

## 第 28 期参考答案

## 2、3 版 练兵平台

## 一、选择题

1.C

提示：乙醇在体内代谢，先发生氧化反应生成乙醛，继续氧化生成乙酸，乙酸发生氧化反应生成二氧化碳和水，涉及氧化还原反应，A 选项不符。

蜡烛燃烧是氧化还原反应，B 选项不符。

日照香炉生紫烟，遥看瀑布挂前川，描写水雾景象，没有发生化学变化，C 选项符合。

闪电雷鸣时，能发生反应： $N_2+O_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2NO$ ， $2NO+O_2=2NO_2$ ，涉及氧化还原反应，D 选项不符。

2.D

提示：酸性环境下， $NO_3^-$ 能够氧化  $I^-$ ，不能大量共存，A 选项错误。

$Fe^{3+}$ 与  $CN^-$ 反应生成络合物，不能大量共存，B 选项错误。

$SiO_3^{2-}$ 与  $Ca^{2+}$ 生成  $CaSiO_3$ ，不能大量共存，C 选项错误。

$NH_4^+$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $CH_3COO^-$ 、 $HCO_3^-$ 相互不反应，可以大量共存，D 选项正确。

3.A

提示：B、D 选项涉及的反应为非氧化还原反应。

酸性  $KMnO_4$  溶液中加入  $FeSO_4$  溶液发生反应： $MnO_4^-+5Fe^{2+}+8H^+=Mn^{2+}+5Fe^{3+}+4H_2O$ ，该反应为氧化还原反应，反应中消耗  $H^+$ ，溶液 pH 增大，A 选项正确。

向  $BaCl_2$  溶液中先通入  $SO_2$ ，后通入  $O_2$ ，发生氧化还原反应生成硫酸钡和盐酸，溶液 pH 降低，C 选项错误。

4.A

提示：明矾净水是  $Al^{3+}$ 发生水解生成  $Al(OH)_3$  胶体： $Al^{3+}+3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3(\text{胶体})+3H^+$ ，B 选项错误。

$Mg(OH)_2$  难溶于水，不能拆分，离子方程式：

$Mg(OH)_2+2H^+=Mg^{2+}+2H_2O$ ，C 选项错误。

用酸化的淀粉-KI 溶液检验加碘盐中的  $IO_3^-$ ： $IO_3^-+5I^-+6H^+=3I_2+3H_2O$ ，D 选项错误。

5.C

提示：利用  $CH_3OH$  可将废水中的  $NO_3^-$  转化为对环境无害的物质后排放，推知 X 为  $N_2$ ，根据得失电子守恒及电荷守恒得： $6H^++5CH_3OH+6NO_3^-=3N_2\uparrow+5CO_2\uparrow+13H_2O$ ，A 选项错误。

反应中甲醇为还原剂， $O_3$  是强氧化剂，不可用  $O_3$  替换  $CH_3OH$ ，B 选项错误。

该反应中，氧化剂 ( $NO_3^-$ ) 与还原剂 ( $CH_3OH$ ) 的物质的量之比为 6:5，C 选项正确。

根据  $5CO_2\sim 30e^-$ ，推知，生成标准状况下的  $CO_2$  气体 11.2 L (即 0.5 mol)，反应转移的电子数为  $3N_A$ ，D 选项错误。

6.A

提示：用炉甘石  $ZnCO_3$  火法炼锌时发生的反应为  $ZnCO_3+2C \xrightarrow{\text{高温}} Zn+3CO\uparrow$ ，A 选项错误。

7.B

提示：根据图示可得，反应 I： $2As_2S_3+2Sn^{2+}+4H^+=As_2S_4+2Sn^{4+}+2H_2S\uparrow$ ，反应 II： $As_2S_3+7O_2=2As_2O_5+4SO_2$ ，反应 III： $As_2O_5+3H_2O=2H_2AsO_4$ ，反应 IV： $2H_2AsO_4+3H_2S=As_2S_5+6H_2O$ 。

反应 I 中 Sn 的化合价升高， $Sn^{2+}$  为氧化产物， $As_2S_3$  和  $Sn^{2+}$  的物质的量之比为 1:1，A 选项正确，B 选项错误。

反应 II 中  $4SO_2\sim 28e^-$ ，则转移 0.7 mol 电子，生成 0.1 mol  $SO_2$ ，C 选项正确。

反应 III 和 IV 中各元素化合价都没有变化，均属于非氧化还原反应，D 选项正确。

8.A

提示： $Fe^{2+}$ 、 $NO_3^-$ 、 $K^+$  能大量共存，加入  $NaHSO_4$  后， $Fe^{2+}$ 、 $NO_3^-$ 、 $H^+$  发生氧化还原反应，生成  $Fe^{3+}$ 、 $NO$  等： $3Fe^{2+}+NO_3^-+4H^+=3Fe^{3+}+NO\uparrow+2H_2O$ ，A 选项正确。

$Ba^{2+}$ 、 $HSO_3^-$ 、 $Cl^-$  在溶液中能大量共存，加入  $H_2SO_4$  后，除有  $BaSO_4$  沉淀生成外，还发生反应  $HSO_3^-+H^+=H_2O+SO_2\uparrow$ ，B 选项错误。

在溶液中， $H^+$ 、 $S_2O_8^{2-}$  能发生氧化还原反应： $2H^++S_2O_8^{2-}=S\downarrow+SO_2\uparrow+H_2O$ ，二者不能大量共存，C 选项错误。

$S^{2-}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $Fe^{3+}$  混合后，除发生  $S^{2-}$  与  $Fe^{3+}$  的氧化还原反应外，还会发生  $CO_3^{2-}$ 、 $Fe^{3+}$  的双水解反应，D 选项错误。

9.A

提示：根据现象可写出反应方程式：

反应①： $5VO^{2+}+H_2O+MnO_2=5VO_3^-+Mn^{2+}+2H^+$

反应②： $2VO_3^-+4H^++2Cl^-=2VO^{2+}+Cl_2\uparrow+2H_2O$

反应①中，氧化剂 ( $MnO_2$ ) 和还原剂 ( $VO^{2+}$ ) 的物质的量之比为 1:5，A 选项错误。

10.D

提示：反应①中 I 由 +5 价降为 -1 价，则  $IO_3^-$  表现了氧化性，A 选项正确。

由反应① $\times 5$ +反应②得反应④： $6IO_3^-+15HSO_3^-=15SO_4^{2-}+9H^++3I_2+3H_2O$ ；由反应① $\times 2$ +反应③得反应⑤： $2IO_3^-+6HSO_3^-+Hg^{2+}=6SO_4^{2-}+6H^++HgI_2\downarrow$ 。由此可知，反应后，混合溶液的  $c(H^+)$  增大，pH 减小，B 选项正确。

反应②溶液颜色变为蓝色，反应③会有橙红色沉淀产生，因实验中先产生橙红色沉淀，可知反应速率： $③>②$ ，C 选项正确。

$Na_2SO_3$  溶液代替  $NaHSO_3$  溶液进行实验，则发生反应： $IO_3^-+3SO_3^{2-}=I^-+3SO_4^{2-}$ ，因缺少反应②所需的  $H^+$ ，则反应②难以发生，现象不相同，D 选项错误。

## 二、非选择题

11. (1)  $Fe^{3+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $SiO_3^{2-}$   $Fe^{2+}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $NO_3^-$ 、 $SO_4^{2-}$   
(2)  $16Al+9NO_3^-+7OH^-+30H_2O=16[Al(OH)_4]^-+NH_3\uparrow+4N_2\uparrow$  9.6

(3) ①  $5\times 10^{-24}$  ② 滤渣 1 1.875

提示：I 取少量溶液，加入 KSCN 溶液时无明显变化，证明溶液中不含  $Fe^{3+}$ 。

II 另取溶液加入盐酸，有无色气体生成，该无色气体遇空气变成红棕色，说明是一氧化氮被氧化为二氧化氮，证明原溶液中一定含有  $NO_3^-$  和  $Fe^{2+}$ ，则不含  $CO_3^{2-}$ 、 $SiO_3^{2-}$ 。

III 向 II 中所得溶液中加入  $BaCl_2$  溶液，有白色沉淀生成，证明溶液中有  $SO_4^{2-}$ 。

IV 向 II 中所得溶液中加入过量浓氨水，生成的红褐色沉淀是氢氧化铁沉淀，过滤，在所得溶液中加入盐酸至酸性时，再加入氢氧化钠溶液，有蓝色沉淀生成，即生成氢氧化铜沉淀，则溶液中含有  $Cu^{2+}$ 。

综上所述，该废水不含  $Fe^{3+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $SiO_3^{2-}$ ，一定含有的离子是  $Fe^{2+}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $NO_3^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 。

(3) ① 常温下，某  $Fe(OH)_3$ 、 $Cu(OH)_2$  共沉淀的混合体系中，若  $c(Cu^{2+})=5.5\times 10^{-11}$  mol/L，则  $c(OH^-)=\sqrt{\frac{2.2\times 10^{-39}}{5.5\times 10^{-11}}}$  mol/L= $2\times 10^{-15}$  mol/L，则  $c(Fe^{3+})=\frac{4.0\times 10^{-38}}{c^3(OH^-)}$ = $\frac{4.0\times 10^{-38}}{(2\times 10^{-15})^3}$  mol/L= $5\times 10^{-24}$  mol/L。

② 取 20 mL 废水，因滤渣 1 为由铁元素转化生成的  $Fe(OH)_3$ ，完全酸溶，再使其中的铁元素还原为  $Fe^{2+}$ ，然后将所得溶液稀释到 100 mL，取出 20.00 mL，用 0.1 mol/L  $KMnO_4$  溶液滴定，达到滴定终点时溶液颜色为紫色，共消耗  $KMnO_4$  溶液 15.00 mL。那么 100 mL 废液需消耗  $KMnO_4$  溶液 75.00 mL。发生反应  $5Fe^{2+}+MnO_4^-+8H^+=5Fe^{3+}+Mn^{2+}+4H_2O$ ，则原废水中铁元素的浓度= $\frac{5\times 0.1\text{ mol/L}\times 15\times 5\text{ mL}}{20.00\text{ mL}}$ 。

12. (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)  $Na[Al(OH)_4]+HCl=NaCl+Al(OH)_3\downarrow+H_2O$

(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  $Mn^{2+}$ ，锰元素的化合价由 +4 价降至 +2 价，根据得失电子守恒、原子守恒和电荷守恒， $VO^+$  转化为  $VO_2^+$  反应的离子方程式为  $VO^++MnO_2+2H^+=VO_2^++Mn^{2+}+H_2O$ 。

(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  $K^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $Na^+$ 、 $Mn^{2+}$ (未开始沉淀)； $Fe^{3+}$  部分转化为  $Fe(OH)_3$  沉淀，部分  $Al^{3+}$  转化为  $Al(OH)_3$  沉淀，因此滤液中还有部分  $Fe^{3+}$  和  $Al^{3+}$ 。

(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  $Na[Al(OH)_4]$ ，则滤渣③的主要成分为  $Fe(OH)_3$ 。

(5)“调 pH”中有沉淀生成，是在 pH=8.5 的条件下， $Na[Al(OH)_4]$  与 HCl 反应生成  $Al(OH)_3$  沉淀。

(6)“沉钒”中析出  $NH_4VO_3$  晶体时，需要加入过量  $NH_4Cl$ ，其原因是，增大  $NH_4^+$  浓度，利用同离子效应，促进  $NH_4VO_3$  尽可能析出完全。

13. (1) 降低温度，减缓过氧化氢分解

(2)  $H_2O_2-2e^-=O_2\uparrow+2H^+$  还原

(3) ①  $MnSO_4$  溶液 ②  $H_2O_2$ 、NaOH  $H_2O_2$ 、 $H_2SO_4$

(4)  $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O+O_2\uparrow$ ， $H_2O_2+MnO_2+2H^+=Mn^{2+}+O_2\uparrow+2H_2O$ ，前者  $MnO_2$  做催化剂，后者做氧化剂

(5) 其他反应物的氧化性、还原性以及溶液的酸碱性

提示：(3) ① 探究猜想 2 的合理性，即探究的是  $Mn^{2+}$  的性质，需要加入  $MnSO_4$  溶液。

② 根据题意可知溶液 A 为碱性环境，有棕褐色固体生成，且 iii 是 i 的对照实验，可知试剂 a 为  $H_2O_2$  和 NaOH；溶液 B 为酸性，产生气泡，无沉淀生成，且 iii 是 ii 的对照实验，则试剂 b 为  $H_2O_2$ 、 $H_2SO_4$ 。

(4) 由现象可知，加入少量  $MnO_2$  后，产生大量气泡，固体没有减少，说明  $MnO_2$  做  $H_2O_2$  分解的催化剂： $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O+O_2\uparrow$ 。加入稀  $H_2SO_4$  后固体溶解，说明  $MnO_2$  做反应物，在反应中做氧化剂： $H_2O_2+MnO_2+2H^+=Mn^{2+}+O_2\uparrow+2H_2O$ 。

(5) 通过以上实验发现  $H_2O_2$  在酸性高锰酸钾溶液上做还原剂，在碱性条件下，与  $Mn^{2+}$  反应时做氧化剂，在酸性条件下与  $MnO_2$  反应做还原剂，因此， $H_2O_2$  做氧化剂还是做还原剂，与其他反应物的氧化性、还原性以及溶液的酸碱性有关。

## 4 版 不定项选择加练

## 不定项选择题

1.BC

提示： $NH_4HCO_3$  与足量  $Ca(OH)_2$  反应，生成  $CaCO_3$ 、 $NH_3\cdot H_2O$  和  $H_2O$ ； $NH_4HCO_3$  与少量澄清石灰水反应，生成  $CaCO_3$ 、 $(NH_4)_2CO_3$  和  $H_2O$ ，B 选项错误。

由水电离出的  $c(H^+)=1\times 10^{-12}$  mol/L 的溶液中，含有大量  $H^+$  或  $OH^-$ ， $Mg^{2+}$  与  $OH^-$  不能大量共存，酸性条件下  $I^-$  与  $NO_3^-$  发生氧化还原反应，不能大量共存，C 选项错误。

2.AB

提示：加入过量 NaOH 溶液，加热，得到 0.02 mol 气体，即  $NH_3$ ，推知原溶液中含有 0.02 mol  $NH_4^+$ ；得到的 2.14 g 红褐色沉淀是  $Fe(OH)_3$ ： $\frac{2.14\text{ g}}{107\text{ g/mol}}=0.02\text{ mol}$ ，推知原溶液中一定含有 0.02 mol  $Fe^{3+}$ ； $CO_3^{2-}$  与  $Fe^{3+}$  不共存，则原溶液中一定没有  $CO_3^{2-}$ ；4.66 g 不溶于盐酸的沉淀为  $BaSO_4$ ： $\frac{4.66\text{ g}}{233\text{ g/mol}}=0.02\text{ mol}$ ，推知原溶液中含有

0.02mol  $SO_4^{2-}$ ，溶液中  $NH_4^+$ 、 $Fe^{3+}$  所带正电荷为 0.02 mol+ $3\times 0.02\text{ mol}=0.08\text{ mol}$ ， $SO_4^{2-}$  所带负电荷为  $2\times 0.02\text{ mol}=0.04\text{ mol}$ ，根据溶液呈电中性可知，原溶液中一定含有  $Cl^-$ ，可能含有  $Al^{3+}$  和  $K^+$ ，且  $n(Cl^-)\geq 0.08\text{ mol}-0.04\text{ mol}=0.04\text{ mol}$ ，则  $c(Cl^-)\geq 0.4\text{ mol/L}$ 。综上分析可知，本题应选 A、B 选项。

3.BD

提示：铜与足量浓硫酸反应生成的固体生成物为  $Cu_2S$  和  $CuSO_4$ ： $5Cu+4H_2SO_4(\text{浓})\xrightarrow{\Delta}3CuSO_4+Cu_2S+4H_2O$ ， $Cu_2S$  和  $CuSO_4$  加入稀硫酸和稀硝酸发生氧化还原反应： $3Cu_2S+16H^++4NO_3^-=6Cu^{2+}+3S\downarrow+4NO\uparrow+8H_2O$ ，推知固体单质 Y 为 S，A 选项正确。

由上述分析可知，实验中涉及的氧化还原反应有 2 个，B 选项错误。

根据  $4H_2SO_4\sim 3CuSO_4\sim Cu_2S$ ，可知，表现氧化性的硫酸占了 25%，C 选项正确。

由  $15Cu\sim 3Cu_2S\sim 3S\sim 4NO$  可知，3 mol Cu 经过转化，得到 0.6 mol S 和 0.8 mol NO，NO 与 S 的物质的量之和为 1.4 mol，D 选项错误。

4.AD

提示：电解  $(NH_4)_2SO_4$  和  $H_2SO_4$  的混合溶液，阳极反应： $2HSO_4^- - 2e^- = S_2O_8^{2-} + 2H^+$ ，阴极反应： $2H^+ + 2e^- = H_2\uparrow$ ，电解后生成  $(NH_4)_2S_2O_8$ ，加入  $KHSO_4$  后发生复分解反应： $(NH_4)_2S_2O_8 + 2KHSO_4 = K_2S_2O_8 + 2NH_4HSO_4$ ，推知 X 为  $NH_4HSO_4$ ，由此可知， $(NH_4)_2S_2O_8$  水解生成  $H_2O$  和  $NH_4HSO_4$ ，类比，可知  $K_2S_2O_8$  水解生成  $H_2O$  和  $KHSO_4$ ，则 Y 为  $KHSO_4$ ，A 选项正确。

硫元素最高化合价为 +6 价，过硫酸具有强氧化性是因为其含有过氧键，B 选项错误。

$H_2O_2$  不稳定，温度过高，易分解，不利于生成  $H_2O_2$ ，C 选项错误。

过硫酸具有强氧化性，可使有机质褪色，能用于工业漂白、外科消毒等领域，D 选项正确。

## 化学

## 第 25 期参考答案

## 2、3 版 练兵平台

## 一、选择题

1.C

提示：新能源包括太阳能、地热能、风能、海洋能等，石油属于化石燃料，不属于新能源。

2.B

提示：煤、石油、天然气属于不可再生资源，需要开源节流，B 选项正确。

3.D

提示：五氧化二磷在空气中吸湿潮解，遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气，具有强腐蚀性，不可用手直接触摸或食用，也不可直接闻气味，不可用作食品干燥剂，D 选项错误。

4.D

提示：脱嵌是锂从电极材料中脱离出来的过程，放电时，负极材料产生锂离子，则锂离子在负极脱嵌，充电时锂离子在正极脱嵌，C 选项正确。

太阳能电池是一种将太阳能转化为电能的装置，D 选项错误。

5.D

提示：硅可以做半导体，即太阳能制氢中太阳能电池板主要材料为单晶硅，A 选项正确。

二氧化碳烟气转化为液体燃料，减少了二氧化碳的排放，符合“碳中和”理念，B 选项正确。

甲醇燃料电池放电时化学能转化为电能，C 选项正确。

燃油汽车排放的 CO 是汽油不充分燃烧产生的，NO 是氮气与氧气在高温或者电子点火时产生的，D 选项错误。

6.D

提示：真丝和纯棉的主要成分分别是蛋白质、纤维素，蛋白质、纤维素属于有机高分子化合物，则真丝和纯棉是天然有机高分子材料，A 选项正确。

胰岛素作用于脂肪细胞，促进葡萄糖转化为脂肪，所以吃糖或面食过多，即使不吃油和肥肉也容易发胖，B 选项正确。

蛋白质中含有氮元素，在人体内代谢生成尿素、尿酸，即尿素来自蛋白质的代谢，C 选项正确。

石膏 [ $Cu_3(OH)_2(CO_3)_2$ ] 和石绿 [ $Cu_2(OH)_2CO_3$ ] 属于碱式碳酸盐，不属于碱，D 选项错误。

7.A

提示：重油的主要成分是烃类，A 选项错误。

8.C

提示：阿司匹林具有解热镇痛作用，不是防腐剂，不能用于食品保鲜防腐，B 选项错误。

味精能增加食品的鲜味，主要成分是谷氨酸钠，C 选项正确。

OTC 表示非处方药，处方药是 Rx，D 选项错误。

9.B

提示：甲醛能够使蛋白质发生变性，可用稀的甲醛溶液浸泡种子而起到消毒杀菌作用；但若使用甲醛水溶液浸泡蔬菜保鲜，会危害人体健康，A 选项正确。

聚氯乙烯塑料含有氯，在高温下会产生游离的氯原子进入到食品中而危害人体健康，不能用于油炸食品包装，B 选项错误。

亚硝酸钠能够抑制微生物生长、抗氧化，可用作食品添加剂，但若摄入过量，会造成中毒，而影响人体健康，C 选项正确。

## 高考版答案页第 7 期

钢铁是铁合金，适当的碳含量可增加钢铁的硬度及耐磨性，但若碳过量，其中的铁、杂质碳与周围的水膜中的电解质会构成原电池，使铁作原电池的负极，加快铁的腐蚀，D 选项正确。

10.B

提示：煤的气化是碳与水蒸气反应生成水煤气等，该过程中有新物质生成，是化学变化，B 选项错误。

维生素 C 具有还原性，在制作水果罐头时作抗氧化剂，延长保质期，C 选项正确。

聚合氯化铝水解生成吸附性强的氢氧化铝胶体，可吸附水中细小悬浮物形成大颗粒沉淀除去，常用于净水，D 选项正确。

11.A

提示：海水中溴离子含量较低，应先浓缩富集，然后将溴离子转化为溴单质，通常选择氯气作为氧化剂，即  $2Br^-+Cl_2=Br_2+2Cl^-$ ，再利用溴的挥发性，鼓入热空气或热水蒸气将溴分离出来，A 选项正确。

氢气与氯气反应生成氯化氢不是可逆反应，不存在化学平衡的移动，B 选项错误。

合成氨为放热反应，加热使平衡逆向移动，C 选项错误。

侯德榜制碱法中，向析出  $NaHCO_3$  的母液中加入生石灰，可以循环利用  $NH_3$ ，D 选项错误。

12.C

提示： $Cu^{2+}$  水解会使溶液显酸性，A 选项正确。

$Ag^+$  与  $SO_4^{2-}$ 、 $Cl^-$  均可反应， $HCO_3^-$  和  $Cu^{2+}$  会发生双水解而不能大量共存，B 选项正确。

一、选择题

1.D 提示:纳米 NaOH 颗粒溶液是溶液,不是胶体,A 选项错误。蛋白质的 CuSO<sub>4</sub> 溶液中蛋白质变性,有沉淀析出,属于浊液,B 选项错误。CCl<sub>4</sub> 难溶于水,CCl<sub>4</sub> 的水溶液属于乳浊液,C 选项错误。AgI 难溶于水,纳米级 AgI 的颗粒直径在 1-100 nm,溶于水后形成的分散系属于胶体,D 选项正确。

2.D 提示:中子数为 10 的氧原子,质量数为 10+8=18,原子符号为<sup>18</sup>O。A 选项正确。SO<sub>2</sub> 分子中 S 价层电子对数=2+ $\frac{1}{2} \times (6-2 \times 2)$ =3,其 VSEPR 模型为平面三角形,具有 1 个孤电子对,B 选项正确。

对 D 选项有机物主链碳原子编号如下:  

$$\begin{array}{c} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & \text{CH}_2 & \text{CH}_3 \\ & | & | & \\ & \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & \text{CH}_3 \end{array}$$

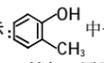
则其系统命名为 2,4-二甲基己烷,D 选项错误。3.C 提示:“强热绿矾,得红色固体”,即绿矾分解可以得到 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,再结合元素的价态变化规律可得化学方程式:2FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{高温}}$  Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SO<sub>2</sub>↑+SO<sub>3</sub>↑+14H<sub>2</sub>O。D 选项正确。

“青矾厂气”中含有二氧化硫、三氧化硫等,为混合物,A 选项正确。红色固体为 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,能与酸反应生成盐和水,B 选项正确。

“矾油”是硫酸,不能使酚酞溶液变色,C 选项错误。4.D 提示:纯碱为碳酸钠,不属于碱,属于盐,盐酸为 HCl 的水溶液,为混合物,不属于酸,烧碱为氢氧化钠,属于碱,A 选项错误。

食盐属于混合物,一氧化氮属于不成盐氧化物,不属于酸性氧化物,B 选项错误。水不属于酸性氧化物,C 选项错误。

火碱为氢氧化钠,属于碱,碳酸属于酸,苏打为碳酸钠,属于盐,三氧化硫属于酸性氧化物,D 选项正确。5.A

提示: 中-CH<sub>3</sub>和-OH 位于苯环的邻位碳上,-OH 所在 C 原子为 1 号 C 原子,则其系统命名为 2-甲基苯酚,A 选项正确。

O<sub>2</sub> 的价层电子对数=2+ $\frac{1}{2} \times (6-2 \times 2)$ =3,为 V 形分子,其球棍模型为。B 选项错误。

第一能层只有 1s 轨道,无 1p 轨道,则激发态 H 原子的轨道表示式为。C 选项错误。

p-p π 键是 p 电子以“肩并肩”的重叠方式形成的,D 选项错误。6.B 提示:液氯为氯气的液态,不属于化合物,是单质,①错误。

碘酒和氯化铁溶液为溶液,不是胶体,④错误。过氧化钠属于氧化物,不属于钠盐,⑤错误。NO<sub>2</sub> 溶于水发生氧化还原反应生成 HNO<sub>3</sub> 和 NO,不属于酸性氧化物,一氧化碳不溶于水,不是酸性氧化物,⑥错误。

7.B 提示:亚铜氨是 [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>+</sup>,亚铜氨溶液除去合成氨原料气中的 CO 的离子方程式为 [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>+</sup>+CO+NH<sub>3</sub>=[Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>CO]<sup>+</sup>,B 选项错误。8.C

提示:电解质发生电离不需要通电,有些电化学腐蚀也不需要通电,如铁的吸氧腐蚀,A 选项错误。电解熔融的 MgCl<sub>2</sub> 可获得 Mg,电解 MgCl<sub>2</sub> 溶液得到的是 Mg(OH)<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>,B 选项错误。

煤的“气化”、煤的“液化”、煤的“干馏”都是煤发生化学变化的过程,均属于化学变化,C 选项正确。油脂的相对分子质量不超过 1 万,不属于高分子,D 选项错误。

9.B

提示:分散质粒子直径在 5.5~36 nm 之间,推知该分散系为胶体,胶体能产生丁达尔效应,A 选项错误,B 选项正确。

分散质粒子为黑色的,而 Fe(OH)<sub>3</sub> 为白色,C 选项错误。胶体分散质粒子能通过滤纸,但不能通过半透膜,D 选项错误。

10.B

提示:由图可知,a 为 CH<sub>4</sub>,b 为 C,d 为 CO,e 为 CO<sub>2</sub>,m 为碳酸盐或碳酸氢盐。CH<sub>4</sub> 是最简单的有机化合物,A 选项正确。

C 在高温下被 SiO<sub>2</sub> 氧化成 CO,B 选项错误。CO 结合血红蛋白的能力比 O<sub>2</sub> 强,C 选项正确。将氨气和 CO<sub>2</sub> 通入饱和食盐水中可得到碳酸氢钠,D 选项正确。

11.B

提示:1-丁烯的分子式为 C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>,实验式为 CH<sub>2</sub>,A 选项正确。SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 中 S 原子价层电子对数=3+ $\frac{6-2 \times 3}{2}$ =4,含一个孤电子对,SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 的 VSEPR 模型为四面体结构,B 选项错误。

Cr 的核电荷数为 24,其基态原子的价层电子排布式为 3d<sup>5</sup>4s<sup>1</sup>,C 选项正确。HCl 分子中,氢原子的 s 电子和氯原子的一个 3p 电子“头碰头”形成一对共用电子对,形成 σ 键,D 选项正确。

12.C

提示:根据过程图可以得知,过程 I 中发生反应: H<sub>2</sub>+2Ce<sup>4+</sup>=2H<sup>+</sup>+2Ce<sup>3+</sup>,过程 II 中发生反应:2NO<sub>2</sub>+4xH<sup>+</sup>+4xCe<sup>3+</sup>=2xH<sub>2</sub>O+N<sub>2</sub>+4xCe<sup>4+</sup>。总反应可以看作烟气与氢气反应,整个转化过程的实质为 NO<sub>2</sub> 被 H<sub>2</sub> 还原,A 选项正确,C 选项错误。

整个处理过程中,混合溶液中 Ce<sup>4+</sup> 起催化作用,B 选项正确。x=2 时,过程 II 中发生反应:2NO<sub>2</sub>+8H<sup>+</sup>+8Ce<sup>3+</sup>=4H<sub>2</sub>O+N<sub>2</sub>+8Ce<sup>4+</sup>,N 的化合价降低,NO<sub>2</sub> 为氧化剂,Ce<sup>3+</sup> 为还原剂,根据化学方程式可知还原剂与氧化剂的物质的量之比为 4:1,D 选项正确。

二、非选择题

13.(1)③④⑤⑨ ①④⑦ (2)NaHSO<sub>4</sub>=Na<sup>+</sup>+H<sup>+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (3)氢气 (4)Ca<sup>2+</sup>+2ClO<sup>-</sup>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=CaCO<sub>3</sub>↓+2HClO (5)3Fe+4H<sub>2</sub>O(g)  $\xrightarrow{\text{高温}}$  Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>+4H<sub>2</sub> (6)不能 (7)5:2

提示:(1)在水溶液中或熔融状态下能导电的化合物为电解质,符合条件的有:③冰醋酸、④熔融的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、⑤KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O、⑨NaHSO<sub>4</sub>。含有自由移动的离子或电子的能导电,符合条件的有:①Fe、④熔融的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、⑦稀硫酸。

(2)NaHSO<sub>4</sub> 在水溶液中电离产生 Na<sup>+</sup>、H<sup>+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>,在熔融状态下电离产生 Na<sup>+</sup>、HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>。(3)SiHCl<sub>3</sub> 遇水剧烈反应生成 H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>、HCl 和 H<sub>2</sub>: SiHCl<sub>3</sub>+3H<sub>2</sub>O=H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>+3HCl↑+H<sub>2</sub>↑,物质 X 为 H<sub>2</sub>。(4)将少量②CO<sub>2</sub> 气体通入⑧漂白粉的溶液中可生成 HClO:Ca<sup>2+</sup>+2ClO<sup>-</sup>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=CaCO<sub>3</sub>↓+2HClO。(5)高温下,Fe 和水蒸气反应可生成 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 和 H<sub>2</sub>,其中 H<sub>2</sub>O 中 H 的化合价降低,则氧化剂为 H<sub>2</sub>O。(6)由于碳酸为二元弱酸,则向 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液中滴入少量醋酸(CH<sub>3</sub>COOH)溶液,不能立即产生气体。(7)在碱性条件下,Cl<sub>2</sub> 可将废水中的 CN<sup>-</sup> 氧化为无毒的 N<sub>2</sub> 和 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>,CN<sup>-</sup> 中的 N 由-3 价升高为 0 价,C 由+2 价升高为+4 价,每个 CN<sup>-</sup> 失去 5 个电子,为还原剂;Cl<sub>2</sub> 中的 Cl 由 0 价降低为-1 价,每个 Cl<sub>2</sub> 得到 2 个电子,为氧化剂。由得失电子守恒,该反应的离子方程式为 5Cl<sub>2</sub>+2CN<sup>-</sup>+12OH<sup>-</sup>=2CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+N<sub>2</sub>+6H<sub>2</sub>O+10Cl<sup>-</sup>,其中氧化剂(Cl<sub>2</sub>)与还原剂(CN<sup>-</sup>)的系数比为 5:2。

14.(1)2Na+2H<sub>2</sub>O=2Na<sup>+</sup>+2OH<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>↑ 煤油  

$$\begin{array}{c} \text{失 } 2e^- \\ \text{---} \\ (2)2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 \\ \text{得 } 2e^- \end{array}$$

(3)④ ①②③ (4)Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=2NaHCO<sub>3</sub> (5)-1 还原剂 0.2 mol 提示:物质①是金属钠,淡黄色固体②为过氧化

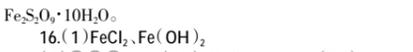
钠。Na 与水反应生成 NaOH 和 H<sub>2</sub>,Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 反应生成 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 和 O<sub>2</sub>。(5)NaH 中 H 为-1 价,在氧化还原反应中,H 的化合价只能升高,则 NaH 只能用作还原剂。生成氢气的物质的量为  $\frac{4.48 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}}=0.2 \text{ mol}$ ,根据化学方程式可知参加反应的 NaH 的物质的量为 0.2 mol,1 mol NaH 参加反应,转移 1 mol 电子,则 0.2 mol NaH 参加反应,转移电子的物质的量为 0.2 mol。

15.(1)bd (2)酸 4Fe<sup>2+</sup>+10H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>=4Fe(OH)<sub>3</sub>↓+8H<sup>+</sup> Fe (3)2 Fe<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>·10H<sub>2</sub>O 提示:(1)蓝矾(CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O)含有离子键,属于离子化合物,其溶于水能导电,也属于电解质。(2)Fe<sup>2+</sup>在水溶液中能发生水解生成 Fe(OH)<sub>2</sub> 和 H<sup>+</sup>,导致水溶液显酸性。Fe(OH)<sub>2</sub> 在空气中易被氧化为 Fe(OH)<sub>3</sub>,总反应为:4Fe<sup>2+</sup>+10H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>=4Fe(OH)<sub>3</sub>↓+8H<sup>+</sup>。保存 FeSO<sub>4</sub> 时,为防止 Fe<sup>2+</sup> 被氧化,应加入还原性试剂 Fe。

(3)化合物中各元素化合价代数和为 0,黄矾 [Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·zH<sub>2</sub>O] 中 Fe、S 的化合价分别为+3、+6,当 y=2 时,x×(+3)+2×(+6)+(-2)×9=0,解得 x=2。将样品加热到 110℃ 时失掉 2 个 H<sub>2</sub>O,失去结晶水的式量为 36,失重 7.2%,则该晶体的相对分子质量= $\frac{36}{7.2\%}=500$ ,z= $\frac{500-56 \times 2-32 \times 2-16 \times 9}{18}=10$ ,推知黄矾的化学式为 Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·10H<sub>2</sub>O。

16.(1)FeCl<sub>2</sub>、Fe(OH)<sub>2</sub> (2)②③⑤ 4Fe(OH)<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O=4Fe(OH)<sub>3</sub> (3)1~100 nm 丁达尔效应 (4)Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 或 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> FeSO<sub>4</sub> 分解时生成 SO<sub>2</sub> 和 SO<sub>3</sub>,部分硫元素被还原,则铁元素被氧化

提示:(1)根据物质类别和铁元素的化合价可知,a 为 Fe,b 为 FeCl<sub>2</sub>,e 为 FeCl<sub>3</sub>,c 为 Fe(OH)<sub>2</sub>,d 为 Fe(OH)<sub>3</sub>。a、b、c 三种物质中属于电解质的是 FeCl<sub>2</sub>、Fe(OH)<sub>2</sub>。(2)①为置换反应;④反应中 Fe 的化合价没有发生变化;③中氯气与铁在加热条件下生成氯化铁;②中氯气与氯化亚铁反应生成氯化铁;⑤中氢氧化亚铁与氧气、水反应生成氢氧化铁。所以,①~⑤反应中,既是化合反应又是氧化还原反应的有②③⑤;反应⑤的化学方程式为 4Fe(OH)<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O=4Fe(OH)<sub>3</sub>。(4)FeSO<sub>4</sub> 分解时生成 SO<sub>2</sub> 和 SO<sub>3</sub>,部分硫元素被还原,则铁元素应部分或全部被氧化,所以 X 为 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 或 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>。

4 版 不定项选择加练 不定项选择题 1.C 提示:NaCl 是离子化合物,其电子式为 Na<sup>+</sup>[Cl<sup>-</sup>]<sup>-</sup>,A 选项错误。NH<sub>3</sub> 的 VSEPR 模型为四面体结构,图中为三角锥形结构且没有画出孤电子对,B 选项错误。p 能级电子云是哑铃形,C 选项正确。基态 <sup>24</sup>Cr 原子的价层电子轨道表示式为 。D 选项错误。

2.BC 提示:酸性氧化物不一定是非金属氧化物,如 Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>,二者不属于包含关系,A 选项错误。根据在水溶液中或熔融状态下能否导电可把化合物分为电解质和非电解质,则电解质和导电性物质之间为交叉关系,B 选项正确。离子反应与复分解反应属于交叉关系,C 选项正确。置换反应一定是氧化还原反应,二者属于包含关系,D 选项错误。

3.D 提示:若含 CO<sub>2</sub> 的空气进入沙粒或土壤颗粒的空隙中,即气体分散到固体中,可形成气-固分散系,A 选项正确。植物的光合作用可消耗二氧化碳,其固碳能力比沙漠的固碳能力强,B 选项正确。碳酸盐可吸收 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 生成碳酸氢盐,通过化学反应实现固碳的目的,C 选项正确。石英和长石均不能与 CO<sub>2</sub> 反应,不能起到化学固碳的作用,D 选项错误。

4.BD

提示:Cu 与 S 反应生成 Cu<sub>2</sub>S,其反应的化学方程式为:S+2Cu  $\xrightarrow{\Delta}$  Cu<sub>2</sub>S,A 选项错误。SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 表示的酸为 H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>,H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 为弱酸,在离子方程式中不能拆分,C 选项错误。

化学

一、选择题

1.A 提示:在常温下,铁与浓硝酸发生钝化,阻止了反应继续进行,无法计算转移的电子数,B 选项错误。1 mol [Co(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup> 中所含 σ 键数为 (2×6+6)N<sub>A</sub>=18N<sub>A</sub>,C 选项错误。CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 会水解生成 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>,因此 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 的量小于 0.1N<sub>A</sub>,D 选项错误。

2.D 提示:胶体分散质粒子直径在 1~100 nm 之间,A 选项错误。通常情况下,水的密度约是 1 g/cm<sup>3</sup>,气体的密度应小于水的密度,B 选项错误。氢氧化钙属于微溶物质,溶解度介于 0.01~1 g 之间,100 g 水中溶解氢氧化钙的物质的量小于  $\frac{1 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}}=0.025 \text{ mol}$ ,溶液体积约等于水的体积 100 mL,故氢氧化钙的物质的量浓度小于  $\frac{0.025 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}}=0.25 \text{ mol/L}$ ,C 选项错误。

原子半径很小,为 10<sup>-8</sup> m 数量级,某元素的原子半径可能是 0.160 nm,D 选项正确。3.C 提示:将滤液倒入蒸发皿中加热蒸发,并用玻璃棒搅拌,当出现较多晶体时停止加热,C 选项错误。4.B 提示:标准状况下,正丙醇(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O)是液体,不能用气体摩尔体积来计算其物质的量和分子个数,A 选项错误。

甲醛的物质的量为  $\frac{24 \times 25\%}{30} \text{ mol}=0.2 \text{ mol}$ ,水的物质的量为  $\frac{24 \times 75\%}{18} \text{ mol}=1 \text{ mol}$ ,则含有的氢原子数目为 (0.2×2+1×2)N<sub>A</sub>=2.4N<sub>A</sub>,B 选项正确。未指明 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液体积,无法计算硫酸的物质的量,C 选项错误。0.1 mol FeI<sub>2</sub> 与 0.1 mol Cl<sub>2</sub> 发生的反应为 FeI<sub>2</sub>+Cl<sub>2</sub>=FeCl<sub>2</sub>+I<sub>2</sub>,Fe<sup>2+</sup> 未被氧化,反应中转移的电子数目为 0.2N<sub>A</sub>,D 选项错误。

5.A 提示:1 个 KO<sub>2</sub> 晶体含有一个 K<sup>+</sup> 和 1 个 O<sub>2</sub><sup>-</sup>,则 1 mol KO<sub>2</sub> 晶体中离子的数目为 2N<sub>A</sub>,B 选项错误。CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 在水溶液中部分水解,则 1 L 1 mol/L K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液中 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 的数目小于 N<sub>A</sub>,C 选项错误。由反应可知,4 mol KO<sub>2</sub> 中有 6 mol O 被氧化转化为 3 mol O<sub>2</sub>,转移 3 mol 电子,则转移 1 mol 电子时,生成 O<sub>2</sub> 的数目为 N<sub>A</sub>,D 选项错误。

6.C 提示:A 选项把溶剂的体积误当作溶液的体积;B 选项应为溶于水形成 1 L 的溶液;D 选项发生反应:2Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O=4NaOH+O<sub>2</sub>↑,得到的溶液浓度应为 2 mol/L。因此,C 选项正确。7.B 提示:1120 mL NO(标准状况)的物质的量为  $\frac{1.12 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}}=0.05 \text{ mol}$ ,依据 NO~2e<sup>-</sup> 可知,生成 0.05 mol NO,转移电子数为 0.1N<sub>A</sub>,A 选项错误。B 选项,注意 ClO<sup>-</sup> 为弱酸根离子,在水溶液中部分水解,则溶液中 Cl<sup>-</sup> 和 ClO<sup>-</sup> 的总数小于 0.2N<sub>A</sub>,B 选项正确。25.8 g KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 物质的量为  $\frac{25.8 \text{ g}}{258 \text{ g/mol}}=0.1 \text{ mol}$ ,含有 Al<sup>3+</sup> 个数为 0.1N<sub>A</sub>,Al(OH)<sub>3</sub> 胶体为多个微粒的集合体,则水解形成的 Al(OH)<sub>3</sub> 胶体粒子数小于 0.1N<sub>A</sub>,C 选项错误。H<sub>2</sub> 与 I<sub>2</sub> 反应生成 HI,反应前后分子数不变,则 1 mol H<sub>2</sub> 和 1 mol I<sub>2</sub>(g) 反应后分子总数为 2N<sub>A</sub>,D 选项错误。8.D 提示:固体 KHSO<sub>4</sub> 中不含 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>,只含 K<sup>+</sup> 和 HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>,则 136 g KHSO<sub>4</sub> 和 CaSO<sub>4</sub> 混合固体中含 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 的数目小于 2N<sub>A</sub>,A 选项错误。还原性:I<sup>-</sup>>Fe<sup>2+</sup>,向溶液中通入适量 Cl<sub>2</sub>,Cl<sub>2</sub> 先氧化 I<sup>-</sup>,当有 1 mol Fe<sup>2+</sup> 被氧化时,溶液中的 Fe<sup>2+</sup> 是否被完全氧化未知,则氧化 I<sup>-</sup> 的物质的量也未知,不能计算转移的电子总数,B 选项错误。铁为阳极,电极反应式为 Fe-2e<sup>-</sup>=Fe<sup>2+</sup>,生成的 Fe<sup>2+</sup>

高考版答案页第 7 期

第 27 期参考答案

与溶液中的 Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> 发生氧化还原反应:Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>+6Fe<sup>2+</sup>+14H<sup>+</sup>=6Fe<sup>3+</sup>+2Cr<sup>3+</sup>+7H<sub>2</sub>O,当电路中通过 6 mol 电子时,溶液中生成 3 mol Fe<sup>3+</sup>,能被还原的 Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> 的数目为 0.5N<sub>A</sub>,C 选项错误。9.D 提示:②溶液的质量为  $(\frac{22.4 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} \times 36.5 \text{ g/mol} + 1000) \text{ g}$ ,则溶液体积  $V = \frac{36.5 \times 1000}{\rho} \text{ mL}$ ,②错误。

二、非选择题 10.(1)1:1 5:3 1:4 (2)32 (3)4:3 (4)1:4 3.2 g (5)0.01 mol (6)0.5 mol/L 1.12 L 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。

11.(1)③>②>④>① (2)1:1:3 (3)  $\frac{1000dV}{36.5V+2240}$  (4)0.1 提示:(1)①n(H<sub>2</sub>S)= $\frac{5.6 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}}=0.25 \text{ mol}$ ,n(H)=0.5 mol;②n(NH<sub>3</sub>)= $\frac{1.204 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} \text{ mol}=0.2 \text{ mol}$ ,n(H)=0.6 mol;③n(CH<sub>4</sub>)= $\frac{4.8 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}}=0.3 \text{ mol}$ ,n(H)=1.2 mol;④m(H<sub>2</sub>O)=5.4 g,n(H<sub>2</sub>O)= $\frac{5.4 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}}=0.3 \text{ mol}$ ,n(H)=0.6 mol。氢原子个数:③>②>④>①。(3)标准状况下,V L 氯化氢的物质的量 n(HCl)= $\frac{V \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = \frac{V}{22.4} \text{ mol}$ ,m(HCl)=36.5 g/mol× $\frac{V}{22.4} \text{ mol} = \frac{36.5V}{22.4} \text{ g}$ ,0.1 L 水的质量约为 100 g,结合 ρ=d g/mL,则配制的溶液的体积为  $V = \frac{36.5V}{22.4} \text{ g} + 100 \text{ g} = \frac{36.5V+2240}{22.4d} \text{ mL}$ ,该溶液的物质的量浓度 c(HCl)= $\frac{36.5V+2240}{22.4d} \text{ mol} \times 10^{-3} \text{ L} = \frac{1000dV}{36.5V+2240} \text{ mol/L}$ 。

(4)设此废液中 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 的浓度为 x mol/L,则根据得失电子守恒,得 x mol/L×0.1 L×2×3= $\frac{3.12 \text{ g}}{104 \text{ g/mol}} \times 2$ ,解得 x=0.1。(5)设反应后的铁元素化合价为+x,NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 全部转化为 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>,化合价改变了 8,则根据得失电子守恒,得  $\frac{16.8 \text{ g}}{56 \text{ g/mol}} \times x=0.1 \text{ mol} \times 8$ ,解得 x= $\frac{8}{3}$ ,推知生成物为 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>,发生反应的化学方程式为 3Fe+NO<sub>3</sub><sup>-</sup>+2H<sup>+</sup>+H<sub>2</sub>O=Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>+NH<sub>4</sub><sup>+</sup>。

12.(1)3Cu+8H<sup>+</sup>+2NO<sub>3</sub><sup>-</sup>=3Cu<sup>2+</sup>+2NO↑+4H<sub>2</sub>O (2)取少量实验所得硝酸铜溶液,加入铁氰化钾溶液,若有蓝色沉淀产生,则溶液中含有铁元素(或取少量实验所得硝酸铜溶液,先加入稀硝酸,然后加入 KSCN 溶液,若溶液变为红色,则溶液中含有铁元素,合理即可) (3)100 mL 容量瓶、分液漏斗 (4)112.1 g (5)CD (6)2Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  2CuO+4NO<sub>2</sub>↑+O<sub>2</sub>↑ Cu<sub>2</sub>O 提示:(2)废旧铜屑与稀硝酸反应后,有废铜屑剩余,说明废铜屑中的 Fe 转化为 Fe<sup>2+</sup>,Fe<sup>2+</sup> 与 K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] 溶液(黄色)反应生成 KFe[Fe(CN)<sub>6</sub>] 沉淀(带有特征蓝色),可用于检验废液中含有的 Fe<sup>2+</sup>。(3)实验室需要 450 mL 0.1 mol/L Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 溶液,需用 500 mL 规格的容量瓶进行配制,因此不需要的仪器有 100 mL 容量瓶和分液漏斗。(4)所需 Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·3H<sub>2</sub>O 的质量=0.5 L×0.1 mol/L×242 g/mol=12.1 g。(5)配制过程中,加水定容时,俯视刻度线,会导致所加水的体积偏小,所配溶液浓度偏大,A 选项不符。容量瓶未进行干燥处理,对溶液浓度无影响,B 选项不符。(6)从热重曲线得出,24.2 g Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·3H<sub>2</sub>O(即 0.1 mol)加热到 T<sub>1</sub>℃ 时,失去全部的结晶水,固体质量为 18.8 g,推知此时固体为 Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。在 T<sub>1</sub>~T<sub>2</sub>℃ 过程中,固体质量由 18.8 g 变为 8.0 g,推知 T<sub>2</sub>℃ 时剩余固体为 CuO,同时观察到有红棕色

气体产生,即 NO<sub>2</sub>,则 T<sub>1</sub>~T<sub>2</sub>℃ 过程中的分解产物为 CuO、NO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>。在 T<sub>2</sub>~T<sub>3</sub>℃ 过程中,固体质量由 8.0 g 变为 7.2 g,说明 CuO 继续分解,推知,T<sub>3</sub>℃ 时固体为 Cu<sub>2</sub>O。

13.(1)2[Mg<sub>2</sub>Al(OH)<sub>4</sub>Cl·xH<sub>2</sub>O]  $\xrightarrow{\text{高温}}$  4MgO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+2HCl↑+(5+2x)H<sub>2</sub>O (2)a→e→d→b 吸收 HCl 气体 检验气密性 (3)将分解产生的气体全部带入装置 C,D 中使其被完全吸收,同时防止产生倒吸(合理即可) (4)3 偏低 (5)装置 C 的增重及样品质量(样品质量及样品分解后残余物质量或装置 C 的增重及样品分解后残余物质量) 提示:(4)2HCl-(5+2x)H<sub>2</sub>O  $\frac{73}{18 \times (5+2x)}$  3.65 g 9.90 g  $\frac{73}{3.65 \text{ g}} = \frac{18 \times (5+2x)}{9.90 \text{ g}}$ ,解得 x=3,若没有冷却玻璃管,由于气温偏高,装置 D 不能将水蒸气完全吸收而导致测定结果偏低。

(5)由于化学式中出现两个未知数,所以必须测量 3 个数据,列二元一次方程组进行求解,所以除测定 D 的增重外,还需要测量两个数据,即装置 C 的增重及样品质量(或样品质量及样品分解后残余物质量或装置 C 的增重及样品分解后残余物质量)。

4 版 不定项选择加练 不定项选择题 1.C 提示:混合液中,n(NaCl)=n(Na<sup>+</sup>)=0.2 L×1.0 mol/L=0.2 mol,n(MgCl<sub>2</sub>)=n(Mg<sup>2+</sup>)=0.5 mol/L×0.2 L=0.1 mol,则 m(MgCl<sub>2</sub>)=0.1 mol×95 g/mol=9.5 g,A、B 选项均错误。根据电荷守恒可知 c(Na<sup>+</sup>)+2c(Mg<sup>2+</sup>)+2c(Ca<sup>2+</sup>)=c(Cl<sup>-</sup>),则 c(Ca<sup>2+</sup>)=0.5 mol/L,n(CaCl<sub>2</sub>)=n(Ca<sup>2+</sup>)=0.5 mol/L×0.2 L=0.1 mol,C 选项正确。稀释前后溶质物质的量不变,则稀释后 c(Ca<sup>2+</sup>)= $\frac{0.1 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}}=0.2 \text{ mol/L}$ ,D 选项错误。

2.BD 提示:设 98% 的浓硫酸的物质的量浓度为 c<sub>1</sub>,密度为 ρ<sub>1</sub>;49% 的硫酸的物质的量浓度为 c<sub>2</sub>,密度为 ρ<sub>2</sub>,则 c<sub>1</sub>= $\frac{1000\rho_1 \times 98\%}{98}=10\rho_1$ ,c<sub>2</sub>= $\frac{1000\rho_2 \times 49\%}{98}=5\rho_2$ ,由于硫酸的质量分数越大,其密度越大,即 ρ<sub>1</sub>>ρ<sub>2</sub>,因此 c<sub>1</sub>>2c<sub>2</sub>,A 选项错误。c<sub>1</sub> mol/L、ρ<sub>1</sub> g/cm<sup>3</sup> 的硫酸溶液与 c<sub>2</sub> mol/L、ρ<sub>2</sub> g/cm<sup>3</sup> 的硫酸溶液等体积混合,假设体积均为 V L,则得到 ρ<sub>3</sub> g/cm<sup>3</sup> 的硫酸溶液的浓度为  $\frac{(c_1+c_2)V}{(\rho_1+\rho_2) \times 1000} \times \frac{1}{1000} = \frac{(c_1+c_2)\rho_3}{\rho_1+\rho_2} \text{ mol/L}$ ,C 选项错误。

3.D 提示:设与 1 mol X 反应消耗 HCl 的物质的