这种钡盐作为内服造影剂。已知：；。下列推断正确的是

A．饱和溶液中存在：

B．向、的饱和混合溶液中加入少量，溶液中减小

C．不用碳酸钡作为内服造影剂，是因为

D．若每次加入的溶液，至少需要6次可将转化为

【答案】D

【详解】A．是难溶性盐，饱和溶液中存在：，根据物料守恒：，故A错误；

B．、的饱和混合溶液中存在平衡：(s)+SO(aq)(s)+ (aq)，溶液中，少量，温度不变，和不变，不变，故B错误；

C．胃液中含有盐酸，不用碳酸钡作为内服造影剂的原因是：碳酸钡能和盐酸反应而溶解，和溶度积常数无关，故C错误；

D．向中加入溶液，发生反应(s)+(aq)(s)+ SO(aq)，该反应的平衡常数K=，若每次加入的溶液，能处理BaSO4物质的量xmol，则K= ，x=，，所以至少6次可以将转化为，故D正确；

故选D。

12．室温下水的电离达到平衡：。下列叙述正确的是

A．向水中加入少量固体，平衡向正反应方向移动，变大

B．向水中加入少量盐酸，平衡向逆反应方向移动，增大

C．向水中加入少量固体，平衡向正反应方向移动

D．向水中加入少量固体，平衡向正反应方向移动，

【答案】B

【详解】A．向水中加入少量固体，铵根结合氢氧根生成一水合氨，氢氧根浓度减少，平衡向正反应方向移动，只与温度有关，温度不变时平衡常数不变，故A错误；

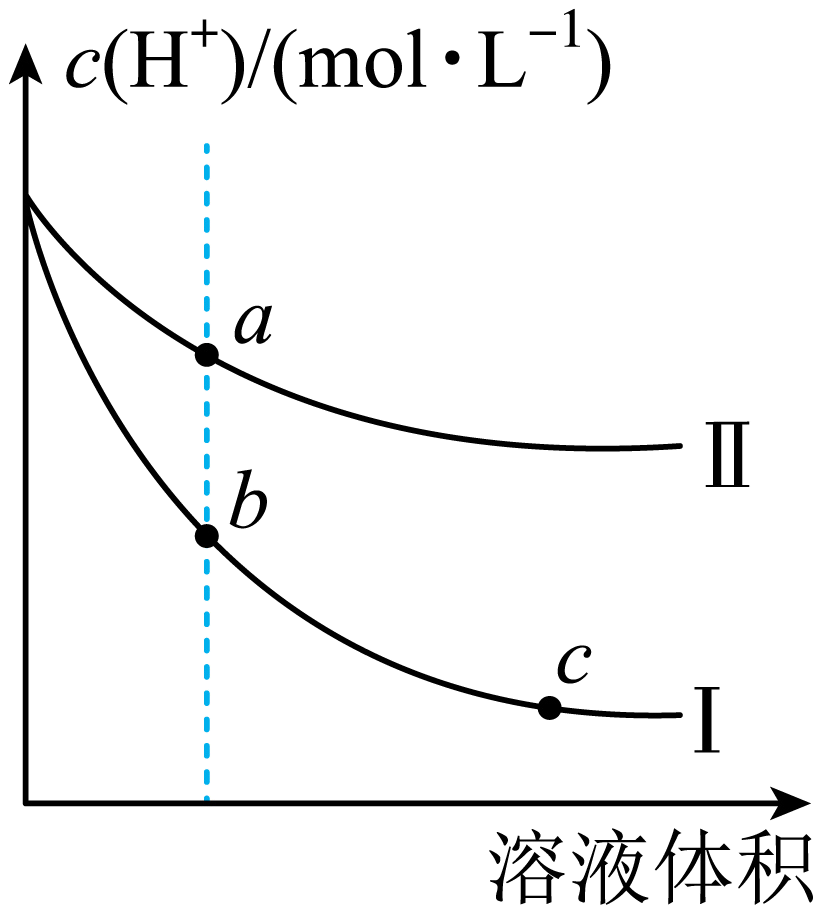
B．向水中加入少量盐酸，增大，平衡向逆反应方向移动， 故B正确；

C．向水中加入少量固体，氢氧根浓度增大，平衡向逆反应方向移动，故C错误；

D．向水中加入少量固体，没有改变氢离子和氢氧根离子浓度平衡不移动，，故D错误；

故选：B。

13．某温度下，等体积、相同c(H+)的盐酸和醋酸溶液分别加水稀释，溶液中的c(H+)随溶液体积变化的曲线如图所示。据图判断下列说法正确的是



A．Ⅱ表示的是盐酸的变化曲线

B．b点溶液中水电离的c(H+ )小于c点溶液

C．取等体积的a点、b点对应的溶液，消耗的NaOH的量相同

D．b点酸的总浓度大于a点酸的总浓度

【答案】B

【详解】A．某温度下，等体积、pH相同的盐酸和醋酸溶液分别加水稀释，溶液中氢离子浓度变化大的为盐酸，醋酸溶液中存在电离平衡，加水稀释促进电离平衡正向进行，氢离子浓度变化小的为醋酸，则Ⅰ为盐酸，Ⅱ为醋酸，故A错误；

B．b点溶液中盐酸浓度大，c点盐酸浓度小，酸抑制水的电离，故b点水的电离程度小，即b点溶液中水电离的c(H+)小于c点溶液，故B正确；

C．图像中a为醋酸，b为盐酸，溶液中氢离子浓度不同，取等体积的a点、b点对应的溶液，消耗的NaOH的量不相同，a点、b点表示溶液稀释相同倍数，溶质的量没有发生变化，都等于稀释前的物质的量，稀释前两溶液中c(H＋)相同，但CH3COOH为弱酸，则c(CH3COOH)＞c(HCl)，故稀释前n(CH3COOH)＞n(HCl)，即CH3COOH消耗NaOH多，故C错误；

D．由图像可知b点氢离子浓度小于a点氢离子浓度，c(H+)相同的盐酸和醋酸溶液中醋酸浓度大于盐酸，b点酸的总浓度小于a点酸的总浓度，故D错误；

故选B。

14．强碱NaOH的溶液和等体积、等物质的量浓度的弱酸CH3COOH的溶液混合后，溶液中有关离子浓度的大小关系是

A．c(Na+)>c(OH-)>c(CH3COO-)>c(H+) B．c(Na+)>c(CH3COO-)>c(H+)>c(OH-)

C．*c*(Na+)>*c*(CH3COO-)>*c*(OH-)>*c*(H+) D．*c*(Na+)>*c*(H+)>*c*(CH3COO-)>*c*(OH-)

【答案】C

【详解】等体积、等物质的量浓度醋酸溶液与氢氧化钠溶液混合反应得到醋酸钠溶液，醋酸根离子在溶液中水解使溶液呈碱性，溶液中离子浓度的大小顺序为*c*(Na+)>*c*(CH3COO-)>*c*(OH-)>*c*(H+)，故选C。

15．用0.1000mol/L的盐酸滴定20.00mLNaOH溶液，测定其浓度，下列说法正确的是

A．用量筒量取20.00mLNaOH溶液

B．需用NaOH溶液润洗锥形瓶

C．滴定前，没有除去酸式滴定管中的气泡，滴定后气泡消失，所测浓度会偏小

D．使用酚酞做指示剂，滴定终点的现象为溶液浅红色褪去，半分钟不变色

【答案】D

【详解】A．量筒的精确度为0.1，不能用量筒量取20.00mLNaOH溶液，应该用碱式滴定管，A错误；

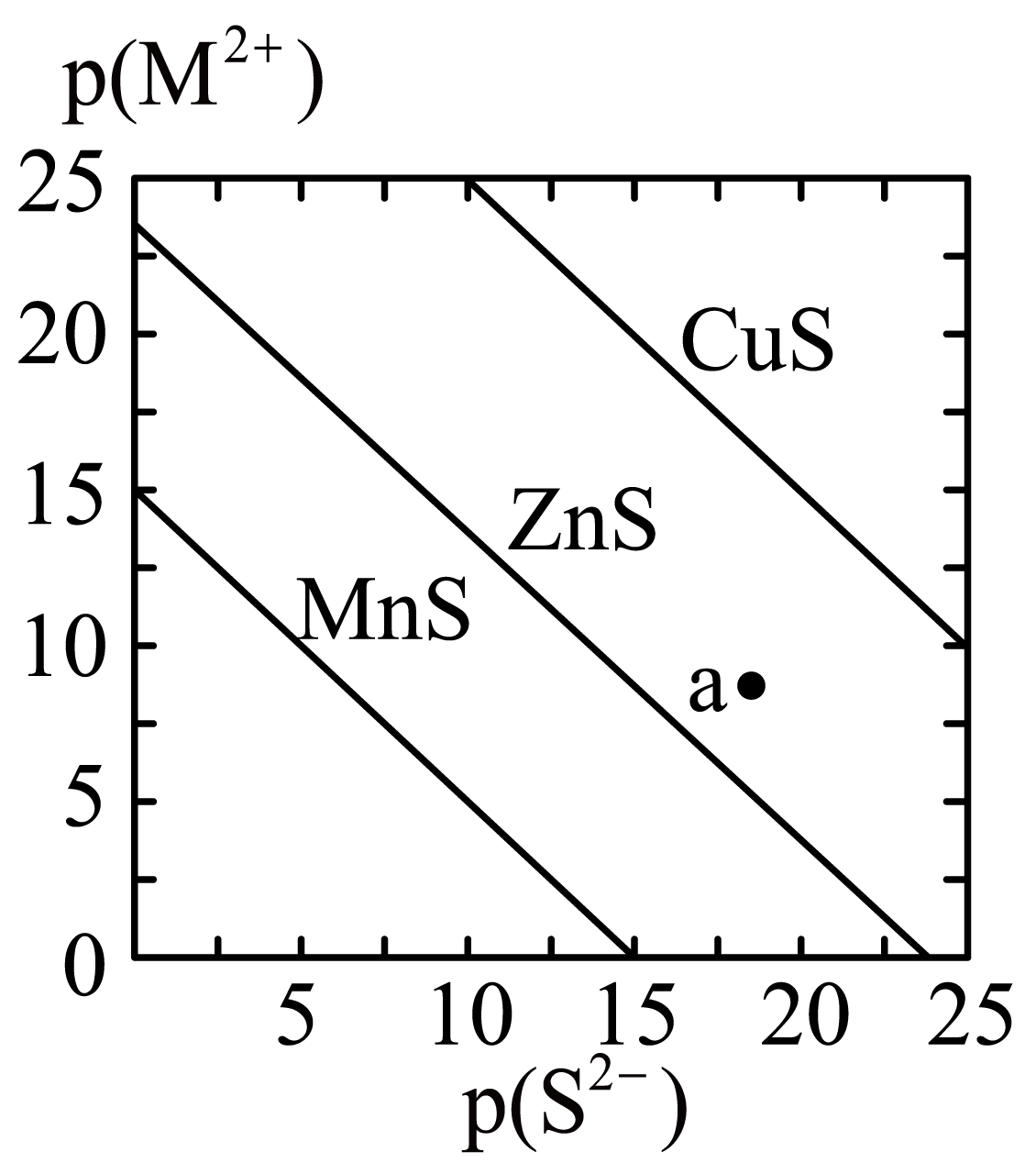
B．盛待测液的锥形瓶不能润洗，若用待测液润洗，会使锥形瓶内残留溶质，消耗的标准液偏多，测定结果偏大，B错误；

C．滴定前，没有除去酸式滴定管中的气泡，滴定后气泡消失，会使标准液的体积偏大，所测浓度偏大，C错误；

D．使用酚酞做指示剂，滴定前溶液显红色，滴定终点的现象为溶液浅红色褪去，半分钟不变色，D正确；

故选D。

16．。三种金属硫化物在水中的沉淀溶解平衡如图。下列说法不正确的是



A．a点无ZnS沉淀生成

B．可用MnS除去MnCl2溶液中混有的少量ZnCl2

C．向CuS悬浊液中加入少量水，平衡向溶解的方向移动，c(S2-)增大

D．CuS和MnS共存的悬浊液中，

【答案】C

【详解】A．a点在ZnS溶解平衡曲线的上方，此时若p(S2-)相同的情况下，a点对应的p(Zn2+)>沉淀溶解平衡曲线对应的p(Zn2+)，即a点c(Zn2+)<沉淀溶解平衡曲线对应的c(Zn2+)，因此此时无ZnS沉淀生成，A正确；

B．从图中可知，p(S2-)相同的情况下，MnS沉淀时对应的c(Mn2+)>ZnS沉淀时对应的c(Zn2+)，即Ksp(MnS)>Ksp(ZnS)，因此MnS会与ZnCl2反应生成ZnS，B正确；

C．向CuS悬浊液中加入少量水，平衡向溶解的方向移动，但是溶液仍为悬浊液的情况下，CuS悬浊液仍为饱和状态，且Ksp(CuS)不变，且饱和溶液中c(Cu2+)=c(S2-)，则c(S2-)不变，C错误；

D．根据图示可知，MnS的Ksp(MnS)=10-15，CuS的Ksp(CuS)=10-35，CuS和MnS共存的悬浊液中，硫离子浓度相同，则，D正确；

故答案选C。

第II卷（非选择题 共52分）



二、非选择题：本题共4个小题，共52分。



17．（12分）弱电解质在水溶液中存在电离平衡。

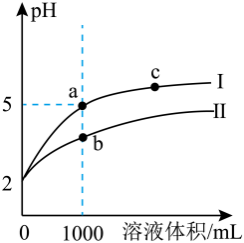
(1)醋酸是常见的弱酸。

①醋酸在水溶液中的电离方程式为 。

②下列方法中，可以使醋酸溶液中电离程度增大的是 (填字母序号)。

a．滴加少量浓盐酸 b．加水稀释  c．加入少量醋酸钠晶体 d．升高温度

(2)25℃时，pH=2的盐酸和醋酸各1mL分别加水稀释，pH随溶液体积变化的曲线如下图所示。请回答如下问题



①曲线 (填“Ⅰ”或“Ⅱ”)代表盐酸的稀释过程

②a溶液的导电性比c溶液的导电性 (填“强”或“弱”)

③将a、b两溶液加热至30℃， (填“变大”、“变小”或“不变”)

④设稀释前的醋酸电离度为0.1%，醋酸的电离常数Ka= 。

【答案】(1)CH3COOHCH3COO-+H+ bd

1. I 强 变小 1×10-5

【详解】（1）①CH3COOH在水中部分电离生成CH3COO-、H+，电离方程式为CH3COOH⇌CH3COO-+H+；

②a．滴加少量浓盐酸，溶液中c(H+ )增大抑制醋酸电离，则醋酸电离程度减小，故不选；

b．加水稀释促进醋酸电离，所以醋酸电离程度增大，故选；

c．加入少量醋酸钠晶体导致醋酸根离子浓度增大，则抑制醋酸电离，醋酸电离程度减小，故不选；

d．醋酸的电离是吸热过程，升高温度促进醋酸电离，所以醋酸电离程度增大，故选；

答案为bd；

（2）①醋酸浓度大于盐酸，加水稀释醋酸电离平衡正向移动，故稀释后醋酸溶液中氢离子浓度大与盐酸，醋酸溶液pH小，故曲线Ⅰ代表盐酸的稀释过程；

②溶液导电性取决于溶液中自由移动离子的浓度，a点pH小，离子浓度大，导电性强，故a溶液的导电性比c溶液的导电性强；

③将a、b两溶液加热至30℃，盐酸中不存在电离平衡，氯离子浓度不变，升温，醋酸电离平衡正向移动，醋酸根离子浓度增大，故变小；

④设稀释前的醋酸电离度为0.1%，c(CH3COO-)≈c(H+)=0.01mol/L，醋酸浓度约为10mol/L，醋酸的电离常数Ka===1×10-5。

18．（14分）水的离子积常数，是表示溶液中氢氧离子和的比例关系的常数。它和温度的关系如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 温度/℃ | 25 |  |
| 水的离子积 |  |  |

(1)时，水的离子积，则 （填“”“”或“<”）25，其判断依据是 。

(2)时，的硫酸溶液，其 ，其中由水电离产生的 。向该硫酸溶液中滴入几滴甲基橙指示剂，溶液呈 色。

(3)时，某溶液中，取该溶液加水稀释至，则稀释后溶液中 。

(4)在温度下，某溶液的，则该溶液\_\_\_\_\_\_\_（填字母）。

A．呈中性 B．呈碱性

C．呈酸性 D．

【答案】(1) > 升高温度，促进水的电离，Kw增大

(2) 4  橙

(3)1000

(4)BD

【详解】（1）水的电离是吸热过程，温度越高电离程度越大，水的离子积越大，时，水的离子积>，则>25℃，其判断依据是升高温度，促进水的电离，Kw增大；

（2）的硫酸溶液中c(H+)=2×=，其-lg c(H+)=4，时，

，其中由水电离产生的c(OH-)=，硫酸溶液呈酸性，向该硫酸溶液中滴入几滴甲基橙指示剂，溶液呈橙色；

（3）溶液中c(Na+)=2×，取该溶液加水稀释至，则稀释后溶液中c(Na+)=10-4mol/L，硫酸钠溶液是中性溶液，时c(OH-)=10-7mol/L，10-4∶10-7=1000；

（4）在温度下，水的离子积，中性溶液的pH=6，某溶液的，则该溶液呈碱性，c(H+)=，，则，故选BD。

19．（12分）二元酸及其盐在水溶液中存在相关平衡。已知常温下，H2SO3和H2CO3的电离平衡常数如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 二元酸 | H2SO3 | H2CO3 |
| Ka1 | 1.5×10-2 | 4.5×10-7 |
| Ka2 | 6.0×10-8 | 4.7×10-11 |

(1)缓冲溶液是能缓解外加少量酸或碱而保持溶液pH基本不变的溶液。人体血液中H2CO3/HCO缓冲体系对稳定pH发挥着重要作用。当血液中CO2浓度上升，血液缓冲体系中的值 (填“增大”“减小”或“不变”)。

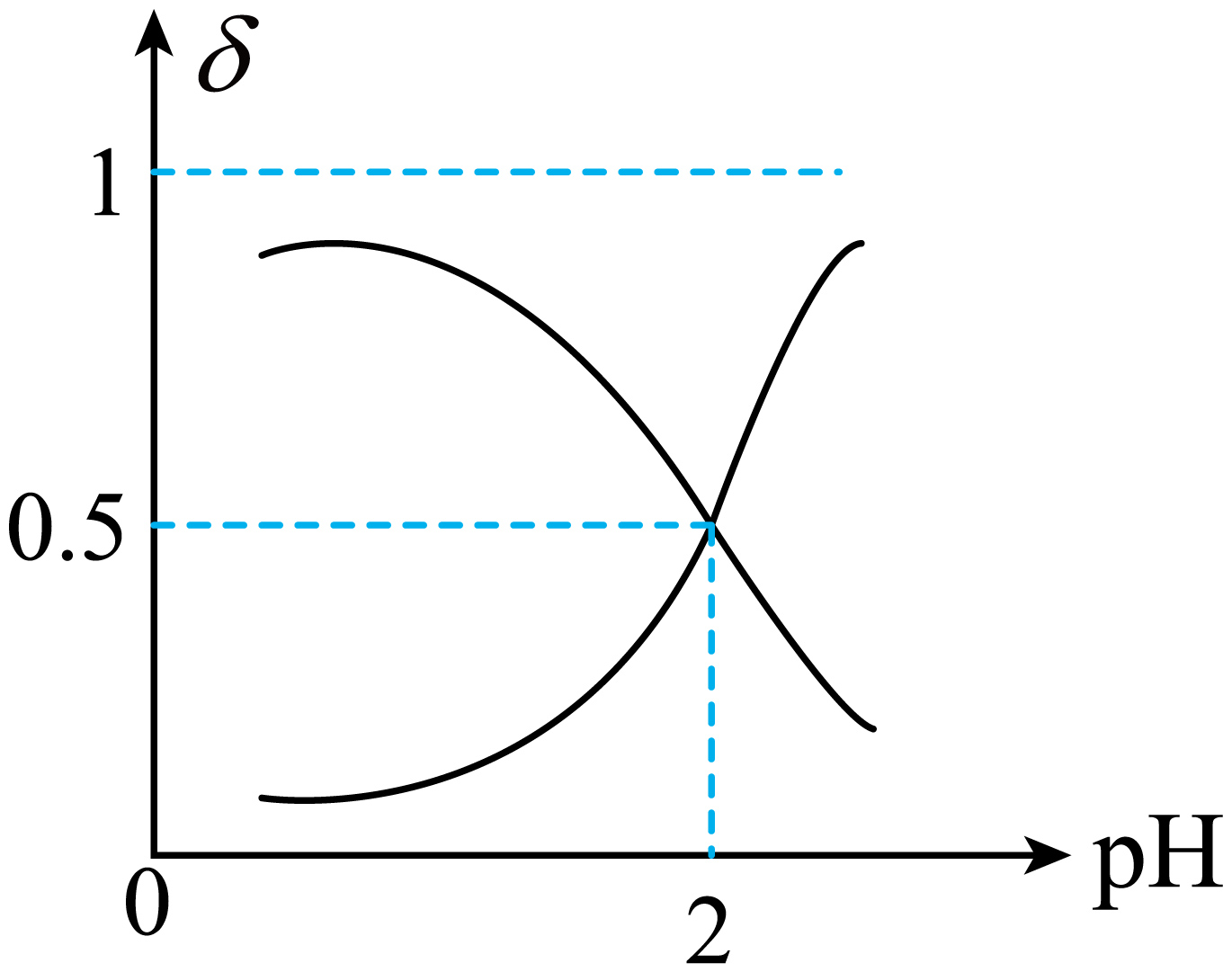
(2)常温下0.1mol/L NaHSO3溶液的pH=a，则a (填字母)。

A．大于7     B．小于7      C．等于7     D．无法确定

该溶液中，水电离出的H+浓度为 mol/L(用a表示)。

(3)浓度为均为0.1mol/L Na2SO3和Na2CO3等体积混合后，溶液中①SO、②CO、③HSO、④HCO浓度从大到小的顺序为 (填序号)。

(4)常温下，用一定浓度的NaOH溶液滴定某二元酸H2A溶液。溶液中，含A元素粒子的分布系数δ随pH的变化关系如图所示[例如A2-的分布系数：δ(A2-)=]。



①常温下，Na2A的水解平衡常数为 。

②若向0.1mol/L的NaHA溶液中加入等体积的0.1mol/L KOH溶液(忽略混合后溶液的体积变化)，混合后溶液中c(Na＋)＋c(K＋) 2c(HA-)＋2c(A2-)(填“>”“<”或“=”)。

【答案】(1)减小

(2) B 10a-14

(3)①②④③

(4) 10-12 =

【详解】（1）当血液中CO2浓度上升，溶液中c(H+)增大，温度不变，碳酸的电离平衡常数不变，血液缓冲体系中减小，故答案为：减小；

（2）常温下0.1mol/LNaHSO3溶液中的水解平衡常数Kh=，说明的水解程度小于电离程度，溶液呈酸性，a＜7；抑制水电离，该溶液中，水电离出的c(H+)= c(OH-)==10a-14mol/L，故答案为：B；10a-14；

（3）浓度为均为0.1mol/LNa2SO3和Na2CO3等体积混合后，水解程度：②＞①，水解程度越大，溶液中该离子浓度越小，得到的酸式酸根离子浓度越大，所以溶液中离子浓度由大到小的顺序是①②④③，故答案为：①②④③；

（4）①根据图知，常温下，溶液中含A的微粒有两种，说明H2A第一步完全电离、第二步部分电离，随着溶液pH值的增大，δ(A2-)增大、δ(HA-)减小，当δ(A2-)=δ(HA-)时，c(A2-)=c(HA-)，溶液的pH=2，Ka2==c(H+)=10-2 mol/L，Na2A的水解平衡常数=，故答案为：10-12；

②混合后溶液中存在物料守恒为c(Na+)=c(K+)=c(HA-)+c(A2-)，所以存在c(Na+)+c(K+)=2c(HA-)+2c(A2-)，故答案为：=。

20．（14分）含镉()废水是危害严重的重金属离子废水，处理含镉废水常采用化学沉淀法。常温下，、、、、、。

(1)沉淀效果最佳的试剂是 (填编号)。

a．CaO

b．

c．

(2)若采用生石灰处理含镉废水最佳pH为11，此时溶液中 。

(3)若加入替代实现沉淀转化。

①写出碳酸钙处理的离子方程式： 。

②工业常选用的主要原因是 。

③若反应前溶液中的为0.05，反应后溶液中为0.5，则原溶液中的去除率为 。

(4)若通入气体使其饱和[]，调节溶液的pH沉淀。欲使沉淀的溶液中达到国家Ⅱ类地表水质量控制标准(即)，计算沉淀时应控制溶液的最低pH为多少？(写出详细计算过程) 。

【答案】(1)c

(2)

(3)  原料易得且经济便宜 98%

(4)1.1。

当c(Cd2+)达到国家II类地表水质量控制标准c(Cd2+)≤10-7.4mol·L-1时，c(S2-)==10-18.7mol·L-1，又，即，解得c(H+)=10-1.1mol·L-1，pH=1.1，则沉淀时最低pH=1.1。

【详解】（1）加入CaO可以使Cd2+沉淀为Cd(OH)2，加入碳酸钠使Cd2+沉淀为CdCO3，加入硫化钠使Cd2+沉淀为CdS，其中CdS的Ksp最小，沉淀最完全，故选c。

（2）常温下，pH=11时，c(OH-)=10-3mol/L，根据Ksp[Cd(OH)2]= 3.2×10−14，c(Cd2+)==3.2×10−8mol⋅L−1。

（3）①碳酸钙与Cd2+反应生成碳酸镉和钙离子，离子方程式为。②碳酸钙碳酸钠相比，原料易得且便宜。③的平衡常数K===，反应后溶液中c(Ca2+)=0.5mol/L，则c(Cd2+)=10-3mol/L，Cd2+的去除率为=98%。

（4）当c(Cd2+)达到国家II类地表水质量控制标准c(Cd2+)≤10-7.4mol·L-1时，c(S2-)==10-18.7mol·L-1，又，即，解得c(H+)=10-1.1mol·L-1，pH=1.1，则沉淀时最低pH=1.1。