

## 2 版随堂练习

## §4.3 电解池

## 第 1 课时 电解原理

1.D 2.D

3.B

提示:电解NaCl溶液生成NaOH,电解AgNO<sub>3</sub>溶液生成HNO<sub>3</sub>,前者pH增大,后者减小。电解HCl生成H<sub>2</sub>和Cl<sub>2</sub>,HCl的浓度减小,溶液的pH增大。电解KNO<sub>3</sub>溶液相当于电解水,溶液的pH不变。

4.A

提示:由电解总反应可知,Cu作阳极,接电源正极,发生氧化反应,B、C选项均错误。石墨作阴极,溶液中的H<sup>+</sup>在该电极上发生还原反应:2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑,A选项正确。由水的电离平衡可知,阴极附近的氢离子浓度减小,pH升高,D选项错误。

## 第 2 课时 电解原理的应用

1.B

提示:电解NaCl溶液,阳极得到Cl<sub>2</sub>;阴极得到H<sub>2</sub>,同时生成NaOH。因此,阳极附近的溶液中滴入KI溶液,能生成I<sub>2</sub>,溶液呈棕色;在阴极附近的溶液中滴入酚酞溶液,溶液呈红色。

2.D

3.钠 钙 镁 铝 熔融NaCl  
2NaCl+2H<sub>2</sub>O═2NaOH+Cl<sub>2</sub>↑+H<sub>2</sub>↑

## 3 版同步测试

## 一、选择题

1.D

2.D

3.B

提示:A选项为电镀池,起初溶液的pH不变。B选项的总反应为2CuSO<sub>4</sub>+2H<sub>2</sub>O $\xrightarrow{\text{电解}}$ 2Cu+O<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,溶液的pH减小。铁为阳极,铜为阴极,电解液为AgNO<sub>3</sub>,溶液的总反应为Fe+2Ag<sup>+</sup> $\xrightarrow{\text{电解}}$ 2Ag+Fe<sup>2+</sup>,起初溶液的pH基本不变。石墨为阳极,铁为阴极,电解液为NaCl溶液的总反应为2NaCl+2H<sub>2</sub>O $\xrightarrow{\text{电解}}$ Cl<sub>2</sub>↑+H<sub>2</sub>↑+2NaOH,溶液的pH增大。

4.D

5.A

6.C

提示:根据题示可写出电极反应式:  
阴极:M<sup>n+</sup>+xe<sup>-</sup>═M  
阳极:4OH<sup>-</sup>-4e<sup>-</sup>═O<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O  
根据生成O<sub>2</sub>的体积可得电解过程中转移的电子数为 $\frac{4b}{22.4}$ ;

设M的相对原子质量为A,则根据阴极反应式得转移的电子数为 $\frac{ax}{A}$ ,根据阴阳极得失电子

守恒得 $\frac{ax}{A}=\frac{4b}{22.4}$ ,解得A= $\frac{5.6ax}{b}$ 。

## 二、填空题

7.(1)①2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑②2Cl<sup>-</sup>-2e<sup>-</sup>═Cl<sub>2</sub>↑(2)①纯铜 Cu<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>═Cu ②粗铜Cu-2e<sup>-</sup>═Cu<sup>2+</sup>(3)4OH<sup>-</sup>-4e<sup>-</sup>═2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>↑

提示:本题通过电解池的应用考查电解池电极反应式的书写,关键要明确电极反应中参与反应的是金属本身还是溶液中的离子。(1)由于电极材料是惰性电极,不参与电极反应,则书写电极反应式时只考虑溶液中的离子放电顺序即可。移向Y电极(阳极)的阴离子有Cl<sup>-</sup>和水电离出的OH<sup>-</sup>,但在阳极上放电的是Cl<sup>-</sup>;移向X电极(阴极)的阳离子有Na<sup>+</sup>和水电离出的H<sup>+</sup>,但在阴极上放电的是H<sup>+</sup>。所以上述电解池的电极反应为:阳极(Y):2Cl<sup>-</sup>-2e<sup>-</sup>═Cl<sub>2</sub>↑,阴极(X):2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑。(2)用电解方法精炼粗铜,粗铜溶解,作阳极,电极反应式为Cu-2e<sup>-</sup>═Cu<sup>2+</sup>,纯铜作阴极,电解反应式为Cu<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>═Cu。(3)溶液中OH<sup>-</sup>移向阳极,发生氧化反应,4OH<sup>-</sup>-4e<sup>-</sup>═2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>↑。

8.(1)负 O<sub>2</sub>+4e<sup>-</sup>+2H<sub>2</sub>O═4OH<sup>-</sup>  
溶液中产生白色沉淀,很快变为灰绿色,最终变为红褐色

(2)阴 2Cl<sup>-</sup>-2e<sup>-</sup>═Cl<sub>2</sub>↑ 用湿润的淀粉-KI试纸检验,试纸变蓝则说明是氯气

(3)A、E A极上O<sub>2</sub>放电产生OH<sup>-</sup>,E极上水放电产生H<sub>2</sub>和OH<sup>-</sup>,均可导致电极区域呈碱性

提示:(1)当打开K<sub>2</sub>,闭合K<sub>1</sub>时,铁片、石墨和NaCl溶液构成原电池,负极为铁,电极反应式为:Fe-2e<sup>-</sup>═Fe<sup>2+</sup>,正极为石墨,电极反应式为:O<sub>2</sub>+4e<sup>-</sup>+2H<sub>2</sub>O═4OH<sup>-</sup>,由于Fe<sup>2+</sup>+2OH<sup>-</sup>═Fe(OH)<sub>2</sub>↓,4Fe(OH)<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O═4Fe(OH)<sub>3</sub>,所以可观察到的现象是:溶液中产生白色沉淀,很快变为灰绿色,最终变为红褐色。

(2)当打开K<sub>1</sub>,闭合K<sub>2</sub>时,铁片、石墨和NaCl溶液构成电解池,阴极为铁,电极反应式为:2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑,阳极为石墨,电极反应式为:2Cl<sup>-</sup>-2e<sup>-</sup>═Cl<sub>2</sub>↑,检验Cl<sub>2</sub>的方法是:用湿润的淀粉-KI试纸检验,试纸变蓝则说明是氯气。

(3)由于A极O<sub>2</sub>得到电子产生OH<sup>-</sup>,E极上水放电产生H<sub>2</sub>和OH<sup>-</sup>,均可导致电极区域呈碱性,所以A、E电极周围遇酚酞变红。

9.(1)①正 ②4OH<sup>-</sup>-4e<sup>-</sup>═2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>↑  
③2.8 L ④16 ⑤碱性增强,因为电解后,水量减少,溶液中NaOH浓度增大 酸性增强,因为阳极上OH<sup>-</sup>生成O<sub>2</sub>,溶液中H<sup>+</sup>浓度增加 酸碱性强弱没有变化,因为电解K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液相当于电解水,水的质量减少,K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液的酸碱性没有变化

(2)若铜全部析出,则接下来是H<sup>+</sup>放

电,电解可继续进行

提示:(1)①由于c电极质量增加,因此该电极发生还原反应:Cu<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>═Cu,因此c为电解池的阴极,则M端是负极,N端为正极。

②电解NaOH溶液时,阳极b上发生的电极反应为:4OH<sup>-</sup>-4e<sup>-</sup>═2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>↑。

③电解K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液相当于电解水。水减少的质量:100g×(1- $\frac{10.00\%}{10.47\%}$ )=4.5g,

根据2H<sub>2</sub>O $\xrightarrow{\text{通电}}$ 2H<sub>2</sub>↑+O<sub>2</sub>↑易求得电极生成O<sub>2</sub>的体积是 $\frac{4.5\text{g}}{18\text{g/mol}}\times\frac{1}{2}\times 22.4\text{L/mol}=2.8\text{L}$ 。

④根据电解水的化学方程式可知,电解4.5g(0.25mol)水通过电路中的电子是0.5mol。由Cu<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>═Cu可知c电极生成0.25mol Cu,即16g。

⑤甲溶液中NaOH溶液的浓度增大,碱性增强;乙溶液中生成硫酸,溶液的酸性增强;丙溶液中只是K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>浓度增大,溶液的酸碱性没有变化。

## B卷(名师推荐)

## 一、选择题

1.B

2.B

提示:阳极反应为4OH<sup>-</sup>-4e<sup>-</sup>═O<sub>2</sub>↑+2H<sub>2</sub>O,根据产生气体的量可知,转移电子数为 $\frac{11.2\text{L}}{22.4\text{L/mol}}\times 4=2\text{mol}$ ,阴极反应

为Cu<sup>2+</sup>+2e<sup>-</sup>═Cu,Cu<sup>2+</sup>放电结束后H<sup>+</sup>放电:2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑,H<sup>+</sup>放电时转移电子数为 $\frac{11.2\text{L}}{22.4\text{L/mol}}\times 2=1\text{mol}$ ,说明Cu<sup>2+</sup>放电

时转移电子1mol,则产生铜的物质的量n(Cu)=0.5mol,原溶液中c(Cu<sup>2+</sup>)= $\frac{0.5\text{mol}}{0.4\text{L}}$ =

1.25mol/L,根据电荷守恒原理可得c(K<sup>+</sup>)+2c(Cu<sup>2+</sup>)=c(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>),解得c(K<sup>+</sup>)=2.5mol/L。电解过程可以分两步,第一步电解反应为2Cu<sup>2+</sup>+2H<sub>2</sub>O═O<sub>2</sub>↑+4H<sup>+</sup>+2Cu,因为n(Cu)=0.5mol,所以生成的n(H<sup>+</sup>)=1mol,第二步电解相当于电解水,电解后c(H<sup>+</sup>)= $\frac{1\text{mol}}{0.4\text{L}}$ =2.5mol/L。

## 二、填空题

3.(1)CuCl<sub>2</sub>、HCl (2)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(3)BaCl<sub>2</sub>、CuSO<sub>4</sub> (4)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

提示:首先明确,上述离子可组成的可溶性电解质有CuSO<sub>4</sub>、CuCl<sub>2</sub>、BaCl<sub>2</sub>、HCl、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>五种。其次,要明确电解的类型:

①电解电解质型,如CuCl<sub>2</sub>:CuCl<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{电解}}$ Cu+Cl<sub>2</sub>↑,HCl:2HCl $\xrightarrow{\text{电解}}$ H<sub>2</sub>+Cl<sub>2</sub>↑。

②电解水型,如H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:2H<sub>2</sub>O $\xrightarrow{\text{电解}}$ 2H<sub>2</sub>↑+O<sub>2</sub>↑。

③放H<sub>2</sub>生碱型,如BaCl<sub>2</sub>:BaCl<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O $\xrightarrow{\text{电解}}$ Ba(OH)<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>↑+Cl<sub>2</sub>↑。

④放O<sub>2</sub>生酸型,如CuSO<sub>4</sub>:2CuSO<sub>4</sub>+2H<sub>2</sub>O $\xrightarrow{\text{电解}}$ 2Cu+2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+O<sub>2</sub>↑。

2019-2020 学年

## 化学·人教(选修4)答案页第4期

## 第 13 期参考答案

## 2 版随堂练习

## §3.4 难溶电解质的溶解平衡

1.C

2.A

提示:Zn(OH)<sub>2</sub>在水中的溶解度用mol/L表示时,等于饱和溶液中Zn<sup>2+</sup>的浓度。K<sub>sp</sub>[Zn(OH)<sub>2</sub>]=c(Zn<sup>2+</sup>)·c<sup>2</sup>(OH<sup>-</sup>),则有c(Zn<sup>2+</sup>)=1.4×10<sup>-6</sup>。

3.B

4.③&gt;④&gt;①&gt;②

## 3 版同步测试

## A卷(基础巩固)

## 一、选择题

1.B

提示:溶度积是饱和溶液中离子浓度幂的乘积,受溶解度影响。溶解度又受温度等外界因素影响。

2.B

3.B

提示:A选项,加入Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液主要考虑CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>直接与Ca<sup>2+</sup>发生沉淀反应,使Ca<sup>2+</sup>浓度减小,平衡右移。B选项中AlCl<sub>3</sub>溶液与氢氧根离子反应,平衡右移,Ca<sup>2+</sup>浓度增大。C选项中加NaOH溶液平衡左移,Ca<sup>2+</sup>浓度减小。D选项中加水会使钙离子浓度减小。

4.C

提示:对于同类型物质,K<sub>sp</sub>越大,难溶电解质在水中的溶解能力越强。四个选项中的物质都符合AB型(在这里把CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>看成一个整体),而CuCl的K<sub>sp</sub>最大,溶解能力最强,所形成的饱和溶液的物质的量浓度最大。

5.C

提示:由表中数据可知,AgCl、AgI、Ag<sub>2</sub>S的溶解能力依次减弱。25℃时,根据K<sub>sp</sub>可计算得出饱和AgCl、AgI、Ag<sub>2</sub>S溶液中,所含Ag<sup>+</sup>的浓度依次减小。根据现象,AgCl的白色悬浊液中加入KI溶液,出现黄色沉淀,说明AgCl转化成了溶解度更小的AgI;继续加入Na<sub>2</sub>S溶液,又出现黑色沉淀,说明AgI转化成了溶解度更小的Ag<sub>2</sub>S。综合分析,沉淀转

化的实质就是沉淀溶解平衡的移动。AgCl固体在等物质的量浓度的NaCl、CaCl<sub>2</sub>溶液中的溶解度是不同的,前者中由于c(Cl<sup>-</sup>)小,AgCl固体的溶解度要大一些。

6.C

提示:由K<sub>sp</sub>(AgCl)=1.8×10<sup>-10</sup>,K<sub>sp</sub>(AgI)=1.5×10<sup>-16</sup>,可知AgI更难溶,则先生成AgI沉淀,故0~V<sub>1</sub>消耗的硝酸银发生I<sup>-</sup>+Ag<sup>+</sup>═AgI↓,V<sub>1</sub>~V<sub>2</sub>发生Cl<sup>-</sup>+Ag<sup>+</sup>═AgCl↓,n(I<sup>-</sup>)=V<sub>1</sub>c(AgNO<sub>3</sub>),n(Cl<sup>-</sup>)=(V<sub>2</sub>-V<sub>1</sub>)c(AgNO<sub>3</sub>),因氯离子、碘离子在同一溶液中,所以原溶液中 $\frac{c(\text{I}^-)}{c(\text{Cl}^-)}=\frac{V_1}{V_2-V_1}$ 。

## 二、填空题

7.(1)错误。相同类型的难溶电解质的K<sub>sp</sub>越小,溶解度越小,越难溶,但若类型不同,则没有这种关系。

(2)错误。令原溶液中Cl<sup>-</sup>和PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>均为1mol/L,则析出AgCl沉淀需c(Ag<sup>+</sup>)=1.76×10<sup>-10</sup>mol/L,析出Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>沉淀需c(Ag<sup>+</sup>)=4.72×10<sup>-4</sup>mol/L,所以逐滴加入AgNO<sub>3</sub>溶液,应该先析出AgCl沉淀。

(3)错误。沉淀转化是由溶解度大的物质转化为溶解度小物质,若用K<sub>sp</sub>比较溶解度时,对于同类型物质,K<sub>sp</sub>小的溶解度小,但不同类型时,需通过计算判断。

8.(1)S(AgX)&gt;S(AgY)&gt;S(AgZ)

(2)减小

(3)1.0×10<sup>-6</sup>mol/L

(4)能 AgY和AgZ同类型,且K<sub>sp</sub>(AgY)>K<sub>sp</sub>(AgZ)

提示:(1)同一类型的盐可以根据其溶度积大小判断溶解度大小。(2)向AgY的饱和溶液中加入少量AgX固体,由于AgX的溶解度大于AgY的溶解度,溶液的c(Ag<sup>+</sup>)增大,AgY的溶解平衡向着形成沉淀的方向移动,c(Y<sup>-</sup>)减小。(3)AgY饱和溶液中,c(Ag<sup>+</sup>)= $\sqrt{K_{sp}}$ = $\sqrt{1.0\times 10^{-12}\text{mol/L}}=1.0\times 10^{-6}\text{mol/L}$ ,假设0.188g AgY固体完全溶解,则c(Ag<sup>+</sup>)=10<sup>-2</sup>mol/L>1.0×10<sup>-6</sup>mol/L,故0.188g AgX不能完全溶解,其溶液中c(Y<sup>-</sup>)=1.0×10<sup>-6</sup>mol/L。

9.(1)B CD

(2)4 3.2 可行

提示:(1)四个选项中,只有双氧水氧化后生成水,双氧水受热见光易分解,

没有多余杂质。

(2)Cu(OH)<sub>2</sub>的溶度积K<sub>sp</sub>=2.2×10<sup>-20</sup>,溶液中CuSO<sub>4</sub>的浓度为2.2mol/L,c(Cu<sup>2+</sup>)=2.2mol/L;依据溶度积常数c(Cu<sup>2+</sup>)×c<sup>2</sup>(OH<sup>-</sup>)=2.2×10<sup>-20</sup>,得到c(OH<sup>-</sup>)=10<sup>-10</sup>mol/L,依据水溶液中K<sub>w</sub>=c(H<sup>+</sup>)×c(OH<sup>-</sup>)=10<sup>-14</sup>;求得c(H<sup>+</sup>)=10<sup>-4</sup>mol/L,pH=4,则Cu(OH)<sub>2</sub>开始沉淀时溶液的pH为4。残留在溶液中的离子浓度小于1×10<sup>-5</sup>mol/L时就认为沉淀完全,Fe(OH)<sub>3</sub>的溶度积K<sub>sp</sub>=4.0×10<sup>-38</sup>,c(Fe<sup>3+</sup>)×c<sup>3</sup>(OH<sup>-</sup>)=4.0×10<sup>-38</sup>;c<sup>3</sup>(OH<sup>-</sup>)= $\frac{4.0\times 10^{-38}}{1\times 10^{-5}}=$

4.0×10<sup>-33</sup>;求得c(OH<sup>-</sup>)=1.59×10<sup>-11</sup>mol/L,水溶液中K<sub>w</sub>=c(H<sup>+</sup>)×c(OH<sup>-</sup>)=10<sup>-14</sup>,c(H<sup>+</sup>)=6.3×10<sup>-4</sup>mol/L,则pH=3.2,即Fe<sup>3+</sup>完全沉淀时溶液pH为3.2,通过计算可知pH=4能达到除去Fe<sup>3+</sup>而不损失Cu<sup>2+</sup>的目的,则方案可行。

## 三、计算题

10.PbCrO<sub>4</sub>先沉淀

提示:要析出PbSO<sub>4</sub>沉淀必须满足:c(Pb<sup>2+</sup>)·c(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)>K<sub>sp</sub>(PbSO<sub>4</sub>),即c(Pb<sup>2+</sup>)> $\frac{K_{sp}(\text{PbSO}_4)}{c(\text{SO}_4^{2-})}=\frac{253\times 10^8}{0.01}\text{mol/L}=253\times 10^6\text{mol/L}$ ;而要析出PbCrO<sub>4</sub>沉淀必须满足:c(Pb<sup>2+</sup>)·c(CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)>K<sub>sp</sub>(PbCrO<sub>4</sub>),即c(Pb<sup>2+</sup>)> $\frac{K_{sp}(\text{PbCrO}_4)}{c(\text{CrO}_4^{2-})}=\frac{2.8\times 10^{-13}}{0.01}\text{mol/L}=2.8\times 10^{-11}\text{mol/L}$ 。PbCrO<sub>4</sub>比PbSO<sub>4</sub>开始沉淀时所需沉淀剂(Pb<sup>2+</sup>)的浓度小,故先析出PbCrO<sub>4</sub>沉淀,后析出PbSO<sub>4</sub>沉淀。

## B卷(名师推荐)

## 一、选择题

1.A

提示:先通过溶度积求出氢氧根离子浓度,再由水的离子积求出氢离子浓度,最后求pH。其实本题可以直接通过排除法由呈碱性得出结论。

2.A

提示:本题其实是沉淀转化,转化或更难溶的物质。

## 二、计算题

3.2.7×10<sup>-3</sup>

提示:当AgCl和AgBr两种沉淀共存时,两种沉淀都达到了沉淀溶解平衡。

$\frac{c(\text{Br}^-)}{c(\text{Cl}^-)}=\frac{c(\text{Ag}^+)\cdot c(\text{Br}^-)}{c(\text{Ag}^+)\cdot c(\text{Cl}^-)}=\frac{K_{sp}(\text{AgBr})}{K_{sp}(\text{AgCl})}=\frac{5.4\times 10^{-13}}{2.0\times 10^{-10}}=2.7\times 10^{-3}$ 。

## 第 14 期参考答案



### 2、3 版章节测试

#### 一、选择题

- 1.B  
2.A  
3.C  
4.B

提示:AgCl在水中存在溶解平衡: $\text{AgCl(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ,在一定温度下, $K_{\text{sp}}$ 一定, $\text{Cl}^-(\text{Ag}^+)$ 浓度增大,则 $\text{Ag}^+(\text{Cl}^-)$ 浓度减小,即AgCl的溶解度减小。  
①、②、③溶液中 $c(\text{Cl}^-)$ 分别为0.01mol/L、0.04mol/L、0.03mol/L,⑤中 $c(\text{Ag}^+)$ 为0.05mol/L,故AgCl的溶解程度大小顺序为④>①>③>②>⑤。

- 5.D  
6.D

提示:A选项根据的是物料守恒,B选项根据的是质子守恒,C选项根据的是电荷守恒。

- 7.A  
8.C

提示:首先根据 $K_{\text{a}}$ 大小确定HF、HCN的酸性强弱:酸性有 $\text{HF} > \text{HCN}$ 。NaF和NaCN都能发生水解反应: $\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$ , $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$ ,根据盐类水解规律,推出NaCN的水解程度>NaF的水解程度,则有: $c(\text{F}^-) > c(\text{CN}^-)$ ,NaF溶液中的 $c(\text{OH}^-)$ 小于NaCN溶液中的 $c(\text{OH}^-)$ 。Na<sup>+</sup>不参与反应,两溶液的 $c(\text{Na}^+)$ 相等。

NaF溶液中离子总浓度为 $n_1 = c(\text{F}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$ ,NaCN溶液中离子总浓度为 $n_2 = c(\text{CN}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$ ,每个算式中有三个变量,无法直接比较。

根据溶液中的电荷守恒发现: $c(\text{F}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$ , $c(\text{CN}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$ ,NaF溶液中离子总浓度表示为 $n_1 = 2[c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)]$ ,NaCN溶液中离子总浓度表示为 $n_2 = 2[c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)]$ , $c(\text{Na}^+)$ 相等,比较 $c(\text{H}^+)$ 大小即可。根据 $K_{\text{a}} = c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{H}^+)$ ,推出NaF溶液中的 $c(\text{H}^+)$ 大于NaCN溶液中的 $c(\text{H}^+)$ ,则 $n_1 > n_2$ 。

#### 9.B

提示:NaOH为强电解质,完全电离, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 为弱电解质,部分电离,故10mL浓度为0.1mol/L NaOH和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液混合后, $c(\text{OH}^-) > 0.1\text{mol/L}$ , $c(\text{Na}^+) = 0.1\text{mol/L}$ , $c(\text{NH}_4^+) < 0.1\text{mol/L}$ ,A选项错误。加入10mL盐酸时,NaOH与HCl完全反应,此时, $c(\text{Cl}^-) = c(\text{Na}^+)$ ,又根据电荷守恒得到: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-)$ ,则 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ,B选项正确。当pH=7时, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ,由电荷守恒得到 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-)$ ,则 $c(\text{Na}^+) < c(\text{Cl}^-)$ ,C选项错误。加入20mL盐酸时,HCl与NaOH、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分别完全反应生成NaCl、 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ ,产物中 $\text{NH}_4^+$ 水解使得溶液中 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ,结合电荷守恒得: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+)$ 。

+ $c(\text{NH}_4^+)$ 。

#### 10.A

提示:当pH=2的醋酸溶液与pH=12的NaOH溶液等体积反应时,由于醋酸还要继续电离,显然醋酸是过量的,所以若要恰好反应,且体积相等,则醋酸的pH要大于2,A选项正确。B选项中,若等体积反应,则pH<7,所以呈中性时,醋酸的体积要小于碱的体积,即 $V_{\text{总}}$ 小于 $2V_2$ 。同理,C选项中,若等体积反应,pH也可能小于7。D选项中, $\text{CH}_3\text{COOH}$ 过量,则最终溶液呈酸性,粒子浓度关系为 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ 。

#### 11.B

提示:根据 $5\text{Ca}^{2+} \sim 5\text{CaC}_2\text{O}_4 \sim 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \sim 2\text{KMnO}_4$ ,15mL血液样品中含有 $c(\text{Ca}^{2+}) = \frac{5 \times 1 \times 10^{-3} \text{mol/L} \times 15 \text{mL}}{2 \times 15 \text{mL}} = 0.0025 \text{mol/L}$ 。

#### 12.A

提示:步骤①中 $n(\text{NaOH}) = 0.001 \text{mol}$ ,依据离子反应“先中和、后沉淀、再其他”的反应规律, $\text{OH}^-$ 恰好与 $\text{HCO}_3^-$ 完全反应: $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ,生成0.001mol  $\text{CO}_3^{2-}$ 。由于 $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) < K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3)$ ,生成的 $\text{CO}_3^{2-}$ 与水中的 $\text{Ca}^{2+}$ 反应: $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ ,生成0.001mol  $\text{CaCO}_3$ 沉淀,所以沉淀物X为 $\text{CaCO}_3$ ,A选项正确。

$V = 1 \text{L}$ , $n(\text{Ca}^{2+}) = 0.011 \text{mol}$ ,故滤液中还剩余 $n(\text{Ca}^{2+}) = 0.010 \text{mol}$ ,故滤液M中同时存在着 $\text{Ca}^{2+}$ 和 $\text{Mg}^{2+}$ ,B选项错误。

步骤②中当滤液M中加入NaOH固体,调至pH=11时,此时滤液中 $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-3} \text{mol/L}$ ,则 $Q[\text{Ca}(\text{OH})_2] = c(\text{Ca}^{2+}) \times (10^{-3})^2 = 0.010 \times (10^{-3})^2 = 10^{-8} < K_{\text{sp}}[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ ,无 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 生成。 $Q[\text{Mg}(\text{OH})_2] = c(\text{Mg}^{2+}) \times (10^{-3})^2 = 0.050 \times (10^{-3})^2 = 5 \times 10^{-8} > K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$ ,有 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀生成。由于 $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] = c(\text{Mg}^{2+}) \times (10^{-3})^2 = 5.6 \times 10^{-12}$ , $c(\text{Mg}^{2+}) = 5.6 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$ ,视其无剩余,滤液N中不存在 $\text{Mg}^{2+}$ ,C选项错误。

步骤②中若改为加入4.2g NaOH固体,则 $n(\text{NaOH}) = 0.105 \text{mol}$ ,与0.050mol  $\text{Mg}^{2+}$ 反应: $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ ,生成0.050mol  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,剩余0.005mol  $\text{OH}^-$ ;此时 $Q[\text{Ca}(\text{OH})_2] = c(\text{Ca}^{2+}) \times c^2(\text{OH}^-) = 0.010 \times (0.005)^2 = 2.5 \times 10^{-7} < K_{\text{sp}}[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ ,所以无 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 沉淀析出,沉淀物Y为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀,D选项错误。

#### 13.D

提示:由图象可知:当pH=1.2时, $\text{H}_2\text{A}$ 与 $\text{HA}^-$ 的曲线相交,则 $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{HA}^-)$ ,A选项正确。

当pH=4.2时, $c(\text{H}^+) = 10^{-4.2} \text{mol/L}$ ,此时, $\text{HA}^-$ 与 $\text{A}^{2-}$ 的曲线相交于一点,则 $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-})$ , $K_2(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c(\text{A}^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HA}^-)} = c(\text{H}^+) = 10^{-4.2}$ ,则 $\lg[K_2(\text{H}_2\text{A})] = -4.2$ ,B选项正确。当pH=2.7时, $\text{H}_2\text{A}$ 与 $\text{A}^{2-}$ 的曲线相交于一点,则 $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{A}^{2-})$ ,由纵坐标数据可知 $c(\text{HA}^-) > c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{A}^{2-})$ ,C选项正确。

当pH=4.2时, $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-})$ ,但此时 $c(\text{H}_2\text{A}) \approx 0$ ,若体积不变,则 $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-}) = 0.05 \text{mol/L}$ , $c(\text{H}^+) = 10^{-4.2} \text{mol/L}$ ;若

体积变化,则不能确定 $c(\text{HA}^-)$ 、 $c(\text{A}^{2-})$ 与 $c(\text{H}^+)$ 浓度大小关系,D选项错误。

#### 14.C

提示: $K_{\text{sp}}(\text{CuCl}) = c(\text{Cu}^+) \cdot c(\text{Cl}^-)$ ,由图象可知,横坐标为1即 $c(\text{Cl}^-) = 10^{-4} \text{mol/L}$ 时, $\lg c(\text{Cu}^+)$ 大于-6,即 $c(\text{Cu}^+) > 10^{-6} \text{mol/L}$ ,则 $K_{\text{sp}}(\text{CuCl})$ 的数量级为 $10^{-7}$ ,A选项正确。

除 $\text{Cl}^-$ 的反应,涉及反应物为铜、硫酸铜以及氯离子,生成物为 $\text{CuCl}$ ,反应的方程式为 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{CuCl}$ ,B选项正确。

发生 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- = 2\text{CuCl}$ ,反应的效果取决于 $\text{Cu}^{2+}$ 的浓度,如 $\text{Cu}^{2+}$ 不足,则加入再多的Cu也不能改变效果,C选项错误。

平衡常数越大,反应进行的程度越大,分析图象可知, $2\text{Cu}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{Cu}$ 的平衡常数 $K = \frac{c(\text{Cu}^{2+})}{c^2(\text{Cu}^+)}$ ,以交点为数据, $K = \frac{c(\text{Cu}^{2+})}{c^2(\text{Cu}^+)} = \frac{10^{-6}}{(10^{-6})^2} > 10^5$ ,当反应的平衡常数大于 $10^5$ 时,认为反应趋向于完全,D选项正确。

#### 二、填空题

15.(1)C (2)B A (3)< =  
16.(2)酸式 “0”或“0”以下的某一刻度  
(3)碱式滴定管、锥形瓶、胶头滴管  
(4)偏低  
(5) $w(\text{NaOH}) = \frac{500 \text{mL} \times 0.1500 \text{mol/L} \times \frac{26.72 + 26.70}{2} \times 10^{-3} \text{L} \times 40 \text{g/mol}}{3.200 \text{g}} \times 100\%$

17. $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$  大于  
(1)乙 B  
(2)等于 甲  
(3)乙 常压下加热 $\text{NaHCO}_3$ 的水溶液,溶液的温度达不到 $150^\circ\text{C}$   
提示: $\text{NaHCO}_3$ 是酸式盐, $\text{HCO}_3^-$ 的水解程度大于电离程度使其溶液显碱性。四种物质中只有 $\text{BaCl}_2$ 与 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 反应生成沉淀,而不与 $\text{NaHCO}_3$ 反应, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与澄清石灰水均能与 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 反应生成沉淀。因此只能选择 $\text{BaCl}_2$ 溶液才能证明乙判断正确。若要证明甲判断正确,冷却到 $10^\circ\text{C}$ 后pH应等于8.3。

#### 18.(1)ADEFHG

(2)碱 酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液具有强氧化性,能腐蚀橡胶管,故不能用碱式滴定管盛放  
(3)不需要 因为滴定终点酸性高锰酸钾溶液紫色褪去,现象明显  
(4)少 小  
19.(1)生成的硫化铜不溶于稀硫酸而以沉淀析出 (2)2.4(过程略)  
提示:(1)依据题意, $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$ ,因为稀硫酸不能溶解硫化铜,所以该反应能发生。  
(2)由 $c(\text{Fe}^{2+}) \cdot c(\text{S}^{2-}) = 6.25 \times 10^{-18}$ 及 $c(\text{Fe}^{2+}) = 1 \text{mol/L}$ ,求得 $c(\text{S}^{2-}) = 6.25 \times 10^{-18} \text{mol/L}$ ,由 $c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{S}^{2-}) = 1.0 \times 10^{-22}$ ,解得 $c(\text{H}^+) = 4 \times 10^{-3} \text{mol/L}$ ,pH=-lg $c(\text{H}^+) = -\lg(4 \times 10^{-3}) = 2.4$ 。

## 化学·人教(选修4)答案页第 4 期

### 第 15 期参考答案



#### 2 版随堂练习

##### §4.1 原电池

- 1.C  
2.B  
3.B  
4.(1) $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$   
 $2\text{Ag}^+ + 2\text{e}^- = 2\text{Ag}$   
 $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$   
(2) $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$   
 $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Cl}^-$   
 $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$   
§4.2 化学电源

- 1.D  
2.(1) $3\text{O}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- = 6\text{H}_2\text{O}$   
 $2\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O} - 12\text{e}^- = 2\text{CO}_2 \uparrow + 12\text{H}^+$   
(2)正 负极  
(3)产物对环境无污染

提示:(1)该燃料电池中,氧气在正极发生还原反应: $3\text{O}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- = 6\text{H}_2\text{O}$ ;燃料 $\text{CH}_3\text{OH}$ 在负极发生氧化反应,电极反应式为 $2\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O} - 12\text{e}^- = 2\text{CO}_2 \uparrow + 12\text{H}^+$ 。

(2)在电池中,负极释放电子后,电子沿着导线移到正极上使正极富集电子,故H<sup>+</sup>向正极移动。

(3)甲醇燃料电池的产物为 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ ,对环境无污染。



#### 3 版同步测试

##### A卷(基础巩固)

##### 一、选择题

- 1.C  
提示:钠、钾、钙等极活泼金属易与水、氧气反应,不能作电极,且电极必须是导电的固体,液态汞不能作电极,①错误。能放电的原电池,必须具有能自发进行的氧化还原反应,②错误。原电池能将化学能转化为电能,③正确。在稀硫酸中,铁作负极,只能生成 $\text{Fe}^{2+}$ ,④错误。

##### 2.C

提示:C选项的原电池总反应为 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Zn} = 2\text{Fe} + 3\text{Zn}^{2+}$ 。

##### 3.A

提示:该原电池放电时,氢气失电子发生氧化反应,则通入燃料的电极是负极,通入氧化剂的电极是正极,电流从正极(通入氧气的一极)沿导线流向负极(通入氢气的一极),电子从负极(通入氢气的一极)转移给正极(通入氧气的一极),该反应中是将化学能转变为电能。

##### 4.C

提示:A选项, $\text{Fe}$ 、 $\text{Cu}$ 都能与 $\text{FeCl}_3$ 反应,但 $\text{Fe}$ 比 $\text{Cu}$ 还原性强,此时 $\text{Fe}$ 作负极: $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ 。B选项,Al能与稀硫酸反应,Al作负极: $\text{Al} - 3\text{e}^- = \text{Al}^{3+}$ 。C选项,虽然Mg比Al活泼,但是Mg不与NaOH反

应,而Al能与NaOH反应,所以Al作负极: $\text{Al} + 4\text{OH}^- - 3\text{e}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。D选项,浓硝酸能钝化Fe,但Cu能与浓硝酸反应,所以Cu作负极: $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$ 。

##### 5.D

提示:在燃料电池中,正负极质量均没有发生变化,A选项错误。 $\text{Fe}$ 、 $\text{Cu}$ 与浓硝酸组成的原电池中,因为Fe能被浓硝酸钝化,此时Cu作负极,B选项错误。加入少量的 $\text{CuSO}_4$ 溶液,锌置换出Cu,会因为Zn被损耗导致生成的 $\text{H}_2$ 的量减少,C选项错误。

##### 6.C

提示:由氧化性 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} > \text{Fe}^{3+}$ 知 $\text{Fe}^{2+}$ 是还原剂, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 是氧化剂,则甲烧杯中a是负极,发生氧化反应: $\text{Fe}^{2+} - \text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$ ,乙烧杯中b为正极,发生还原反应: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 。A、B选项均错误。外电路的电流是由正极流向负极,即由b流向a,C选项正确。电池工作时,盐桥中的阴离子移向负极,即 $\text{SO}_4^{2-}$ 移向甲烧杯,D选项错误。

##### 7.A

提示: $\text{NaBH}_4$ 是还原剂, $\text{H}_2\text{O}_2$ 是氧化剂,故原电池中,通入 $\text{BH}_4^-$ 的电极是负极,通入 $\text{H}_2\text{O}_2$ 的电极是正极,即a为负极,选用Pt/C为材料,b为正极,阳离子( $\text{Na}^+$ )移向正极,A选项正确,C选项错误。该电池的正极反应式为 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^-$ ,每消耗3mol  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,转移6mol电子,B选项错误。该电池为碱性环境,故其负极反应为 $\text{BH}_4^- + 8\text{OH}^- - 8\text{e}^- = \text{BO}_2^- + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

##### 二、填空题

- 8.(1) $\text{NH}_4\text{Cl}$   
(2)锌(或Zn)  
(3) $2\text{MnO}_2 - 2\text{e}^-$   
(4)正  
(5)增大反应物接触面积,提高放电效率

提示:(1)所提供的7种物质中, $\text{NH}_4\text{Cl}$ 和 $\text{ZnCl}_2$ 可溶于水,但 $\text{ZnCl}_2$ 是锌放电的产物,因此作为电解质溶液的只能是 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液。(3)正极发生还原反应, $\text{MnO}_2$ 被还原为 $\text{Mn}_2\text{O}_3$ 。但根据题目所给信息, $\text{NH}_4^+$ 也应该在正极参与反应,生成 $\text{NH}_3$ ,所以正极反应为: $2\text{MnO}_2 + 2\text{NH}_4^+ + 2\text{e}^- = \text{Mn}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。(5)增大反应物的接触面积可增大化学反应速率。

- 9.(1)从锌极流向铜极  
(2)从右流向左  
(3)锌片逐渐溶解,铜片上有红色金属析出,硫酸铜溶液颜色变浅,电流计指针偏转  
(4)还原反应  
(5)64.5  
10.(1)两次操作均发生原电池反应,所以微安表指针会发生偏转  
(2)由于 $c(\text{H}^+)$ 的改变,使化学平衡向不同方向移动,因而发生不同方向的电池反应,产生不同方向的电流  
(3) $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$



(4) $\text{AsO}_3^{3-} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{AsO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O}$   
提示:加入盐酸,平衡 $\text{AsO}_4^{3-} + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{AsO}_3^{3-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 正向移动, $\text{I}^-$ 失去电子, $\text{AsO}_4^{3-}$ 得到电子,电子由 $\text{C}_1$ 棒经电流计流向 $\text{C}_2$ 棒,此时 $\text{C}_1$ 棒发生的反应为 $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$ 。若改向B烧杯中滴加40% NaOH溶液,平衡逆向移动, $\text{AsO}_3^{3-}$ 失去电子转变为 $\text{AsO}_4^{3-}$ ,电子由 $\text{C}_2$ 棒经电流计流向 $\text{C}_1$ 棒,此时 $\text{C}_2$ 棒发生的反应为 $\text{AsO}_3^{3-} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{AsO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O}$ 。

##### B卷(名师推荐)

##### 一、选择题

##### 1.B

提示:锌锰干电池中电极反应式,负极: $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$ ,正极: $2\text{MnO}_2 + 2\text{NH}_4^+ + 2\text{e}^- = \text{Mn}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ,A选项不符合题意。酸性氢氧燃料电池电极反应式,负极: $2\text{H}_2 - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+$ ,正极: $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$ ;碱性氢氧燃料电池电极反应式,负极: $2\text{H}_2 - 4\text{e}^- + 4\text{OH}^- = 4\text{H}_2\text{O}$ ,正极: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$ ,B选项符合题意。铅蓄电池放电时负极电极反应: $\text{Pb} - 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$ ,正极电极反应: $\text{PbO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ,C选项不符合题意。镍镉电池放电时电极反应式有正极: $2\text{NiOOH} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{Ni}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^-$ ,负极: $\text{Cd} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{Cd}(\text{OH})_2$ ,D选项不符合题意。

##### 2.D

提示:根据电池总反应: $2\text{Ag} + \text{Cl}_2 = 2\text{AgCl}$ 可知,Ag在负极失电子生成 $\text{Ag}^+$ , $\text{Cl}_2$ 在正极上得电子生成 $\text{Cl}^-$ ,其电极反应为: $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Cl}^-$ ,A选项错误。放电时,交换膜左侧Ag失电子,生成 $\text{Ag}^+$ , $\text{Ag}^+$ 与左侧HCl反应生成AgCl沉淀,所以交换膜左侧溶液中有大量白色沉淀生成,B选项错误。根据电池总反应 $2\text{Ag} + \text{Cl}_2 = 2\text{AgCl}$ 可知,用NaCl溶液代替盐酸,电池的总反应不变,C选项错误。当电路中转移0.01mol e<sup>-</sup>时,交换膜左侧生成0.01mol  $\text{Ag}^+$ ,同时消耗0.01mol  $\text{Cl}^-$ ;为使溶液呈电中性,则同时会有0.01mol  $\text{H}^+$ 转移到交换膜右侧,所以交换膜左侧溶液中约减少0.02mol离子,D选项正确。

##### 二、填空题

3.0.3  $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$   
 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeO}_4^{2-} + 6\text{Cl}^- + 16\text{H}^+$   
提示:图中装置为原电池,Fe为负极,发生: $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ ,石墨为正极,发生: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ,总反应式为 $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$ ,一段时间后,两电极质量相差18g,根据电池反应: $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ 可知,每转移2mol e<sup>-</sup>,则两极质量差为120g,据此可知,当两极质量差为18g时,转移电子0.3mol。  
用胶头滴管吸出铁片附近溶液即 $\text{Fe}^{2+}$ 溶液,加入氯水发生: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ ,如果+3价铁被氧化为 $\text{FeO}_4^{2-}$ ,则发生 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeO}_4^{2-} + 6\text{Cl}^- + 16\text{H}^+$ 。