## 第 28 期

### 专题检测(四)

**一、选择题**

1.A

**提示**:工业上不能用电解$AlCl_3$制取金属Al,而要采用电解熔融$Al_2O_3$冶炼Al,A选项错误。

2.A

**提示**:$N_2$与$O_2$在雷电作用下,反应生成NO,不是$NO_2$,A选项错误。注意D选项诗句体现了有机物中的碳循环。

3.B

**提示**:浓硫酸能使蔗糖炭化,体现的是其脱水性,而不是吸水性,A选项错误。NaClO在水溶液中会发生水解:$ClO^-+H_2O \rightleftharpoons HClO+OH^-$,溶液酸性增强会促使平衡正向移动,生成氧化性更强的HClO。$ClO_3^-$在酸性条件下可生成具有强氧化性的氯气、二氧化氯等气体,增强其氧化能力,B选项正确。C选项利用的是难挥发性酸制备易挥发性酸,C选项错误。浓硝酸的氧化性大于稀硝酸的氧化性,D选项错误。

4.B

**提示**:硫酸铜溶液中加少量的铁粉发生反应:$Fe+CuSO_4=FeSO_4+Cu$,离子方程式为:$Cu^{2+}+Fe=Fe^{2+}+Cu$,B选项错误。

5.B

**提示**:$H_2S$、氨气均能与浓硫酸反应,不能用浓硫酸干燥,A、D选项均错误。铁片和浓硝酸常温下发生钝化,不能制取二氧化氮,C选项错误。

6.B

**提示**:氮气和氢气可以合成氨,所以甲是氮气,氨气和二氧化碳通入氯化钠溶液经反应后可以析出溶解度较小的$NaHCO_3$。$NH_3 \xrightarrow{O_2} NO \xrightarrow{O_2} NO_2$,二氧化氮和水反应生成硝酸,硝酸和氨气之间反应得到硝酸铵(属于一种氮肥),所以乙是NO,丙是$NO_2$,丁是$NaHCO_3$。甲、乙、丙三种物质中都含有氮元素,A选项正确。反应Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ的氧化剂分别是氧气、氧气和二氧化氮,B选项错误。碳酸氢钠受热分解生成纯碱、水和二氧化碳,二氧化碳在上述流程中能被再次利用,C选项正确。氨气和二氧化碳通入氯化钠溶液可以析出溶解度较小的碳酸氢钠晶体,发生反应:$NH_3+CO_2+H_2O+NaCl=NaHCO_3\downarrow+NH_4Cl$,D选项正确。

7.C

**提示**:若A为浓盐酸,B为$KMnO_4$,常温下生成氯气,氯气与水反应生成具有漂白性的次氯酸,可使品红溶液褪色,A选项正确。若A为醋酸,B为贝壳,可生成二氧化碳气体,与C中硅酸钠溶液反应生成硅酸沉淀,溶液变浑浊,B选项正确。氢氧化铝不溶于氨水,C选项错误。D中球形结构,可使倒吸的液体受重力作用流下,具有防倒吸作用,D选项正确。

8.D

**提示**:铁失电子,$HNO_3$中N得电子生成$NO_2$和NO,得失电子守恒。生成0.3mol $NO_2$得0.3mol电子,生成0.2mol NO得3×0.2mol=0.6mol电子,共得0.9mol电子。$n(Fe)=0.4mol$,设生成$Fe(NO_3)_3$的物质的量为$x$mol,Fe失3$x$mol电子;生成$Fe(NO_3)_2$的物质的量为$y$mol,Fe失2$y$mol电子。联立方程组:

$$\begin{cases}3x+2y=0.3+0.6(\text{得失电子守恒})\\x+y=0.4(\text{铁守恒})\end{cases}$$

解得:$x=0.1$,$y=0.3$。

所以,$n[Fe(NO_3)_2]:n[Fe(NO_3)_3]=3:1$。

**二、填空题**

9.(1)$Na^+$　a

(2)$10^{-7.5}$

(3)$2Cl_2+HgO=HgCl_2+Cl_2O$

(4)1.25　$NaHCO_3+NaHSO_4=CO_2\uparrow+Na_2SO_4+H_2O$

(5)$ClO^-+Cl^-+2H^+=Cl_2\uparrow+H_2O$

203

**提示**:84消毒液"中的NaCl、NaClO,与酸性清洁剂混用,发生归中反应:$ClO^-+Cl^-+2H^+=Cl_2\uparrow+H_2O$。根据反应:$Cl_2+2NaOH=NaClO+NaCl+H_2O$,设氯气的质量为x,则消耗的NaOH的质量为$\frac{80}{71}x$,溶液中剩余NaOH的质量为1000kg×1%=10kg,则有$\frac{\frac{80}{71}x+10}{1000-x}=30\%$,解得:x=203kg。

10.(1)$S^{2-}+Cu^{2+}=CuS\downarrow$

(2)滴加$BaCl_2$溶液,产生白色沉淀

(3)①向溶液2中加入$KMnO_4$溶液,溶液没有褪色

②盐酸中Cl为-1价,是Cl的最低价,具有还原性,会与$KMnO_4$溶液发生氧化还原反应,使$KMnO_4$溶液褪色,干扰实验

③$S_x^{2-}+2H^+=H_2S\uparrow+(x-1)S\downarrow$

(4)根据反应$4Na_2SO_3 \xlongequal{\triangle} Na_2S+3Na_2SO_4$可知,$Na_2SO_3$发生歧化反应,其中硫元素化合价可升高也可降低,能从+4价降为-2价,也可以降到0价生成硫单质

**提示**:(3)若固体A中有未分解的$Na_2SO_3$,在酸性条件下与$Na_2S$反应生成S,则溶液B中含有$Na^+$、$S^{2-}$、$SO_4^{2-}$、$SO_3^{2-}$。向B溶液中加入足量$BaCl_2$溶液发生反应生成$BaSO_4$、$BaSO_3$、BaS,根据资料显示,BaS易溶于水,则白色沉淀1为$BaSO_4$、$BaSO_3$,向白色沉淀1中加入$H_2SO_4$,发生沉淀转化,$BaSO_3$与$H_2SO_4$反应生成$BaSO_4$和$H_2SO_3$,由于$BaSO_4$不溶于酸,则白色沉淀2为$BaSO_4$,溶液2为$H_2SO_3$,向溶液2中加入少量$KMnO_4$溶液,$H_2SO_3$具有还原性,酸性条件下$KMnO_4$具有强氧化性,二者混合后会发生氧化还原反应,$KMnO_4$溶液应该褪色,但得到的仍为紫色,说明溶液B中不含$Na_2SO_3$,该假设不成立,据此分析解答。

11.(1)①$3Cu+8H^++2NO_3^-=3Cu^{2+}+2NO\uparrow+4H_2O$

②$NH_3\cdot H_2O+CaO=Ca(OH)_2+NH_3\uparrow$

③干燥气体(或吸收水蒸气)

④$2NH_3+H_2SO_4=(NH_4)_2SO_4$

(2)5:23

**提示**:(1)装置A中发生反应产生$NH_3$,装置B中反应产生NO,两气体混合后经过碱石灰干燥,在装置E中发生反应生成$N_2$,剩余的$NH_3$可被浓硫酸吸收。如果换用B装置制$NH_3$,则是固体和液体反应,可选用浓氨水和生石灰反应。

(2)$NH_3$和氮氧化物的物质的量之比为7:6,设$NH_3$的物质的量为7amol,则NO和$NO_2$的总物质的量为6amol,根据得失电子守恒得:$4n(NO_2)+2n(NO)=3\times7amol$,又$n(NO_2)+n(NO)=6amol$,解得:$n(NO_2)=4.5amol$,$n(NO)=1.5amol$,$n(NO):n(NO_2)=1:3$,$m(NO):m(NO_2)=5:23$。



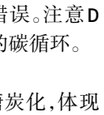


## 第 25 期

### 专题检测(一)

**一、选择题**

1.C

**提示**:矿泉水是混合物,电解质的研究对象为化合物,A选项错误。$K^+$的结构示意图为  ,B选项错误。硫酸镁是强电解质,完全电离,其电离方程式为$MgSO_4=Mg^{2+}+SO_4^{2-}$,C选项正确。一瓶该矿泉水最多含$Mg^{2+}$:$\frac{4.8mg/L\times0.5L\times10^{-3}g/mg}{24g/mol}=1\times10^{-4}mol$,D选项错误。

2.C

**提示**:100mL 0.1mol/L的NaOH水溶液中含有NaOH和$H_2O$,氧原子数目为二者所含氧原子数目之和,C选项错误。

3.C

**提示**:a为Fe,b为可溶性亚铁盐,c为$Fe(OH)_2$,d为$Fe(OH)_3$,e为可溶性三价铁盐。三价铁盐溶液与浓碱液反应会生成$Fe(OH)_3$沉淀,C选项不合理。

4.C

**提示**:混合液中,$n(NaCl)=n(Na^+)=0.2L\times1.0mol/L=0.2mol$,$n(MgCl_2)=n(Mg^{2+})=0.5mol/L\times0.2L=0.1mol$,则$m(MgCl_2)=0.1mol\times95g/mol=9.5g$,A、B选项均错误。根据电荷守恒可知$c(Na^+)+2c(Mg^{2+})+2c(Ca^{2+})=c(Cl^-)$,则$c(Ca^{2+})=0.5mol/L$,$n(CaCl_2)=n(Ca^{2+})=0.5mol/L\times0.2L=0.1mol$,C选项正确。稀释前后溶质物质的量不变,则稀释后$c(Ca^{2+})=\frac{0.1mol}{0.5L}=0.2mol/L$,D选项错误。

5.B

**提示**:A选项,题干未告知标准状况,无法计算22.4L $N_2$所含有的氮分子数目,A选项错误。B选项,该气体的相对摩尔质量为22×2g/mol=44g/mol,B选项正确。C选项,20mL $O_3$与60mL $O_2$所含的分子个数比为1:3,则原子个数比为(1×3):(3×2)=1:2,C选项错误。D选项,40g NaOH溶于1L水以后溶液的体积不等于1L,物质的量浓度不为1mol/L,D选项错误。

6.D

**提示**:假设钢瓶的质量为$m$g,根据阿伏加德罗定律及其推论,在同温同压、同体积下,气体的物质的量相同$n=\frac{79g-mg}{M(O_2)}=\frac{71g-mg}{M(N_2)}=\frac{103g-mg}{M(X)}$,解得$m=15g$,$n=2mol$,$M(X)=44g/mol$,$V=nV_m=44.8L$,A、B、C选项均正确。2mol氯气的质量为142g,则钢瓶中盛满氯气时的总质量为142g+15g=157g,D选项错误。

7.A

**提示**:同温同压下,气体体积之比等于物质的量之比,此时两瓶气体的体积相同,则两瓶气体的物质的量相等。

两瓶中的气体都是双原子分子,则两瓶气体含有的原子数目相等,A选项正确。左瓶中氮气与氧气的物质的量之比为1:1时,相当于NO,与右瓶内NO的密度相等,但左瓶中氮气与氧气的物质的量之比不一定为1:1,故密度不一定相等,两瓶气体质量不一定相等,摩尔质量不一定相等,B、C、D选项均错误。

8.D

**提示**:设与1mol X反应消耗HCl的物质的量为$a$mol,与1mol Y反应消耗$H_2SO_4$的物质的量为$b$mol,根据转移电子守恒以及氢原子守恒可知$X\sim aHCl\sim\frac{a}{2}H_2\sim X^{a+}$、$Y\sim\frac{b}{2}H_2SO_4\sim\frac{b}{2}H_2\sim Y^{b+}$。

同温同压下,气体体积之比等于其物质的量之比,A选项正确。单位物质的量的硫酸提供$H^+$的量为盐酸的2倍,则X、Y消耗HCl、$H_2SO_4$的物质的量之比为$\frac{2V_1}{V_2}$,B选项正确。产物中X、Y化合价之比为$\frac{a}{b}$,结合生成$H_2$的体积比为$\frac{a}{b}$,又等于$\frac{V_1}{V_2}$,推知$\frac{a}{b}=\frac{V_1}{V_2}$,C选项正确。因短周期金属单质与盐酸或稀硫酸反应时,生成的盐中金属元素化合价有+1、+2、+3三种情况,因此根据$\frac{V_1}{V_2}$无法确定X、Y的化合价,D选项错误。

9.B

**提示**:X能使石蕊溶液变红,则X溶液显酸性,能与金属、碱性氧化物反应,且能与碱$Ba(OH)_2$反应生成沉淀,则X可能为$H_2SO_4$或$NaHSO_4$等酸式硫酸盐,但X溶液只含有三种元素,所以X为$H_2SO_4$。CuO与X反应生成硫酸铜和水,仍为强电解质溶液,溶液导电性略有下降,A选项错误。每生成1mol氢气溶液增重63g,5.6L标准状况的气体为0.25mol,则每生成0.25mol氢气溶液增重63g×0.25=15.75g,B选项正确。X为$H_2SO_4$,与$Ba(OH)_2$反应的离子方程式应为:$2H^++SO_4^{2-}+Ba^{2+}+2OH^-=BaSO_4\downarrow+2H_2O$,C选项错误。若将溶液X换为盐酸,与$Ba(OH)_2$反应没有沉淀生成,除此之外,其他实验现象皆一致,D选项错误。

**二、填空题**

10.(1)①⑤⑦⑨⑩　④⑥

(2)$2Al+2NaOH+2H_2O=2NaAlO_2+3H_2\uparrow$　9:28　1:1

(3)$\frac{a}{A+2m}(A-N+m)mol$

(4)80%

(5)①10.0g　cd　c　②偏大　偏小　无影响　无影响

**提示**:(1)注意油脂为高级脂肪酸,属于电解质。

(3)$^AX$的中子数为$N$,则质子数$=A-N$,每个$^2H_mX$分子含有质子数$=A-N+m$,$a$g $H_mX$的物质的量$n=\frac{ag}{(A+2m)g/mol}=\frac{a}{A+2m}mol$,含有质子的物质的量$=\frac{a}{A+2m}(A-N+m)mol$。

11.(1)1:1　5:3　1:4

(2)32

(3)4:3

(4)1:4　3.2g

(5)64g/mol　0.64g

(6)0.5mol/L　1.12L

**提示**:解答本题的关键是掌握与物质的量有关的计算,灵活运用各量之间的转化公式,此外还要结合阿伏加德罗定律及其推论的应用。

12.Ⅰ.(1)$H:\ddot{\underset{..}{O}}:\ddot{\underset{..}{O}}:H$

(2)$2Mg+CO_2 \xlongequal{点燃} C+2MgO$

(3)$AgCl+Br^-=AgBr+Cl^-$

Ⅱ.(1)NaH

(2)$4NaH+AlCl_3=NaAlH_4+3NaCl$

(3)$NaAlH_4+2H_2O=NaAlO_2+4H_2\uparrow$

(4)$3NaH+Fe_2O_3=2Fe+3NaOH$

(5)制备过程不合理,因为盐酸易挥发,氢气中混有HCl,导致产物中有NaCl;验纯方法不合理,如果有Na残留,Na与水反应也能产生氢气,且没有考虑混入的NaCl

**提示**:Ⅱ.(5)制备过程中未指明吸收杂质气体HCl,稀盐酸具有挥发性,且可以利用浓硫酸干燥,故制取的氢气中可能混有杂质气体HCl,那么制取的甲中会混有NaCl,验证过程中未排除金属钠的干扰,过量的金属Na也可以与水反应生成氢气。

## 第 26 期
### 专题检测(二)

**一、选择题**

1.B

**提示**:钛合金属于金属材料,本题应选 B 选项。

2.C

**提示**:明矾溶于水形成 $Al(OH)_3$ 胶体,吸附悬浮物,该过程中无元素化合价变化,未发生氧化还原反应。

3.D

**提示**:反应①中有三种反应物,不属于置换反应,其中 Ti 化合价未发生变化,未发生氧化反应,A、C 选项均错误。反应②为置换反应,其中 Mg 反应后化合价升高,被氧化,B 选项错误,D 选项正确。

4.D

**提示**:同一反应中,氧化剂的氧化性强于氧化产物的氧化性,由③可知氧化性 $MnO_4^->Cl_2$,由②可知氧化性 $Cl_2>Fe^{3+}$,由②可知 $Fe^{3+}$ 不能氧化 $Br^-$,氧化性 $Br_2>Fe^{3+}$,D选项错误。

5.D

**提示**:氯气与还原性离子 $Fe^{2+}$ 发生氧化还原反应,$Fe^{2+}$ 不能大量存在,A 选项错误。$Fe^{2+}$ 有还原性,酸性条件下 $ClO^-$ 具有强氧化性,二者会发生氧化还原反应,不能共存,B 选项错误。$Fe^{2+}$、$OH^-$ 结合生成沉淀,铵根离子与碱结合生成弱电解质,不能大量共存,C 选项错误。

6.D

**提示**:$CH_3COOH$ 与氨水发生离子反应:$CH_3COOH+NH_3\cdot H_2O=CH_3COO^-+NH_4^++H_2O$,反应后自由移动的离子浓度增大,溶液导电能力增强,灯泡更明亮,本题应选 D 选项。

7.A

**提示**:B 选项应为:$3Fe+8H^++2NO_3^-=3Fe^{2+}+2NO\uparrow+4H_2O$,C 选项应为:$Al^{3+}+3OH^-=Al(OH)_3\downarrow$,D 选项应为:$Cu^{2+}+H_2S=CuS\downarrow+2H^+$。本题应选 A 选项。

8.A

**提示**:无色溶液中一定不存在有色的 $Cu^{2+}$、$MnO_4^-$;用pH试纸检验该溶液,溶液的pH>7,该溶液呈碱性,则不存在 $NH_4^+$;往该溶液中加入过量的 $BaCl_2$ 和盐酸的混合溶液,无白色沉淀生成,则原溶液中一定不存在 $SO_4^{2-}$;另取少量原溶液,加入氯水后生成无色气体,该气体为二氧化碳,则原溶液中一定含有 $CO_3^{2-}$;加入四氯化碳分液后下层为橙色,则原溶液中一定含有 $Br^-$,上层溶液加入硝酸和硝酸钡,有白色沉淀生成,由于原溶液中不存在硫酸根离子,则一定存在 $SO_3^{2-}$;由于加入了氯水,无法判断是否含有 $Cl^-$。根据分析可知,A选项错误,C选项正确。肯定存在离子 $SO_3^{2-}$、$Br^-$,根据溶液呈电中性可知原溶液中 $Na^+$、$K^+$ 至少有一种存在,B选项正确。加入 $Ba(NO_3)_2$ 和 $HNO_3$ 溶液目的是检验 $SO_3^{2-}$ 被氧化后生成的 $SO_4^{2-}$,若改用 $BaCl_2$ 和盐酸的混合溶液,对溶液中 $SO_3^{2-}$ 的判断无影响,D选项正确。

9.C

**提示**:由图可知,氯气先氧化 $Fe^{2+}$,后氧化 $Br^-$,则还原性:$Fe^{2+}>Br^-$,则氧化性:$Br_2>Fe^{3+}$,A选项正确。图中通入0.1mol氯气时 $Fe^{2+}$ 完全被氧化生成0.2mol $Fe^{3+}$,由Fe原子守恒及 $c=\frac{n}{V}$ 可知该 $FeBr_2$ 溶液的浓度为 $\frac{0.2mol}{0.2L}=1mol/L$,B选项正确。$n(Cl_2)=0.12mol$ 时,$Fe^{2+}$ 完全被氧化生成0.2mol $Fe^{3+}$,由 $2Br^-+Cl_2=2Cl^-+Br_2$ 可知,0.02mol $Cl_2$ 氧化0.04mol $Br^-$,溶液中的离子浓度 $c(Fe^{3+}):c(Br^-)=0.2mol:(0.4mol-0.04mol)=5:9$,C选项错误。$n(FeBr_2):n(Cl_2)=1:1$ 时,由电子守恒可知,$Fe^{2+}$ 全部被氧化,$Br^-$ 有一半被氧化,则反应的离子方程式为 $2Fe^{2+}+2Br^-+2Cl_2=2Fe^{3+}+Br_2+4Cl^-$,D选项正确。

**二、填空题**

10.(1)$5NaBiO_3+2Mn^{2+}+14H^+=5Na^++5Bi^{3+}+2MnO_4^-+7H_2O$　$MnO_4^-$

(2)$NaBiO_3$

(3)1:1

(4)$ClO_3^-+6VO^{2+}+3H_2O=Cl^-+6VO_2^++6H^+$

(5)$SO_3^{2-}>Cl^->VO^{2+}$

(6)$V_2O_5+5C+N_2\xlongequal{高温}2VN+5CO$

**提示**:(5)根据题意,$V_2O_5$ 可以将盐酸氧化为 $Cl_2$,该过程中 $Cl^-$ 为还原剂,$VO^{2+}$ 为还原产物,则还原性 $Cl^->VO^{2+}$;氯气可以氧化 $Na_2SO_3$,该过程中 $SO_3^{2-}$ 为还原剂,$Cl^-$ 为还原产物,所以还原性 $SO_3^{2-}>Cl^-$,综上有还原性:$SO_3^{2-}>Cl^->VO^{2+}$。

11.(1)$S_4^{2-}+3CN^-=S^{2-}+3SCN^-$

(2)①HClO　2:1

②8.96L

(3)搅拌速率600r/min、pH为2~6

pH在2~6时,反应的离子方程式为 $NO_3^-+CN^-+2H^+=CO_2\uparrow+H_2O+N_2\uparrow$,溶液pH>6时,$c(H^+)$ 减小,$CN^-$ 不能转化为 $CO_2$ 和 $N_2$

**提示**:(2)①反应Ⅱ中C化合价由+2→+4,Cl化合价由+1→-1,HClO被还原生成 $CaCl_2$,NaCN被氧化生成NaCNO,即氧化剂为HClO,氧化产物NaCNO和还原产物 $CaCl_2$ 的物质的量之比为2:1。②配平反应Ⅲ为 $2NaCNO+2HClO=2CO_2\uparrow+H_2\uparrow+N_2\uparrow+2NaCl$,N化合价由-3→0,H由化合价+1→0、Cl化合价由+1→-1,即2mol NaCNO被氧化共转移6mol电子,生成4mol气体,所以反应Ⅲ中转移0.6mol电子,生成0.4mol气体,标准状况的总体积是0.4mol×22.4L/mol=8.96L。

(3)当溶液pH在2~6范围内时,溶液酸性较强,形成的强氧化剂硝酸氧化 $CN^-$ 生成 $CO_2$ 和 $N_2$,反应的方程式为 $NO_3^-+CN^-+2H^+=CO_2\uparrow+H_2O+N_2\uparrow$,当pH>6时溶液酸性减弱,$NO_3^-$ 氧化性弱,不能通过氧化去除 $CN^-$。

12.(1)$MnO_2+4H^++2Cl^-\xlongequal{\triangle}Mn^{2+}+Cl_2\uparrow+2H_2O$　$2Cl^--2e^-=Cl_2\uparrow$　$Cl^-$ 还原性减弱　NaCl 固体　$MnSO_4$ 固体

(2)$c(H^+)_{KCl}>c(H^+)_{KBr}>c(H^+)_{KI}$

Cl、Br、I 为同主族元素,电子层数 I>Br>Cl,离子半径 $I^->Br^->Cl^-$,失电子能力 $I^->Br^->Cl^-$,还原性 $I^->Br^->Cl^-$(或 Cl、Br、I 最外层电子数相同,原子半径逐渐增大,得电子能力逐渐减小,非金属性逐渐减弱,单质的氧化性逐渐减弱,对应阴离子的还原性依次增强)

(3)$AgNO_3$

(4)溶解度 AgI<AgBr<AgCl,$I^-$、$Br^-$、$Cl^-$ 均可使氧化反应 $Ag-e^-=Ag^+$ 中的 $c(Ag^+)$ 降低,提高 Ag 的还原性,其中只有 $I^-$ 能使 Ag 的还原性提高到能将 $H^+$ 还原

(5)还原反应中,增大反应物浓度或降低生成物浓度,氧化剂的氧化性增强;氧化反应中,增大反应物浓度或降低生成物浓度,还原剂的还原性增强

**提示**:(1)④可以从增大 $Cl^-$ 浓度的角度,再结合实验Ⅱ的现象分析,试剂a可以是NaCl固体;结合实验Ⅲ的现象是没有氯气,且实验Ⅲ也加入了试剂a,推测一定是试剂 b 影响了实验Ⅲ的现象,再结合原因 i 可知试剂 b 是 $MnSO_4$ 固体。

(2)元素非金属性越弱,其阴离子的还原性越强,反应时所需的氢离子浓度越小,由此可知反应所需的最低 $c(H^+)$ 由大到小的顺序为 $c(H^+)_{KCl}>c(H^+)_{KBr}>c(H^+)_{KI}$。

(3)$Br_2$ 表现氧化性的电极反应为 $Br_2+2e^-=2Br^-$,根据(1)中结论,可知,当减少 $c(Br^-)$ 时,可提高 $Br_2$ 的氧化性,将 $Mn^{2+}$ 氧化为 $MnO_2$,因此可通过加入 $AgNO_3$ 将 $Br^-$ 转化为难溶的 AgBr,以减少 $c(Br^-)$,从而提高 $Br_2$ 的氧化性。

(4)Ag 与 HX 发生反应时,氧化反应:$Ag-e^-=Ag^+$,还原反应:$2H^++2e^-=H_2\uparrow$,要促使反应发生,根据上述探究过程可知,可通过减少 $c(Ag^+)$ 提高 Ag 的还原性,根据 AgI、AgBr、AgCl 三者的溶度积可知,三者的溶解度关系为:AgI<AgBr<AgCl,虽然 $I^-$、$Br^-$、$Cl^-$ 均可使 $c(Ag^+)$ 降低,提高 Ag 的还原性,但 AgI 的溶解度最小,加入 HI 后,$c(Ag^+)$ 减小得最多,Ag 的还原性增加得最多,从而可将 $H^+$ 还原。

(5)根据(1)的探究过程可知,还原反应中,增大反应物浓度或降低生成物浓度,氧化剂的氧化性增强;氧化反应中,增大反应物浓度或降低生成物浓度,还原剂的还原性增强。





## 第 27 期
### 专题检测(三)

**一、选择题**

1.C

**提示**:铜在金属活动性顺序表中排在氢后面,不会发生析氢腐蚀,C 选项错误。

2.B

**提示**:小苏打的成分是 $NaHCO_3$,A 选项错误。$Cu(OH)_2$ 溶于盐酸生成铜盐和水,体现碱的通性,但溶于氨水生成的是配离子,未体现酸的通性,$Cu(OH)_2$ 不属于两性氢氧化物,C 选项错误。无水硫酸铜($CuSO_4$)的作用是检验水蒸气,D 选项错误。

3.C

**提示**:除去 $Na_2CO_3$ 固体中混有的少量 $NaHCO_3$,应使用加热的方法。

4.D

**提示**:AgCl 难溶于水,离子方程式为 $AgCl+2NH_3\cdot H_2O=[Ag(NH_3)_2]^++Cl^-+2H_2O$,A 选项错误。向硫酸铜溶液中加入过量的 NaHS 溶液,离子方程式为 $Cu^{2+}+2HS^-=CuS\downarrow+H_2S\uparrow$,B 选项错误。硝酸能将 $Fe^{2+}$ 氧化为 $Fe^{3+}$,则离子方程式为 $3Fe(OH)_2+NO_3^-+10H^+=3Fe^{3+}+8H_2O+NO\uparrow$,C 选项错误。AgI 加入 $Na_2S$ 溶液中,固体变黑,发生反应生成更难溶的 $Ag_2S$,其离子方程式为 $S^{2-}(aq)+2AgI(s)=Ag_2S(s)+2I^-(aq)$,D 选项正确。

5.D

6.A

**提示**:由总反应可知,一氧化氮在反应前后质量不变,但转化图上参与了反应,说明 NO 在反应中用作催化剂,A 选项正确。反应Ⅱ中 Fe 由+3 价变成+2 价,$FeS_2$ 中 S 化合价升高,$FeS_2$ 被氧化,B 选项错误。反应Ⅰ中 $Fe(NO)^{2+}$ 中 Fe 由+2 价变成+3 价,$Fe(NO)^{2+}$ 用作还原剂,C 选项错误。反应Ⅲ的离子方程式为 $Fe^{2+}+NO=Fe(NO)^{2+}$,无元素化合价变化,为非氧化还原反应,D 选项错误。

7.C

**提示**:装入药品后,滴加稀硫酸,硫酸与碳酸钠反应产生 $CO_2$,打开 $K_1$,关闭 $K_2$,利用生成的 $CO_2$ 排出装置内的 $O_2$,一段时间后,再加热铜丝,避免干扰,A 选项正确。浓硫酸具有吸水性,可以除去 $CO_2$ 气体中的水蒸气,防止其与 $Na_2O_2$ 反应干扰实验的验证,B 选项正确。若打开 $K_2$,关闭 $K_1$,玻璃管中的铜丝由红变黑时,则证明有 $O_2$ 生成。由于 $Na_2O_2$ 与 $H_2O$ 反应也会产生 $O_2$,因此不能证明"有水时 $CO_2$ 与 $Na_2O_2$ 反应产生了 $O_2$",C 选项错误。实验观察到铜丝未变化,即在没 $H_2O$ 的情况下,没有生成 $O_2$,说明干燥的 $CO_2$ 不能与 $Na_2O_2$ 反应,D 选项正确。

8.D

**提示**:分析流程图可知,试剂 X 是氢氧化钠溶液,$Al_2O_3$ 溶于氢氧化钠溶液得到 $NaAlO_2$ 溶液,$Fe_2O_3$ 与氢氧化钠溶液不反应,反应Ⅰ经过滤除去 $Fe_2O_3$,所得溶液乙为生成的 $NaAlO_2$ 和剩余 NaOH 的混合溶液;向乙溶液中通入过量 $CO_2$,$AlO_2^-$、NaOH 均发生反应,其中生成 $Al(OH)_3$ 的反应为:$NaAlO_2+CO_2+2H_2O=Al(OH)_3\downarrow+NaHCO_3$,过滤后得到的 Y 为 $NaHCO_3$ 溶液,沉淀 $Al(OH)_3$ 经加热分解生成 $Al_2O_3$,电解熔融 $Al_2O_3$ 得到Al。

$Al_2O_3$ 和 $Fe_2O_3$ 与氨水都不反应,试剂 X 是氢氧化钠溶液,A 选项错误。Fe 不如 Al 活泼,不与 $Al_2O_3$ 反应,B 选项错误。若用 $CH_3COOH$ 溶液代替 $CO_2$ 会导致生成的 $Al(OH)_3$ 溶解,C 选项错误。

**二、填空题**

9.(1)AC

(2)$CuO+H_2SO_4\xlongequal{\triangle}CuSO_4+H_2O$　不会产生二氧化硫且产生等量胆矾消耗的硫酸少(硫酸利用率高)

(3)过滤　干燥　除尽铁,抑制硫酸铜水解　破坏氢氧化铁胶体,易于过滤

(4)$\frac{80(m_2-m_3)}{9(m_3-m_1)}$

(5)①③

**提示**:(4)胆矾中结晶水的质量是 $(m_2-m_3)g$,$CuSO_4$ 的质量为 $(m_3-m_1)g$,所以胆矾($CuSO_4\cdot nH_2O$)中 $n$ 值的关系式为 $\frac{m_2-m_3}{18}:\frac{m_3-m_1}{160}=n:1$,解得 $n=\frac{80(m_2-m_3)}{9(m_3-m_1)}$。

(5)①胆矾未充分干燥,导致所测 $m_2$ 偏大,结晶水数目测定值偏高;②坩埚未置于干燥器中冷却,部分白色硫酸铜会与空气中水蒸气结合重新生成胆矾,导致所测 $m_3$ 偏大,结晶水数目测定值偏低;③加热胆矾晶体时有晶体从坩埚中溅出,会使所测 $m_3$ 数值偏小,结晶水数目测定值偏高。

10.(1)加快酸浸和氧化反应速率(促进氧化完全)

(2)$Fe^{2+}$　$VO^++MnO_2+2H^+=VO_2^++Mn^{2+}+H_2O$

(3)$Mn^{2+}$　$Fe^{3+}$、$Al^{3+}$

(4)$Fe(OH)_3$

(5)$NaAlO_2+HCl+H_2O=NaCl+Al(OH)_3\downarrow$ 或 $NaAl(OH)_4+HCl=NaCl+Al(OH)_3\downarrow+H_2O$

(6)利用同离子效应,促进 $NH_4VO_3$ 尽可能析出完全

**提示**:(2)"酸浸氧化"中,钒矿粉中的 $Fe_3O_4$ 与硫酸反应生成 $FeSO_4$、$Fe_2(SO_4)_3$ 和水,$MnO_2$ 具有氧化性,$Fe^{2+}$ 具有还原性,则 $VO^+$ 和 $VO_2^+$ 被氧化成 $VO_2^+$ 的同时还有 $Fe^{2+}$ 被氧化;$VO^+$ 转化为 $VO_2^+$ 时,钒元素的化合价由+3 价升至+5 价,$MnO_2$ 被还原为 $Mn^{2+}$,Mn 的化合价由+4 价降至+2 价,其离子方程式为 $VO^++MnO_2+2H^+=VO_2^++Mn^{2+}+H_2O$。

(3)滤液①中加入 NaOH 调节 pH=3.0~3.1,钒水解并沉淀为 $V_2O_5\cdot xH_2O$,根据表中提供的溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH,此过程中随滤液②可除去金属离子 $K^+$、$Mg^{2+}$、$Na^+$、$Mn^{2+}$;部分 $Fe^{3+}$ 转化为 $Fe(OH)_3$ 沉淀,部分 $Al^{3+}$ 转化为 $Al(OH)_3$ 沉淀。

(4)滤饼②中含 $V_2O_5\cdot xH_2O$、$Fe(OH)_3$、$Al(OH)_3$,滤饼②中加入 NaOH 使 pH>13,$V_2O_5\cdot xH_2O$ 转化为钒酸盐溶解,$Al(OH)_3$ 转化为 $NaAlO_2$,则滤渣③的主要成分为 $Fe(OH)_3$。

(5)"调 pH"中 $NaAlO_2$ 与 HCl 反应生成 $Al(OH)_3$ 沉淀:$NaAlO_2+HCl+H_2O=NaCl+Al(OH)_3\downarrow$ 或 $NaAl(OH)_4+HCl=NaCl+Al(OH)_3\downarrow+H_2O$。

(6)"沉钒"中析出 $NH_4VO_3$ 晶体时,需要加入过量 $NH_4Cl$,通过增大 $NH_4^+$ 离子浓度,利用同离子效应,促进 $NH_4VO_3$ 尽可能析出完全。

11.(1)①$2Na_2O_2+2H_2O=4NaOH+O_2\uparrow$　反应生成的 $H_2O_2$ 具有漂白作用

②$2H_2O_2\xlongequal{MnO_2}2H_2O+O_2\uparrow$

(2)①$2Na_2O_2+2SO_2=2Na_2SO_3+O_2$　取反应生成白色固体少许,滴入稀硫酸,生成无色有刺激性气味的气体,将该气体通入品红溶液,可使品红溶液褪色,说明含 $Na_2SO_3$

②过氧化钠具有强氧化性,二氧化硫有较强的还原性　稀硝酸能将亚硫酸钡氧化为硫酸钡　③加盐酸酸化的氯化钡溶液,过滤,洗涤