1. 物质及其变化

第二节 离子反应

一、选择题（共12题）

由一种原子直接构成的物质，不可能（ ）

 A．硬度很大 B．常温下为气态 C．属于原子晶体 D．属于非电解质

下列物质属于电解质的是（ ）

 A． $Fe$ B．氯化钠 C． $CO\_{2}$ D． $KNO\_{3}$ 溶液

下列离子方程式书写不正确的是（ ）

 A． $Na\_{2}S\_{2}O\_{3}$ 溶液与稀硫酸反应生成沉淀：$S\_{2}O\_{3}^{2−}+2H^{+}=SO\_{2}\uparrow +S\downright +H\_{2}O$

 B． $KMnO\_{4}$ 标准液滴定草酸：$2MnO\_{4}^{−}+6H^{+}+5H\_{2}C\_{2}O\_{4}=2Mn^{2+}+10CO\_{2}\uparrow +8H\_{2}O$

 C． $H\_{2}S$ 用 $Na\_{2}CO\_{3}$ 溶液吸收，生成两种酸式盐：$H\_{2}S+CO\_{3}^{2−}=HS^{−}+HCO\_{3}^{−}$

 D． $FeS$ 溶于稀盐酸中：$S^{2−}+2H^{+}=H\_{2}S\uparrow $

下列各组离子中，在强酸性或强碱性溶液中都能大量共存的是（ ）

 A． $Ba^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $Br^{−}$ 、 $NO\_{3}^{−}$

 B． $Na^{+}$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $HCO\_{3}^{−}$ 、 $NO\_{3}^{−}$

 C． $Al^{3+}$ 、 $NH\_{4}^{+}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$ 、 $Na^{+}$

 D． $Na^{+}$ 、 $K^{+}$ 、 $NO\_{3}^{−}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$

下列物质中含有自由移动的 $Cl^{−}$ 的是（ ）

 A． $KClO\_{3}$ 溶液 B． $MgCl\_{2}$ 溶液 C．液态 $HCl$ D． $NaCl$ 晶体

室温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是（ ）

 A．饱和氯水中：$Cl^{−}$ 、 $NO\_{3}^{−}$ 、 $Na^{+}$ 、 $SO\_{3}^{2−}$

 B． $0.1 mol/L NH\_{4}HCO\_{3}$ 溶液中：$K^{+}$ 、 $Na^{+}$ 、 $NO\_{3}^{−}$ 、 $Cl^{−}$

 C． $Na\_{2}S$ 溶液中：$SO\_{4}^{2−}$ 、 $K^{+}$ 、 $Cl^{−}$ 、 $Cu^{2+}$

 D．水电离的 $c(H^{+})=1×10^{−13} mol/L$ 的溶液中：$K^{+}$ 、 $Na^{+}$ 、 $AlO\_{2}^{−}$ 、 $CO\_{3}^{2−}$

下列离子方程式正确的是（ ）

 A．往稀硫酸中加入氢氧化钡溶液：$SO\_{4}^{2−}+2H^{+}+2OH^{−}+Ba^{2+}=BaSO\_{4}\downright +2H\_{2}O$

 B．钠与水反应：$Na+2H\_{2}O=Na^{+}+2OH^{−}+H\_{2}\uparrow $

 C．往氯化铁溶液中加入铜片：$2Fe^{3+}+3Cu=2Fe+3Cu^{2+}$

 D．往稀盐酸中加入氢氧化镁：$OH^{−}+H^{+}=H\_{2}O$

电解质溶液的导电能力（用电导率表示，且电导率越大溶液的导电能力越强）与很多因素有关，其中之一是离子的种类，如图所示（$HAc$ 代表醋酸）。下列说法正确的是（ ）



 A．强酸的电导率最大，强碱次之，盐类较低

 B．浓度相同时，$H\_{2}SO\_{4}$ 溶液的导电能力可能大于 $Na\_{2}SO\_{4}$ 溶液

 C．强电解质溶液的导电能力一定比弱电解质溶液强

 D．氨水加水稀释或加酸中和后，溶液的导电能力均下降

能正确表示下列化学反应的离子方程式的是（ ）

 A．金属铝溶于盐酸：$Al+2H^{+}=Al^{3+}+H\_{2}\uparrow $

 B．碳酸镁溶于稀盐酸：$2H^{+}+CO\_{3}^{2−}=CO\_{2}\uparrow +H\_{2}O$

 C．澄清石灰水中通入少量的 $CO\_{2}$：$2OH^{−}+CO\_{2}=CO\_{3}^{2−}+H\_{2}O$

 D．将稀硫酸滴入碳酸氢钠溶液中：$H^{+}+HCO\_{3}^{−}=CO\_{2}\uparrow +H\_{2}O$

某工厂排放的工业废水中可能含有 $K^{+}$ 、 $H^{+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$ 、 $Cl^{−}$ 、 $NO\_{3}^{−}$ 等离子。经检测废水呈碱性，则可确定该厂废水中肯定不含有的离子组合是（ ）

 A． $H^{+}$ 、 $K^{+}$ 、 $NO\_{3}^{−}$ B． $K^{+}$ 、 $NO\_{3}^{−}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$

 C． $H^{+}$ 、 $Mg^{2+}$ D． $K^{+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$ 、 $Cl^{−}$

下列选项不能表示离子反应方程式为 $H^{+}+OH^{−}\rightarrow H\_{2}O$ 的是（ ）

 A． $NaOH+HCl\rightarrow NaCl+H\_{2}O$

 B． $2NaOH+H\_{2}SO\_{4}\rightarrow Na\_{2}SO\_{4}+2H\_{2}O$

 C． $Ba(OH)\_{2}+H\_{2}SO\_{4}\rightarrow BaSO\_{4}\downright +2H\_{2}O$

 D． $Ba(OH)\_{2}+2HCl\rightarrow BaCl\_{2}+2H\_{2}O$

下列说法正确的是（ ）

 A．能导电的物质都是电解质 B．溶于水能导电的化合物是电解质

 C．不能导电的物质都是非电解质 D．难溶于水的物质也可能是电解质

二、填空题（共3题）

有六种无色溶液，已知它们分别是 $Na\_{2}CO\_{3}$ 、 $Na\_{2}SO\_{4}$ 、 $NaClO$ 、 $KI$ 、 $BaCl\_{2}$ 和 $HCl$ 的溶液，要求不用其他试剂把它们一一鉴别出来。为了鉴别它们各贴以标签 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$ 、 $f$，然后进行下列实验，实验现象记录如表所示。

 $\begin{matrix}实验编号&(1)&(2)&(3)&(4)&(5)\\操作&a+b&a+e&b+c&b+d&d+f\\反应现象&产生白色沉淀&有气体产生&产生白色沉淀&产生白色沉淀&溶液呈褐色\end{matrix}$

注：$Ba(ClO)\_{2}$ 是白色沉淀，$ClO^{−}$ 能使 $I^{−}$ 氧化

试判断 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$ 、 $f$：$a$ ，$b$ ，$c$ ，$d$ ，$e$ ，$f$ 。（均填化学式）

写出下列物质的电离方程式：

 $NaCl$

 $KBr$

 $KI$

 $AgNO\_{3}$

 $Na\_{2}CO\_{3}$

 $H\_{2}SO\_{4}$

有 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 五瓶无色溶液，它们分别是 $HCl$ 、 $NaI$ 、 $CaCl\_{2}$ 、 $AgNO\_{3}$ 和 $Na\_{2}CO\_{3}$ 中的一种。把它们两两混合，发生如下反应：

（$1$）$A+B\rightarrow $ 白色沉淀

（$2$）$A+C\rightarrow $ 白色沉淀

（$3$）$B+C\rightarrow $ 白色沉淀

（$4$）$C+E\rightarrow $ 白色沉淀

（$5$）$C+D\rightarrow $ 黄色沉淀

（$6$）$E+A\rightarrow $ 无色气体

由此推断：$A$ 是 ，$B$ 是 ，$C$ 是 ，$D$ 是 ，$E$ 是 。

三、综合题（共4题）

下列各组离子在指定的溶液中，能大量共存的划“√”，不能大量共存的划“×”。

(1) 含有大量 $Fe^{3+}$ 的溶液：$Na^{+}$ 、 $SCN^{−}$ 、 $Cl^{−}$ 、 $I^{−}$。

(2) 含有大量 $NO\_{3}^{−}$ 的溶液：$H^{+}$ 、 $Fe^{2+}$ 、 $Cl^{−}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$。

(3) 常温下，$pH=12$ 的溶液：$K^{+}$ 、 $Cl^{−}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$。

(4) $c(H^{+})=0.1 mol/L$ 的溶液：$Na^{+}$ 、 $NH\_{4}^{+}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$ 、 $S\_{2}O\_{3}^{2−}$。

(5) 使 $pH$ 试纸显蓝色的溶液：$Cu^{2+}$ 、 $NO\_{3}^{−}$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$。

(6) 与铝粉反应放出 $H\_{2}$ 的无色溶液：$NO\_{3}^{−}$ 、 $Al^{3+}$ 、 $Na^{+}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$。

(7) 使红色石蕊试纸变蓝的溶液：$SO\_{4}^{2−}$ 、 $CO\_{3}^{2−}$ 、 $Na^{+}$ 、 $K^{+}$。

(8) 常温下 $\frac{c(H^{+})}{c(OH^{−})}=1×10^{−12}$ 的溶液：$K^{+}$ 、 $AlO\_{2}^{−}$ 、 $CO\_{3}^{2−}$ 、 $Na^{+}$。

(9) 中性溶液：$Fe^{3+}$ 、 $Al^{3+}$ 、 $NO\_{3}^{−}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$。

(10) 使甲基橙变红色的溶液：$Mg^{2+}$ 、 $K^{+}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$ 、 $SO\_{3}^{2−}$。

(11) $c\_{水}(H^{+})＝10^{−12} mol/L$ 的溶液：$Na^{+}$ 、 $K^{+}$ 、 $CO\_{3}^{2−}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$。

(12) 使酚酞变红色的溶液：$Na^{+}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $Fe^{2+}$ 、 $NO\_{3}^{−}$。

(13) $0.1 mol/L$ 的 $Na\_{2}CO\_{3}$ 溶液：$Al^{3+}$ 、 $SO\_{4}^{2−}$ 、 $Cl^{−}$ 、 $K^{+}$。

人体血液中如果缺乏亚铁离子，就会造成缺铁性贫血。市场出售的某种麦片中含有微量、颗粒细小的还原铁粉，这些铁粉在人体胃酸（胃酸的主要成分是 $HCl$）作用下转化成亚铁盐。写出该反应的离子方程式： 。

某课外活动小组根据熔融状态下的 $NaCl$ 能导电，推测 $AlCl\_{3}$ 在熔融状态下也能导电，可是通过实验发现熔融状态下的 $AlCl\_{3}$ 不能导电，而 $AlCl\_{3}$ 水溶液却能导电，据此回答下列问题。

(1) 熔融状态的 $AlCl\_{3}$ 不导电的原因是 。

(2) $AlCl\_{3}$ 水溶液导电的原因是 。

(3) 电解质溶液导电与金属导电的原理 （填“相同”或“不相同”，若填“相同”，下一空不必填写；若填“不相同”，完成下一空），区别是 。

某氨氮废水资源化利用和处理的流程如图所示（部分物质已略去）。



(1) 预处理过程中需要去除硫酸根，可选用的试剂是 。

(2) 蒸发结晶过程中不宜温度过高，其原因是 （用化学方程式表示）。

(3) 在脱气膜分离过程中，调控膜内 $pH$ 可以分离出 $NH\_{3}$，$NH\_{3}$ 再与吸收液反应得到铵盐产品。请写出调节 $pH$ 分离得到 $NH\_{3}$ 的离子方程式 。

(4) 上述流程中，包含过滤的分离操作是 （填序号）。

答案

一、选择题（共12题）

1. D

2. B

3. D

4. D

5. B

6. B

7. A

8. B

9. D

10. C

11. C

12. D

二、填空题（共3题）

13. $Na\_{2}CO\_{3}$；$BaCl\_{2}$；$Na\_{2}SO\_{4}$；$NaClO$；$HCl$；$KI$

14. $NaCl\rightarrow Na^{+}+Cl^{−}$；$KBr\rightarrow K^{+}+Br^{−}$；$KI\rightarrow K^{+}+I^{−}$；$AgNO\_{3}\rightarrow Ag^{+}+NO\_{3}^{−}$；$Na\_{2}CO\_{3}\rightarrow 2Na^{+}+CO\_{3}^{2−}$；$H\_{2}SO\_{4}\rightarrow 2H^{+}+SO\_{4}^{2−}$

15. $Na\_{2}CO\_{3}$；$CaCl\_{2}$；$AgNO\_{3}$；$NaI$；$HCl$

三、综合题（共4题）

16.

(1) ×

(2) ×

(3) √

(4) ×

(5) ×

(6) ×

(7) √

(8) √

(9) ×

(10) ×

(11) ×

(12) ×

(13) ×

17. $Fe+2H^{+}=Fe^{2+}+H\_{2}\uparrow $

18.

(1) 熔融状态下氯化铝不发生电离，以分子的形式存在，其中不存在自由移动的离子

(2) $AlCl\_{3}$ 在水溶液中能电离出自由移动的离子

(3) 不相同；电解质溶液导电是由于阴阳离子的定向移动，金属导电是由于自由电子的定向移动

19.

(1) $BaCl\_{2}$

(2) $NH\_{4}Cl≜NH\_{3}\uparrow +HCl$

(3) $NH\_{4}^{+}+OH^{−}≜NH\_{3}\uparrow +H\_{2}O$

(4) ①②