





### ③ 第2课时 金属与酸和水的反应

#### 一、选择题

1~2.DD

#### 二、填空题

3.(1)Na Na

(2) $3\text{Fe}+4\text{H}_2\text{O}(\text{g})\xrightarrow{\text{高温}}\text{Fe}_3\text{O}_4+4\text{H}_2$

(3)abc

### 第3课时 铝与氢氧化钠溶液的反应

#### 物质的量在化学方程式计算中的应用

#### 一、选择题

1~2.BA

#### 二、填空题

3.(1) $\text{Al}>\text{Mg}>\text{Na}>\text{Fe}$

(2) $\text{Al}>\text{Fe}=\text{Mg}>\text{Na}$

(3) $\text{Fe} \quad \text{Al}$



### 3版同步测试

#### A卷(基础巩固)

#### 一、填空题

1.B

**提示:**对于有可变化价数的金属,当其呈现低价态表示金属阳离子时,既有还原性又有氧化性,如 $\text{Fe}^{2+}$ ,A选项错误。金属原子只有还原性,在化合物中只显正价,B选项正确。多数金属元素具有变价,在不同的化合物中化合价不同,如常见的铁元素,但仍有金属元素在不同化合物中化合价相同,C选项错误。大多数金属在常温下为固体,个别金属(如汞)为液体。

2.C

**提示:**结构决定性质。金属具有不同的活泼性,主要原因是金属原子本身的原子结构不同。

3.C

4.A

**提示:**利用金属活动性可知镁、铝、铁的金属活动性依次减弱,A选项正确。铁在高温下可与水蒸气反应,B选项错误。钠在溶液中先与水反应,不能从溶液中置换出铁单质,C选项错误。铝制品能露置在空气中,是因为其表面上生成了一层致密的 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 作保护层,铝是活泼金属,D选项错误。

5.A

**提示:**B选项违背原子守恒,C选项不符合客观事实,D选项不符合电荷守恒。

6.C

**提示:**A选项,陈述Ⅱ错误。B选项,陈述Ⅰ、Ⅱ均正确,但是无因果关系。C选项,钠具有强还原性,因此放置在空气中表面很快被氧化为 $\text{Na}_2\text{O}$ 而变暗,符合题意。D选项,铁在一定条件下与水蒸气反应生成 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 和氢气,陈述Ⅱ错误。

7.B

**提示:**令Fe的物质的量为1mol,根据方程式计算出Fe分别于足量的

盐酸、水蒸气反应生成氢气的物质的量为1mol、 $\frac{4}{3}$ mol,生成的氢气的物质的量之比为3:4。

8.C

**提示:**在蒸发皿中放一小块钠,加热至熔化时,Na与 $\text{O}_2$ 反应生成 $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,A选项正确;无水 $\text{CuSO}_4$ 与熔化的钠接触,瞬间产生耀眼的火花,同时有红色物质生成,说明熔融的钠将硫酸铜中的铜置换出来并且放出热量,钠的熔点比着火点低,B选项正确;熔融的钠将硫酸铜中的铜置换出来并且放出热量,属于置换反应,钠作还原剂,硫酸铜作氧化剂,说明钠比其铜活泼,在无水条件下,Na可以与 $\text{CuSO}_4$ 反应并生成Cu,钠作还原剂,硫酸铜作氧化剂,该过程中钠发生了氧化反应,C选项错误;根据以上分析,在无水条件下,Na可以与 $\text{CuSO}_4$ 反应并生成Cu,D选项正确。

#### 二、填空题

9.(1)④ (2)① (3)③ (4)②

10.(1)硬度小 除去金属钠表面的煤油

(2)发生爆炸 浮到水面上并四处游动 金属钠的密度比水的密度小,与水反应生成氢气

(3) $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}\longrightarrow 2\text{Na}^++2\text{OH}^-+\text{H}_2\uparrow$  酚酞溶液 将集满气体的试管口朝下移近酒精灯点燃

(4)ABC

**提示:**(4)本实验旨在收集并检验氢气,图2中B与图1基本相同,图2中C也可以收集氢气,图2中A也可以收集部分氢气,用于检验氢气,故A、B、C均可代替图1。

11.(1) $3\text{Fe}+4\text{H}_2\text{O}(\text{g})\xrightarrow{\text{高温}}\text{Fe}_3\text{O}_4+4\text{H}_2$

(2) $\text{CaCl}_2$  碱石灰  $n$

(3)用向下排空气法,导管口伸入试管底部,图略

(4)点燃前应先验纯,点燃时用拇指堵住试管口,靠近酒精灯火焰,松开拇指,气体发生燃烧,产生淡蓝色火焰,同时发出“噗”的声音

**提示:**(1)铁在高温下与水蒸气反应的化学方程式为 $3\text{Fe}+4\text{H}_2\text{O}(\text{g})\xrightarrow{\text{高温}}\text{Fe}_3\text{O}_4+4\text{H}_2$ 。(2)干燥 $\text{H}_2$ 可用 $\text{CaCl}_2$ 、碱石灰等干燥剂,干燥管的进气端为插导管的一端(即图中的 $n$ 端)。(3)收集 $\text{H}_2$ 的方法有两种,向下排空气法和排水法,要收集干燥的 $\text{H}_2$ ,必须用向下排空气法。

#### 三、计算题

12.0.4mol

**提示:**解:设被氧化的HCl的物质的量为 $x$ 。

$\text{MnO}_2+4\text{HCl}(\text{浓})\xrightarrow{\Delta}\text{MnCl}_2+\text{Cl}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$

87g 2mol(被氧化)

17.4g  $x$

$$\frac{87\text{g}}{17.4\text{g}}=\frac{2\text{mol}}{x}$$

$$x=\frac{2\text{mol}\times 17.4\text{g}}{87\text{g}}=0.4\text{mol}$$

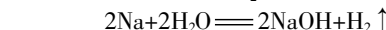
答:被氧化的HCl的物质的量为0.4mol。

#### B卷(名师推荐)

#### 一、选择题

1.A

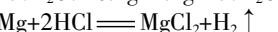
**提示:**溶液的质量等于金属和水或酸的质量减去放出 $\text{H}_2$ 的质量。



46 2

4.6g (0.2g)

$$a=4.6\text{g}+m(\text{H}_2\text{O})-0.2\text{g}=4.4\text{g}+m(\text{H}_2\text{O})$$



24 2

4.8g (0.4g)

$$b=4.8\text{g}+m(\text{HCl})-0.4\text{g}=4.4\text{g}+m(\text{HCl})$$

因为 $m(\text{H}_2\text{O})=m(\text{HCl})$ ,所以 $a=b$ 。

2.B

**提示:**由化学方程式 $2\text{Al}+3\text{H}_2\text{SO}_4\longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3+3\text{H}_2\uparrow$ , $2\text{Al}+2\text{NaOH}+2\text{H}_2\text{O}\longrightarrow 2\text{NaAlO}_2+3\text{H}_2\uparrow$ 可知,若两个烧杯中铝均不足,则铝完全反应,硫酸和氢氧化钠均过量,产生的氢气的体积比为 $V_{\text{甲}}:V_{\text{乙}}=1:1$ ;若两种情况下铝均过量,则硫酸和氢氧化钠均完全反应,产生的氢气的体积比为 $V_{\text{甲}}:V_{\text{乙}}=2:3$ 。现在氢气的体积比为 $V_{\text{甲}}:V_{\text{乙}}=5:6$ ,则甲烧杯中铝过量而硫酸完全反应,乙烧杯中铝完全反应而氢氧化钠过量。

#### 二、填空题

3.(1)C Fe、Cu的活动性顺序不能确定,Cu、H的活动性顺序不能确定

(2)B 能将Fe、H、Cu、Hg的活动性顺序确定下来

### 第11期参考答案



### 2版随堂练习

#### §3.2 几种重要的金属化合物

##### 第1课时 钠的重要化合物

#### 一、选择题

1~3.CCA

#### 二、填空题

4. $\text{NaHCO}_3$   $\text{Na}_2\text{CO}_3$   $\text{NaOH}$   $\text{Na}_2\text{O}_2$

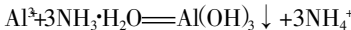
##### 第2课时 铝的重要化合物

#### 一、选择题

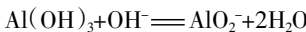
1~4.DDBA

#### 二、填空题

5.生成白色沉淀



白色沉淀溶解,溶液变澄清



## 化学·人教(必修1)答案页第3期



### 3版同步测试

#### A卷(基础巩固)

#### 一、选择题

1.D

**提示:** $\text{Ba}$ 的焰色为绿色,Na焰色为黄色、K焰色为紫色、Ca焰色为砖红色。

2.C

**提示:**过氧化钠与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应生成氢氧化钠和氧气,过氧化钠既作氧化剂又作还原剂,C选项错误。

3.C

**提示:**能溶解 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的溶液,可能呈强酸性也可能呈强碱性,只有C选项在强酸性或强碱性溶液中均能大量共存。

4.D

**提示:**焰色反应是通过观察火焰颜色来检验金属元素存在的实验,实验时所用火焰和所用金属丝在灼烧时都不应该有很明显的颜色,否则将无法观察到被检验金属的真实焰色反应情况,观察钾的火焰颜色时要透过蓝色钴玻璃,目的是为了滤去钠的黄光。洁净的细铁丝,放在酒精灯上灼烧至无色,本身无颜色,故可用铁丝进行焰色反应。

5.A

**提示:**将 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 滴入 $\text{NaAlO}_2$ 溶液中,先生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 又溶于过量的 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 中,A选项符合题意。 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 滴入 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中,先生成 $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,继续滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 逐渐溶解,但 $\text{BaSO}_4$ 不溶,B选项不符合题意。 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 滴入 $\text{NaOH}$ 溶液中,开始由于 $\text{OH}^-$ 过量发生 $\text{Al}^{3+}+4\text{OH}^-\longrightarrow \text{AlO}_2^-+2\text{H}_2\text{O}$ ,故开始无沉淀生成,C选项不符合题意。氨水滴入 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中,立即产生 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,且沉淀不溶于过量氨水,D选项不符合题意。

6.B

7.D

**提示:**双羟基铝碳酸钠是碱式盐,不是两性氢氧化物,A选项错误;双羟基铝碳酸钠是一种盐,属于纯净物,B选项错误;NaAl(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>与盐酸发生反应 $\text{NaAl}(\text{OH})_2\text{CO}_3+4\text{HCl}\longrightarrow \text{NaCl}+\text{AlCl}_3+3\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$ ,由方程式可知1mol该物质最多可消耗4molHCl,即消耗4molH<sup>+</sup>,C选项错误;NaAl(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>能与盐酸反应,所以能治疗胃酸过多的胃病患者,但胃溃疡患者不能服用此物,因为产生的CO<sub>2</sub>对胃有刺激作用,胃溃疡患者会加重,D选项正确。

8.B

**提示:**碳酸钠和酸反应分步进行,

先生成碳酸氢钠,后碳酸氢钠和酸反应生成二氧化碳,碳酸氢钠反应生成二氧化碳的速率更快,所以A装置的气球膨胀速度比B慢,A选项错误;1.06gNa<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>和0.84gNaHCO<sub>3</sub>的物质的量均为0.01mol,若最终两气球体积相同,说明生成二氧化碳物质的量相等,则盐完全反应,则氯化氢的物质的量大于或等于0.02mol,其浓度大于或等于2mol/L,B选项正确;碳酸钠和酸反应的离子方程式为: $\text{CO}_3^{2-}+\text{H}^+\longrightarrow \text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^-+\text{H}^+\longrightarrow \text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$ ,碳酸氢钠和酸反应的离子方程式为 $\text{HCO}_3^-+\text{H}^+\longrightarrow \text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$ ,若最终两气球体积不同,所需酸的物质的量范围是: $0<n(\text{HCl})<0.02\text{mol}$ ,所以其浓度小于2mol/L,C选项错误;两试管中氯离子物质的量相等,而Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>和NaHCO<sub>3</sub>的物质的量均为0.01mol,所以Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>和NaHCO<sub>3</sub>中钠离子的物质的量不同,故最终两试管中Na<sup>+</sup>的物质的量一定不相同,D选项错误。

#### 二、填空题

9.(1)KHCO<sub>3</sub> KCl

(2) $\text{KHCO}_3+\text{KOH}\longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$

**提示:**透过蓝色钴玻璃观察到其焰色反应均为紫色,说明A、B、C、D四种物质都含有K、A、B、C和盐酸反应后,均可得到D,D为KCl, $2\text{KHCO}_3\xrightarrow{\Delta}\text{K}_2\text{CO}_3+\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{CO}_3+\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}\longrightarrow 2\text{KHCO}_3$ 、 $\text{KHCO}_3+\text{KOH}\longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$ ,所以A、B、C依次为K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、KOH、KHCO<sub>3</sub>。

10.(1)过滤

(2) $\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{Al}_2\text{O}_3$ 和 $\text{Fe}_2\text{O}_3$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$

$\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$

(3)① $\text{Al}_2\text{O}_3+2\text{NaOH}\longrightarrow 2\text{NaAlO}_2+\text{H}_2\text{O}$

② $2\text{KAl}(\text{SO}_4)_2+6\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}\longrightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4+\text{K}_2\text{SO}_4$

③ $\text{NaAlO}_2+\text{HCl}+\text{H}_2\text{O}\longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+\text{NaCl}$

④ $2\text{Al}(\text{OH})_3\xrightarrow{\Delta}\text{Al}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$

**提示:** $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 和 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 三种物质中只有 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 易溶于水,过滤后得到 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 溶液,沉淀C为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 和 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,在C中加入NaOH溶液, $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 不与碱反应,过滤后的沉淀D为 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,滤液为NaAlO<sub>2</sub>溶液,在滤液中加入适量盐酸,生成沉淀Al(OH)<sub>3</sub>,加热得固体Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。

11.(1)硫酸与CaCO<sub>3</sub>固体反应生成的CaSO<sub>4</sub>微溶于水,会覆盖在CaCO<sub>3</sub>固体表面,使反应不能继续

(2)除去气体中的HCl 吸收装置D中反应剩余的CO<sub>2</sub>

(3) $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{CO}_2\longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{O}_2$ ,  
 $\text{Na}_2\text{O}+\text{CO}_2\longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$

(4)78%

**提示:**(2)装置B中饱和碳酸氢



钠的作用是除去CO<sub>2</sub>气体中的HCl,装置C中浓硫酸的作用是干燥CO<sub>2</sub>气体,装置E中碱石灰的作用是吸收装置D中反应剩余的CO<sub>2</sub>。(3)装置D中发生的反应是CO<sub>2</sub>与Na<sub>2</sub>O和Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>的反应。(4)由于反应结束后测得的气体为氧气,其体积为224mL,计算得 $n(\text{O}_2)=$

$0.01\text{mol}$ ,根据 $\text{Na}_2\text{O}_2\sim\frac{1}{2}\text{O}_2$ ,得 $n(\text{Na}_2\text{O}_2)=$

$0.02\text{mol}$ , $m(\text{Na}_2\text{O}_2)=1.56\text{g}$ ,所以Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>的纯度为 $\frac{1.56\text{g}}{2\text{g}}\times 100\%=78\%$ 。

#### 三、计算题

12.6:1

**提示:**加入0.4L~0.5LNaOH溶液时,发生的反应是 $\text{Al}(\text{OH})_3+\text{OH}^-\longrightarrow \text{AlO}_2^-+2\text{H}_2\text{O}$ ,设加入NaOH溶液的浓度为1mol/L。

由 $\text{Al}^{3+}+3\text{OH}^-\longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3+\text{OH}^-\longrightarrow \text{AlO}_2^-+2\text{H}_2\text{O}$ 结合图示可知,Al(OH)<sub>3</sub>完全溶解消耗0.1molNaOH,原溶液中 $n(\text{AlCl}_3)=n[\text{Al}(\text{OH})_3]=0.1\text{mol}$ ,AlCl<sub>3</sub>与NaOH完全转化成Al(OH)<sub>3</sub>,需 $n(\text{NaOH})=0.3\text{mol}$ ,则用于与MgSO<sub>4</sub>反应的NaOH的物质的量为0.1mol,根据 $\text{Mg}^{2+}+2\text{OH}^-\longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$ ,则 $n(\text{MgSO}_4)=0.05\text{mol}$ ,所以 $n(\text{Cl}^-):n(\text{SO}_4^{2-})=0.3\text{mol}:0.05\text{mol}=6:1$ 。

#### B卷(名师推荐)

#### 一、选择题

1.D

**提示:**四种物质溶于水后所得溶液中的溶质分别是①0.02molNaOH,②0.02molNaOH,③0.01molNaOH,④0.01molNaCl;若忽略溶液体积变化,根据 $c=\frac{n}{V}$ ,可得阴离子浓度大小顺序为①=②>③=④。

2.B

**提示:**由 $\text{Al}^{3+}+3\text{OH}^-\longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$ 可知,若 $a:b\geq 1:3$ ,生成Al(OH)<sub>3</sub>沉淀,并且 $0<n[\text{Al}(\text{OH})_3]\leq amol$ 或 $n[\text{Al}(\text{OH})_3]=$

$\frac{b}{3}\text{mol}$ ,则②( $b\text{mol}$ )不可能,①③④均可

能。由 $\text{Al}^{3+}+4\text{OH}^-\longrightarrow \text{AlO}_2^-+2\text{H}_2\text{O}$ 可知,若 $a:b=1:4$ ,生成的Al(OH)<sub>3</sub>全部溶解,则⑤有可能。若 $1:4<a:b<1:3$ ,既生成了Al(OH)<sub>3</sub>沉淀,又生成了NaAlO<sub>2</sub>溶液。设生成Al(OH)<sub>3</sub>沉淀的物质的量为 $x\text{mol}$ ,生成NaAlO<sub>2</sub>的物质的量为 $y\text{mol}$ 。分别根据Al<sup>3+</sup>和OH<sup>-</sup>守恒列代数方程式为

$$\begin{cases} x+y=a, \\ 3x+4y=b. \end{cases} \text{解得 } x=4a-b, \text{ 则⑥有可能。}$$

#### 二、填空题

3.(1)Al<sup>3+</sup>完全沉淀

(2)Al(OH)<sub>3</sub>刚好完全溶解

(3)7.5mL或17.5mL

**提示:**向20mLAlCl<sub>3</sub>溶液中不断加入2mol/LNaOH溶液,发生的化学反