

一、选择题

1.C

提示:  $\text{NCl}_3$  的电子式为  $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{Cl}:\text{N}:\text{Cl} \\ \cdot\cdot \end{array}$ ,  
 $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{Cl} \\ \cdot\cdot \end{array}$

所以其分子中有未成键电子对,A选项错误;不同元素间形成的共价键一定是极性键,B选项错误;该化合物中只含共价键,故为共价化合物,C选项正确;沸点高低与化学键无关,由其常温下为液体,可知其沸点相对较低,D选项错误。

2.C

提示:由“X、Y、Z是原子序数依次递增的同周期相邻元素,且最外层电子数之和为15”可知X、Y、Z分别为C、N、O。再根据Y与M形成的气态化合物在标准状况下的密度,就可计算出该气态化合物的相对分子质量为17,从而确定M为H。最后根据W的质子数是X、Y、Z、M四种元素质子数之和的 $\frac{1}{2}$ ,推出W为Na。所以,原子半径应是W>X>Y>Z>M(即Na>C>N>O>H),A选项错误;B选项中CO<sub>2</sub>为共价化合物,而Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>是离子化合物,B选项错误;石墨可导电,金刚石不导电,C选项正确;X、Y、Z、M四种元素可形成(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>、CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>等,前二种为离子化合物,最后一种为共价化合物,D选项错误。

二、填空题

3.(1)[ $\cdot\cdot\ddot{\text{F}}\cdot\cdot$ ]<sup>-</sup>、[ $\cdot\cdot\ddot{\text{O}}\cdot\cdot$ ]<sup>2-</sup>、[ $\cdot\cdot\ddot{\text{N}}\cdot\cdot$ ]<sup>3-</sup>

(2)HF

(3) $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$

(4) $[\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}]^+$

$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

(5) $[\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}]^+$

(6)CH<sub>4</sub>

第 18 期参考答案

2、3 版章节测试

一、选择题

1.B

提示:<sup>34</sup>S原子核内的质子数为16,其中子数为18,A选项错误;<sup>13</sup>C的质子数为6,<sup>15</sup>N的质子数为7,相差1,C选项错误;互为同位素的原子组成的物质或离子的物理性质不同,但化学性质基本相同,D选项错误。

2.D

3.B

4.A

提示:MgCl<sub>2</sub>中不含共价键;HCl是共价化合物,不含离子键;NaOH是离子化合物。

5.A

提示:B选项中H<sup>+</sup>的电子层数是0,

Cl<sup>-</sup>电子层数是3,相差三层;C选项中SO<sub>2</sub>是同族两元素形成的化合物;D选项中稀有气体元素He最外层是两个电子,但不位于第ⅡA族。

6.D

提示:通过题意,第三周期元素次外层电子数为8,最内层电子数为2,相差6,则X的原子要实现8电子稳定结构所需的电子数小于6,又是2的整数倍,可以判断出X是S或Si,只有D选项正确。

7.C

提示:由元素周期表中元素的分布推知①为Si,②为N,③为P,④为O,⑤为S,⑥为Cl,⑦为Br。原子半径:①>③>②>④;H<sub>2</sub>O分子间存在氢键,H<sub>2</sub>O的沸点高于H<sub>2</sub>S;HNO<sub>3</sub>酸性强于H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>,C选项正确;D选项中,HCl的稳定性比HBr强。

8.D

提示:In的原子序数为49,原子核外有5个电子层,数目分别为2、8、18、18、3,则铟处于第五周期第ⅢA族,A选项正确;<sup>115</sup>In的中子数为115-49=66,In原子中电子数为49,则<sup>115</sup>In的中子数与电子数的差值为66-49=17,B选项正确;同主族元素从上到下原子半径增大,则原子半径:In>Al,C选项正确;金属性Rb>In,元素的金属性越强,对应的最高价氧化物的水化物的碱性越强,则碱性In(OH)<sub>3</sub><RbOH,D选项错误。

9.C

提示:A选项,若X、Y位于第ⅠA族,则X为H,Y为Na或Li,如NaH与水反应生成NaOH和氢气,水中氢元素的化合价降低,水为氧化剂,A选项错误。

B选项,若X、Y位于第三周期,则Y为Cl,X为Na、Mg、Al、Si等,其中形成的氯化铝、四氯化硅等均为共价化合物,B选项错误。

C选项,若氢化物还原性H<sub>2</sub>X<H<sub>2</sub>Y,可知非金属性X>Y,非金属性越强,对应单质氧化性越强,则单质氧化性m>n,C选项正确。

D选项,若X、Y位于同一主族,如X为O,Y为S,电子层越多,离子半径越大,则简单离子半径X<Y,D选项错误。

10.B

提示:X的焰色反应为黄色,X的单质能与冷水发生剧烈反应,可知道X为钠,Y的最外层电子数是核外电子层数的2倍,且Y排在钠的后面,故Y应为硫,X与Y可形成化合物X<sub>2</sub>Y即为硫化钠,排在硫后面的短周期元素Z为氯。氧化性:氯气>硫,故离子的还原性:S<sup>2-</sup>>Cl<sup>-</sup>,A选项正确.Y的氢化物为H<sub>2</sub>S,其中的化学键为共价键,X<sub>2</sub>Y为Na<sub>2</sub>S,所含化学键为离子键,化学键的类型不相同,B选项错误。二氧化硫和氯气均有漂白性,二氧化硫的漂白原理是二氧化硫

和有机色素之间的结合,而氯气的漂白性是Cl<sub>2</sub>与水作用生成的HClO具有强氧化性,可用于漂白,可见,二者漂白作用的原理不同,C选项正确。X<sub>2</sub>Y为Na<sub>2</sub>S,其电子式为Na<sup>+</sup>[ $\cdot\cdot\ddot{\text{S}}\cdot\cdot$ ]<sup>2-</sup>Na<sup>+</sup>,D选项正确。

二、填空题

11.(1)第四周期第ⅥA族

(2)CD

(3)A

(4)D

12.(1) $\begin{array}{c} \text{+16} \\ \text{2 8 8} \end{array}$

(2)N<sup>3-</sup>>Al<sup>3+</sup>

(3)Cl<sub>2</sub>+2NaOH=NaCl+NaClO+H<sub>2</sub>O

(4)①D ②B

13.(1)第二周期第ⅥA族

(2)Cl>O<sup>2-</sup>>Al<sup>3+</sup>

(3)H<sub>2</sub>O>H<sub>2</sub>S

(4) $[\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}]^+$  极性共价键

(5) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

NH<sub>3</sub>+HClO<sub>4</sub>=NH<sub>4</sub>ClO<sub>4</sub>

提示:地壳中含量最高的金属元素是铝,根据短周期主族元素以及元素周期表可知:B为C、C为N、D为O、E为Cl。

(1)D代表氧元素,位于第二周期第ⅥA族。

(2)A、D、E元素的简单离子分别是Al<sup>3+</sup>、O<sup>2-</sup>、Cl<sup>-</sup>,Cl<sup>-</sup>有三个电子层,半径最大,Al<sup>3+</sup>和O<sup>2-</sup>电子层结构相同,O<sup>2-</sup>的质子数小,半径较大。

(3)D为O,F与D同主族且相邻说明F为S,由于元素非金属性:O>S,所以气态氢化物的稳定性:H<sub>2</sub>O>H<sub>2</sub>S。

(4)含有10电子的D元素氢化物分子为水分子,失去一个电子后得到的阳离子为H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>,电子式为 $[\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}]^+$ ;该阳离子中O与H之间存在极性共价键。

(5)C元素的简单氢化物是氨气,E元素的最高价氧化物的水化物是高氯酸,二者反应生成的盐为NH<sub>4</sub>ClO<sub>4</sub>。

14.(1)碳

(2)不可能

如果均处于第二周期,这五种元素必定为B、C、N、O、F,其中没有金属元素

$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}:\ddot{\text{C}}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

(3)H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>

(4)① $\begin{array}{c} \text{+13} \\ \text{2 8 3} \end{array}$

②C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>N<sub>6</sub>O<sub>6</sub>Al

提示:解答本题首先要确定元素范围限制,如“短周期主族元素”,然后,根据有关数据判断。根据电子层数平均值可以确定元素在周期表中的位置,如五种元素的原子平均电子层数为2,说明可能含有第一周期元素和第三周期元素,也可能都是第二周期元素,再根据题目对原子序数之和为35及只有一种金属元素等信息判断。

第 13 期参考答案

2、3 版章节测试

一、选择题

1.A

2.D

3.B

4.D

提示:溶于过量稀硫酸时,Al变为+3价,Fe变为+2价,Cu不反应,故1mol Al<sub>0.5</sub>Cu<sub>2.3</sub>Fe<sub>1.2</sub>失电子为65×3+12×2=219mol。

5.B

提示:A选项,地壳中含量最高的金属元素是铝元素,而不是铁元素。由于铁是活泼金属,需通过冶炼方法获得,所以Fe不是人类最早使用的金属材料,陈述Ⅰ、Ⅱ均错误,且二者没有因果关系。B选项,Fe能与稀H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>发生置换反应而产生H<sub>2</sub>,但在高温下,H<sub>2</sub>还原性很强,又能还原Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>而得Fe,陈述Ⅰ、Ⅱ均正确。D选项,铁在空气中不能形成致密的氧化膜,且Fe与O<sub>2</sub>在点燃的条件下反应可生成Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>,陈述Ⅰ、Ⅱ均错误。

6.C

提示:四种氧化物中只有Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>是两性氧化物,A选项错误。溶液Y中存在有色离子Cu<sup>2+</sup>和Fe<sup>3+</sup>,B选项错误。向溶液Y中加入过量氢氧化钠,所得沉淀为Fe(OH)<sub>3</sub>、Cu(OH)<sub>2</sub>和Mg(OH)<sub>2</sub>的混合物,D选项错误。

7.C

提示:由反应Fe+2FeCl<sub>3</sub>=3FeCl<sub>2</sub>可知,1.12g(0.02mol)Fe与0.04mol FeCl<sub>3</sub>反应生成0.06mol FeCl<sub>2</sub>,剩余0.01mol FeCl<sub>3</sub>,故n(Fe<sup>2+</sup>):n(Fe<sup>3+</sup>)=6:1。

8.C

9.B

提示:因为Fe(OH)<sub>2</sub>在空气中很容易被氧化为红褐色的Fe(OH)<sub>3</sub>,即发生4Fe(OH)<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O=4Fe(OH)<sub>3</sub>。因此要较长时间看到Fe(OH)<sub>2</sub>白色沉淀,就要排除装置中的氧气或空气。A图液面加油脂阻止了空气进入,起到隔绝空气的作用,可以较长时间看到Fe(OH)<sub>2</sub>白色沉淀;B图通过长颈漏斗空气可以进入到试管中,得到的氢氧化亚铁容易被氧化生成氢氧化铁,不能较长时间看到Fe(OH)<sub>2</sub>白色沉淀;C图中Fe和稀硫酸生成氢气能排出装置中的氧气,所以也能减少与氧气接触,能较长时间看到Fe(OH)<sub>2</sub>白色沉淀;D图中盛有氢氧化钠溶液的滴管伸入放有还原性铁粉的硫酸亚铁溶液中,可以避免试管中部分氧

气对氢氧化亚铁的氧化,则能减少与氧气接触,能较长时间看到Fe(OH)<sub>2</sub>白色沉淀。

10.A

提示:将一定量铁粉加入1L 0.4mol/L的CuSO<sub>4</sub>溶液中,发生反应Fe+CuSO<sub>4</sub>=FeSO<sub>4</sub>+Cu,

Fe+CuSO <sub>4</sub> =FeSO <sub>4</sub> +Cu	Δm
1mol	8
n(Fe)	1g

则n(Fe)= $\frac{1\text{mol}\times 1\text{g}}{8}$ =0.125mol,反

应中每个Fe失去两个电子,则该反应转移电子的物质的量是0.125mol×2=0.25mol。

二、填空题

11.(1)Fe<sup>2+</sup>、Fe<sup>3+</sup>、H<sup>+</sup>

(2)①过滤

②氢氧化钠溶液 稀硫酸 铁粉

③Fe<sup>3+</sup> 2Fe<sup>3+</sup>+Fe=3Fe<sup>2+</sup>

(3)Fe<sup>2+</sup>+2HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>=FeCO<sub>3</sub>↓+CO<sub>2</sub>↑+H<sub>2</sub>O

12.(1)NaOH MgO

(2)漏斗、烧杯、玻璃棒

(3)AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>+CO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O=Al(OH)<sub>3</sub>↓+HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

(4)2NaHCO<sub>3</sub> $\xrightarrow{\Delta}$ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+CO<sub>2</sub>↑+H<sub>2</sub>O,Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+Ca(OH)<sub>2</sub>=CaCO<sub>3</sub>↓+2NaOH

(5)113.3kg

提示:根据Mg、Al性质差异,将合金溶解在NaOH溶液中,完全反应后经过滤得到固体Mg和NaAlO<sub>2</sub>溶液。Mg在空气中燃烧得到产品D(MgO)。向NaAlO<sub>2</sub>溶液中通入过量的CO<sub>2</sub>得到Al(OH)<sub>3</sub>沉淀和NaHCO<sub>3</sub>,其反应的离子方程式为:AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>+CO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O=Al(OH)<sub>3</sub>↓+HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>,将Al(OH)<sub>3</sub>分解得到产品N(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)。欲将NaHCO<sub>3</sub>转化为NaOH,首先将NaHCO<sub>3</sub>加热分解得到Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>,Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>再与Ca(OH)<sub>2</sub>反应即得NaOH。100kg合金中含有60kg Al,据铝元素守恒,最终可得Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的质量= $\frac{60\text{kg}\times 102}{2\times 27}$

=113.3kg。

13.(1)提供水蒸气

3Fe+4H<sub>2</sub>O(g) $\xrightarrow{\Delta}$ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>+4H<sub>2</sub>

(2)验证产生氢气

(3)Fe<sup>2+</sup>

(4)①反应后的固体中含有未反应的Fe,实验Ⅱ中的Fe<sup>3+</sup>全部被Fe还原为Fe<sup>2+</sup>,2Fe<sup>3+</sup>+Fe=3Fe<sup>2+</sup> ②溶液变红

③2Fe<sup>2+</sup>+Cl<sub>2</sub>=2Fe<sup>3+</sup>+2Cl<sup>-</sup>

14.(1)反应可以随开随停

(2)检验氢气的纯度(或验纯)

(3)H<sub>2</sub>没有干燥(或H<sub>2</sub>中含有水蒸气)

(4)Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(或FeO·Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

提示:(1)D中制H<sub>2</sub>是在一根可活动的铜丝上附铜网包裹铁粒,当铜丝向上拉可以使反应停止,当铜丝向下伸可以使反应开始,故可以随时停止随时进行。

(4)改进装置后,由装置B增重0.72g,即为H<sub>2</sub>O的质量,而H<sub>2</sub>O中氧元素的质量与铁的氧化物中氧元素的质量相等,n(H<sub>2</sub>O)=n(O)= $\frac{0.72\text{g}}{18\text{g/mol}}$ =0.04mol,

n(Fe)= $\frac{2.32\text{g}-0.04\text{mol}\times 16\text{g/mol}}{56\text{g/mol}}$ =

0.03mol,故n(Fe):n(O)=3:4。

15.(1)2Al+2H<sub>2</sub>O+2OH<sup>-</sup>=2AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>+3H<sub>2</sub>↑ (2)D (3)1:1 (4)1:3 (5)3:1 (6)A

提示:(4)足量的两份铝分别投入到等体积、等物质的量浓度的盐酸、氢氧化钠溶液中,氢氧化钠和盐酸是不足的,通过化学方程式可以看出,1mol的盐酸会生成0.5mol的氢气,1mol的氢氧化钠会生成1.5mol的氢气,所以产生H<sub>2</sub>的体积之比是1:3。

(5)足量的两份铝分别投入到等体积、一定物质的量浓度的HCl、NaOH溶液中,二者产生的H<sub>2</sub>相等,通过化学方程式可以看出,生成1mol的氢气需要盐酸2mol,需要氢氧化钠 $\frac{2}{3}$ mol,所以HCl

和NaOH的物质的量浓度之比是3:1。

(6)盐酸和NaOH溶液中的溶质的物质的量均为:100mL× $\frac{1}{1000}$ ×3mol/L=0.3mol,通过化学方程式可以看出,测得生成的气体体积比为V(甲):V(乙)=1:2,所以生成的氢气物质的量之比是1:2。

设铝与酸完全反应时,生成的氢气的物质的量为x。

2Al+6HCl=2AlCl<sub>3</sub>+3H<sub>2</sub>↑

$\begin{array}{ccc} 2 & 6 & 3 \\ & & x \end{array}$

$\frac{0.3\text{mol}}{0.3\text{mol}} = \frac{3}{x}$ ,x=0.15mol

一定条件下气体的物质的量之比等于体积之比,所以氢氧化钠和铝反应生成的氢气的物质的量为:0.15mol×2=0.3mol。

碱与金属完全反应时,设碱与金属反应的物质的量为y。

2Al+2NaOH=2NaAlO<sub>2</sub>+3H<sub>2</sub>↑

$\begin{array}{ccc} 2 & & 3 \\ & & 0.3\text{mol} \end{array}$

$\frac{y}{0.3\text{mol}} = \frac{3}{0.3\text{mol}}$ ,y=0.2mol

所以铝的质量为:0.2mol×27g/mol=5.4g。

