

第 12 期参考答案

2 版课堂测评

§3.2 金属材料

第 1 课时 合金的性质与应用

选择题

1.D

提示:飞船表面覆盖着某种特殊材料,该材料是为了防止飞船与大气摩擦产生高温而起火燃烧,故飞船外表的材料应该符合强度高、质量轻、耐高温、耐腐蚀等优异性能,D 选项正确。

2.D

提示:生铁和钢都是合金,A 选项错误。生铁的硬度比纯铁的硬度大,B 选项错误。炼钢虽减少生铁中的碳元素,但要增加硅、锰等元素,C 选项错误。随着科学技术的进步,铁的应用经历了“铁→普通钢→不锈钢等特种钢”的演变过程,D 选项正确。

3.B

提示:不易生锈,用作建筑装潢材料,美观;密度小,用作建筑装潢材料,轻;强度高,用作建筑装潢材料,坚固耐用。而导电性好,与装潢无关。

4.D

提示:不锈钢含碳量较少,抗腐蚀性好,在生产 and 生活中有许多用途。低碳钢、中碳钢、高碳钢都含有较多碳,不适宜制作不锈钢用具,且不锈钢是一种最常见的合金钢,D 符合题意。

5.D

提示:铝的金属活动性较强,属于活泼金属,易发生化学反应,A 选项错误。铝的氧化物氧化性较弱,难以在常温下发生还原反应,B 选项错误。铝的化学性质比较活泼,易被氧化,C 选项错误。铝易被氧化生成一层致密的氧化物薄膜,阻止铝与氧气的接触,具有保护内部铝的作用,D 选项正确。

6.D

提示:硫酸溶液与镁、铝均反应,A 选项不符。氨水与镁、铝均不反应,B 选项不符。盐酸溶液与镁、铝均反应,C 选项不符。氢氧化钠溶液能溶解铝,与镁不反应,可以除去镁粉中的少量铝粉,D 选项符合。

7.C

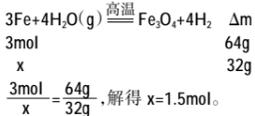
提示:合金是指由两种以上的金属与金属(或金属与非金属)熔合而成的具有金属特性的物质,A 选项正确。合金一般比各成分金属的强度和硬度都大,B 选项正确。补牙的结果是得到强度较大的固体,所以汞合金不是液态,即其熔点不会比汞的低,C 选项错误。长期使用中未见中毒现象,说明它比汞的毒性要低,D 选项正确。

第 2 课时 物质的量在化学方程式计算中的应用

一、选择题

1.C

提示:反应后得到的干燥固体质量比反应前铁粉的质量增加了 32g,即固体增重为 32g,设参加反应的铁的物质的量为 x,则



2.A

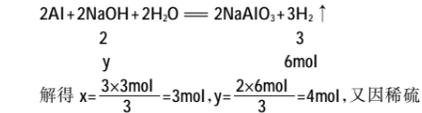
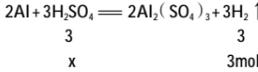
提示:三种金属与酸反应的方程式分别为 $2\text{Na}+2\text{HCl}=\text{2NaCl}+\text{H}_2\uparrow$ 、 $\text{Mg}+2\text{HCl}=\text{MgCl}_2+\text{H}_2\uparrow$ 、 $2\text{Al}+6\text{HCl}=\text{2AlCl}_3+3\text{H}_2\uparrow$,将 Na、Mg、Al 各 2mol 分别投入

到含 1mol HCl 的盐酸中,Na 能与水反应,2mol Na 完全反应生成氢气的物质的量为 $\frac{2\text{mol}}{2}=1\text{mol}$;Mg、Al 和盐酸

反应时金属过量,应按照盐酸计算,则生成氢气的物质的量都是 0.5mol。相同条件下,气体的体积之比等于其物质的量之比,所以 Na、Mg、Al 分别生成的氢气体积之比为 $1\text{mol}:0.5\text{mol}:0.5\text{mol}=2:1:1$ 。A 选项正确。

3.B

提示:设 Al 与稀硫酸、NaOH 溶液反应生成的氢气的物质的量分别为 3mol 和 6mol,消耗的 H_2SO_4 的物质的量为 x,消耗的 NaOH 的物质的量为 y,则:



二、计算题



答:生成 CO_2 的体积在标准状况下为 1.12L。

3 版素养测评

素养达标

一、选择题

1.C

提示:单质铝的硬度较小,而作为钥匙的材料,需要硬度较大,所以铝合金代替纯铝制作钥匙主要是因为铝合金的硬度大。

2.C

提示:不锈钢属于合金钢,据此排除 A、B、D 选项,答案为 C 选项。

3.A

提示:保险丝应该用熔点比较低的金属材料制作,而钛及其合金熔点高,不适合作保险丝,A 选项错误。因为钛和钛的合金密度小,可塑性好,易于加工,所以可用于制造航天飞机,B 选项正确。因为钛合金与人体有很好的“生物相容性”,所以可用来制造人造骨,C 选项正确。因为钛和钛的合金密度小、可塑性好、易于加工,所以可用于家庭装修,做钛合金装饰门,D 选项正确。

4.C

提示:自然界中,有的陨石中含有铁单质,A 选项错误。纯金属的原子排列比合金规整,合金的硬度与原子排列无关,合金中含有多种组分,如钢是 C、Ni、Cr 等元素溶解在铁中而形成的,这些元素与铁基体形成固溶体,对基体会有强化作用,其强度和硬度都比构成基体的任意一种金属高,B 选项错误。某些合金能够大量吸收氢气,并与 H_2 结合成金属氢化物的材料,这类金属材料属于储氢合金,C 选项正确。不锈钢的主要元素是铁,另外含有少量的铅(Pd)和锡(Sn)等元素,D 选项错误。

5.D

提示:铝是活泼金属,加热时铝更易被氧化生成氧化铝。但由于氧化铝的熔点高,所以铝融化但不易滴落,D 选项错误。

6.D

提示:铝制品表面的 Al_2O_3 既能与酸溶液反应生成盐和水,也能与强碱溶液反应生成盐和水,是两性氧化物。

7.B

提示:题述过程中发生的主要化学反应为 $\text{CO}_2+2\text{NaOH}=\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{Al}+2\text{NaOH}+2\text{H}_2\text{O}=\text{2NaAlO}_2+3\text{H}_2\uparrow$ 。由于氢氧化钠溶液过量,故使易拉罐瘪的反应是 $\text{CO}_2+2\text{OH}^-=\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}$,A 选项错误。使易拉罐又鼓起来的反应是 $2\text{Al}+6\text{e}^-+3\text{H}_2\text{O}=\text{2NaAlO}_2+3\text{H}_2\uparrow$,B 选项正确。若将 CO_2 换为 NH_3 ,将浓 NaOH 溶液换为水,则氨气溶于水后易拉罐也会变瘪,但不会再次鼓起来,C 选项错误。反应结束后的溶液中含有 NaOH、NaAlO₂、Na₂CO₃,D 选项错误。

8.D

提示:铝不论与氢氧化钠还是与稀盐酸反应,反应中均只有 Al 失去电子: $\text{Al}-3\text{e}^-=\text{Al}^{3+}$,还原产物都是 H_2 ,则都有如下关系: $2\text{Al}-6\text{e}^-\sim 3\text{H}_2$ 。因此,当同温同压下产生的氢气体积相同时,消耗 Al 的质量也相同。

9.D

提示:合金是混合物,不是化合物,A 选项错误。合金的硬度比其成分金属大,故比铝的硬度大。熔沸点一般比其成分金属低,故镁铝合金的熔沸点比铝的低,B 选项错误。镁和铝均能和盐酸反应,故镁铝合金能全部溶于盐酸溶液中,C 选项错误。氧化铝是两性氧化物,能和氢氧化钠反应,故可以用氢氧化钠溶液除去氧化铝膜,D 选项正确。

10.B

提示:左烧杯中发生 $2\text{Al}+2\text{NaOH}+2\text{H}_2\text{O}=\text{2NaAlO}_2+3\text{H}_2\uparrow$,右烧杯中发生 $\text{Fe}+\text{CuSO}_4=\text{Cu}+\text{FeSO}_4$,观察到铝球表面有气泡产生,溶液澄清,而铁球表面有红色物质析出,溶液蓝色变浅,由反应可知左烧杯中 Al 的质量变小,右烧杯中 Fe 球上生成 Cu,质量变大,杠杆右边下沉,A 选项错误,B 选项正确。由 B 选项的分析可知,反应后去掉两烧杯,杠杆不能平衡,C 选项错误。右边球上生成 Cu,则出现红色;左边溶液中消耗 NaOH,碱性减弱,D 选项错误。

二、填空题

11.(1)36:69:92 (2)1:2:3 (3)23:12:9 (4)6:3:2 (5)Na>Al=Mg

提示:根据钠、镁、铝与酸反应的化学方程式: $2\text{Na}+2\text{HCl}=\text{2NaCl}+\text{H}_2\uparrow$ 、 $\text{Mg}+2\text{HCl}=\text{MgCl}_2+\text{H}_2\uparrow$ 、 $2\text{Al}+6\text{HCl}=\text{2AlCl}_3+3\text{H}_2\uparrow$ 以及钠与水反应的化学方程式: $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=\text{2NaOH}+\text{H}_2\uparrow$,按照各小题的要求从量上分析可得出答案。注意(5)题中不可忽略过量的 Na 与盐酸中的水发生反应生成 H_2 。

12.探究一: $2\text{Al}+2\text{NaOH}+2\text{H}_2\text{O}=\text{2NaAlO}_2+3\text{H}_2\uparrow$ (1)97mL (2)偏大

探究二:(1)不需要 (2)冷却至室温再读数 读数时,使量气管左右液面相平(合理即可)

探究三:(1)充分灼烧后固体粉末的质量 (2)是

提示:探究一:(1)铝镁合金中镁的质量分数为 3%时,铝镁合金粉末样品中铝的质量为 $5.4\times(1-3\%)=5.4\text{g}\times 97\%$,则 $2\text{Al}+2\text{NaOH}+2\text{H}_2\text{O}=\text{2NaAlO}_2+3\text{H}_2\uparrow$, $n(\text{NaOH})=n(\text{Al})$

$=\frac{5.4\text{g}\times 97\%}{27\text{g/mol}}$,则 $n(\text{NaOH})=0.194\text{mol}$,需要溶液的体积 $V=\frac{0.194\text{mol}}{2.0\text{mol/L}}=0.097\text{L}=97\text{mL}$ 。为保证合金充分反应,NaOH 溶液的体积 $V\geq 97\text{mL}$ 。

(2)镁上会附着 NaAlO_2 等物质,未洗涤导致测定的镁的质量偏大,镁的质量分数将偏大。

探究二:(1)因为氯化氢易溶于水,挥发的氯化氢不影响氢气体积的测定结果,所以不需要加除酸雾装置。

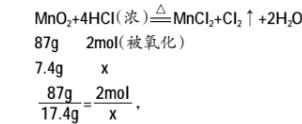
(2)反应中装置的气密性、合金是否完全溶解、量气装置的使用都会影响测定结果。因此为使测定结果尽可能精确,实验中应注意的问题有:检查装置的气密性,加入足量盐酸,调整量气管的高度,使中液面与中液面相平,待冷却至室温再读体积等。

探究三:(1)Mg、Al 均与氧气反应生成金属氧化物,则还需测定生成物的质量,才能计算出的质量分数。

(2)若用空气代替 O_2 进行实验,会发生反应: $3\text{Mg}+\text{N}_2\begin{array}{c} \text{点燃} \\ \hline \end{array} \text{Mg}_3\text{N}_2$ 、 $2\text{Mg}+\text{CO}_2\begin{array}{c} \text{点燃} \\ \hline \end{array} 2\text{MgO}+\text{C}$,对测定结果会有影响。

三、计算题

13.解:设被氧化的 HCl 的物质的量为 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。

素养提升

一、选择题

1.B

提示:生铁的主要成分是纯铁和碳,由题意得合金的熔点比各成分的熔点低,故正确选项为 B 选项。

2.B

提示:由化学方程式 $2\text{Al}+3\text{H}_2\text{SO}_4=\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3+3\text{H}_2\uparrow$ 、 $2\text{Al}+2\text{NaOH}+2\text{H}_2\text{O}=\text{2NaAlO}_2+3\text{H}_2\uparrow$ 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 $V_{\text{H}_2}(\text{V}_2)=1:1$;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 $V_{\text{H}_2}(\text{V}_2)=2:3$ 。现在氢气的体积比为 $V_{\text{H}_2}(\text{V}_2)=5:6$,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、计算题

3.70%(计算过程略)

提示:铁元素全部进入最后的红色粉末 Fe_2O_3 中,因为红色粉末质量与原始的铁合金的质量相等,根据铁元素质量守恒可知原合金中铁的质量分数即为 Fe_2O_3 中铁元素的质量分数。

化学
新入教

第 9 期参考答案

2、3 版章节测试

一、选择题

1.A

提示:氯气与水发生反应 $\text{Cl}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{HCl}+\text{HClO}$,次氯酸具有强氧化性,因此氯气可用于自来水消毒、杀菌,A 选项正确。 Na_2O_2 可用作呼吸面具的供氧剂,是因为其与水 and 二氧化碳反应能生成氧气,B 选项错误。 Na_2CO_3 常用作生产玻璃的原料,是因为其与二氧化硅反应生成硅酸钠,C 选项错误。常温下干燥的氯气与铁不反应,铁与氯气在加热的条件下反应生成氯化铁,D 选项错误。

2.D

提示: Na_2O_2 具有强氧化性,能将 SO_2 氧化生成 Na_2SO_4 ,A 选项错误。 Na_2O 投入酚酞溶液中,与水反应生成氧气和 NaOH,NaOH 可使酚酞溶液变红,但是 Na_2O_2 具有强氧化性,能漂白有色物质,故最终溶液呈无色,B 选项错误。 Na_2O_2 由钠离子和过氧根离子(O_2^{2-})构成,阴、阳离子的个数比为 1:2,C 选项错误。 Na_2O_2 与水反应 $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=\text{4NaOH}+\text{O}_2\uparrow$,该反应中 Na_2O_2 既是氧化剂,又是还原剂,D 选项正确。

3.D

提示:A 选项,KClO₃ 溶液中没有 Cl⁻;B 选项,2mol/L NaCl 溶液中 Cl⁻ 的物质的量浓度为 2mol/L;C 选项,1mol/L AlCl₃ 溶液中 Cl⁻ 的物质的量浓度为 3mol/L;D 选项,2mol/L MgCl₂ 溶液中 Cl⁻ 的物质的量浓度为 4mol/L。所以,溶液中 Cl⁻ 的物质的量浓度最大的是 D 选项。

4.C

提示:电解质必须是化合物,氯气是单质,A 选项错误。漂白粉是利用强氧化性消毒,而明矾净水是利用水解生成的胶体吸附杂质,二者的作用原理不相同,B 选项错误。氯气可以使湿润的有色布条褪色,是因为 $\text{Cl}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{HCl}+\text{HClO}$,次氯酸具有漂白作用,氯气无漂白性,C 选项正确。氯气具有强氧化性,与水反应生成具有漂白性的 HClO,可使品红褪色;活性炭具有吸附性,可吸附色素,二者原理不同,D 选项错误。

5.D

提示:A 选项, $n(\text{H}_2\text{SO}_4)=\frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)}=\frac{24.5\text{g}}{98\text{g/mol}}=0.25\text{mol}$,A 选项正确。B 选项, $m(\text{Na}_2\text{CO}_3)=n(\text{Na}_2\text{CO}_3)\cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3)=1.5\text{mol}\times 106\text{g/mol}=159\text{g}$,B 选项正确。C 选项, $M(\text{A})=\frac{m(\text{A})}{n(\text{A})}=\frac{1.06\text{g}}{0.01\text{mol}}=106\text{g/mol}$,相对分子质量的数值与摩尔质量的数值相等,但要注意前者无单位,后者有单位,C 选项正确。D 选项,由公式 $n=\frac{m}{M}$ 可分别求出四种物质的物质的量分别为①0.1mol CO_2 、② 0.2mol H_2O 、③ 0.4mol O_2 、④ 0.05mol H_2SO_4 ,则分子数由多到少的顺序为③②①④;这四种物质的原子数目分别为① $0.1\times 3N_A$ 、② $0.2\times 3N_A$ 、③ $0.4\times 2N_A$ 、④ $0.05\times 7N_A$,则原子数目由多到少的顺序为③②④①,D 选项错误。

6.A

提示:2g H_2 中所含的氢原子的物质的量为 2mol,原子个数为 $2N_A$,A 选项正确。在标准状况下,乙醇是液体,B 选项错误。 H_2SO_4 中没有 H_2 ,C 选项错误。D 选项数据不全,无法计算。

7.B

提示:过氧化钠具有强氧化性,溶于水生成氢氧化钠与氧气,因此凡是具有还原性的离子或能与 OH^- 反应的离子都不能大量存在。A 选项中 NH_4^+ 不能大量存在,C 选项中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 均不能与 OH^- 大量共存,D 选项中 SO_3^{2-} 具有还原性,易被氧化,也不能大量存在,故本题正确答案为 B 选项。

8.D

提示:应将钠表面的煤油用滤纸吸干且烧杯中不能装满水,操作不规范,A 选项错误。分别向 NaHCO_3 与 Na_2CO_3 溶液中滴加澄清石灰水,都有白色沉淀产生,无法鉴别,可滴加氯化钡溶液加以鉴别,B 选项错误。火柴

高一必修(第一册)答案页第 3 期

头的成分一般是 KClO_3 、 MnO_2 、S 等, KClO_3 与 AgNO_3 不能生成 AgCl 沉淀,不能检验是否含有氯元素,C 选项错误。观察钾的焰色试验现象要透过蓝色钴玻璃,D 选项正确。

9.D

提示:同温同压下,参加反应的 NH_3 和生成 H_2 的体积之比为 2:3,A 选项错误。同温同压下,气体密度与相对分子质量成正比, NH_3 、 H_2 的密度之比为 17:2,B 选项错误。气体质量相等,气体分子数与气体相对分子质量成反比,故分子数之比为 2:17,C 选项错误。同温、同质量、同体积下,气体的压强与相对分子质量成反比,故 NH_3 、 H_2 的压强之比为 2:17,D 选项正确。

10.A

提示:A 装置可以鉴别纯碱与小苏打,但加热固体的试管口要略微向下倾斜,A 装置不合理。向包有足量 Na_2O_2 的脱脂棉中滴加水可以看到脱脂棉燃烧,说明脱脂棉温度达到着火点,与产生的氧气接触,满足燃烧的条件而燃烧,可证明 Na_2O_2 与水反应放热,B 装置合理。C 装置中如果观察到气球鼓起,则证明 Cl₂ 能与烧碱溶液反应,导致锥形瓶中压强减小,C 装置合理。加热条件下,钠在氯气中剧烈燃烧,发出黄色火焰,产生大量白烟,用浸有碱液的棉花吸收多余的氯气,D 装置合理。

11.B

提示:若 D 中无水硫酸铜变蓝,不能说明 Na_2O_2 与 H_2 反应生成水,因为空气中的水蒸气会进入到 D 装置中使无水硫酸铜变蓝,A 选项正确。装置 B 是 U 形管,只能装固体干燥剂,此处应为碱石灰,目的是除去 A 中挥发出来的少量水蒸气和 HCl,B 选项错误。装置 C 加热前,应该先检验氢气的纯度,方法是用试管在干燥管管口处收集气体并点燃,通过声音判断气体纯度,C 选项正确。装置 A 能用于 H_2O_2 与 MnO_2 反应制取氧气,D 选项正确。

12.D

提示:向 NaOH 和 Na_2CO_3 混合溶液中滴加盐酸时,依次发生反应: $\text{NaOH}+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}+\text{Na}_2\text{CO}_3=\text{NaHCO}_3+\text{NaCl}$ 、 $\text{NaHCO}_3+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$,则在 0~a 范围内发生的反应为: $\text{NaOH}+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{HCl}+\text{Na}_2\text{CO}_3=\text{NaHCO}_3+\text{NaCl}$,A 选项错误。ab 段发生的反应为: $\text{NaHCO}_3+\text{HCl}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$,反应的离子方程式为: $\text{HCO}_3^-+\text{H}^+=\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$,B 选项错误。根据 B 选项分析和生成 1mol CO_2 可知,ab 段消耗 1mol HCl,则 a 点消耗氯化氢的物质的量为 $4\text{mol}-1\text{mol}=3\text{mol}$,消耗 1mol/L 稀盐酸的体积为 $\frac{3\text{mol}}{1\text{mol/L}}=3\text{L}$,所以 $a=3$,C 选项错误。根据

碳元素守恒,混合物中碳酸钠的物质的量是 1mol,根据反应 $\text{HCl}+\text{Na}_2\text{CO}_3=\text{NaHCO}_3+\text{NaCl}$ 可知,1mol 碳酸钠消耗 1mol 氯化氢生成 1mol 碳酸氢钠,则氢氧化钠消耗 HCl 的物质的量为 $3\text{mol}-1\text{mol}=2\text{mol}$,即 NaOH 物质的量为 2mol,所以原混合溶液中 NaOH 与 Na_2CO_3 的物质的量之比为 $2\text{mol}:1\text{mol}=2:1$,D 选项正确。

二、填空题

13.(1) $\text{MnO}_2+4\text{H}^++2\text{Cl}^-\xrightarrow{\Delta}\text{Mn}^{2+}+\text{Cl}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{N}_2<$

(2)B 除去氯气中混有的 HCl

(3) $\text{Cl}_2+2\text{OH}^-=\text{Cl}^-+\text{ClO}^-+\text{H}_2\text{O}$

提示:(1)二氧化锰与浓盐酸加热生成氯化锰、氯气和水,离子方程式: $\text{MnO}_2+4\text{H}^++2\text{Cl}^-\xrightarrow{\Delta}\text{Mn}^{2+}+\text{Cl}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$,反应中 HCl 中的氯元素由 -1 价升高为 0 价,每 1mol HCl 被氧化时转移 1mol 电子,若有 2mol 的 HCl 被氧化,则转移的电子总数为 $2N_A$ 。因二氧化锰只能与一定浓度的盐酸发生反应产生氯气,随反应的进行,盐酸的浓度降低,不能继续与二氧化锰反应,因此用含 2mol HCl 的盐酸制备氯气时,实际反应的 HCl 的物质的量小于 2mol,则产生氯气的物质的量小于 0.5mol。

(2)浓盐酸易挥发,所以制取的氯气中含有氯化氢和水蒸气,氯气在饱和食盐水中溶解度较小,氯化氢易溶于水,所以可通过盛有饱和食盐水的洗气瓶除去氯化

氢,再通过盛有浓硫酸的洗气瓶除去水蒸气。

(3)氯气与氢氧化钠反应生成氯化钠、次氯酸钠和水,反应的离子方程式为 $\text{Cl}_2+2\text{OH}^-=\text{Cl}^-+\text{ClO}^-+\text{H}_2\text{O}$ 。

14.(1)胶头滴管

(2) $\text{CaCO}_3+2\text{H}^+=\text{Ca}^{2+}+\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$

(3)除去二氧化碳中的 HCl

(4) NaHCO_3 III 1



一、选择题

1.D

提示:氨气溶于水生成NH₃·H₂O,NH₃·H₂O能电离出自由移动的NH₄⁺和OH⁻而导电,但NH₃和OH⁻不是由氨气电离出来的,而且液氨也不导电,所以氨气属于非电解质,A选项错误。烧碱是NaOH,属于碱;纯碱是Na₂CO₃,属于盐,B选项错误。碱性氧化物是能和酸反应生成盐和水的氧化物,Na₂O₂和酸反应生成盐和水的同时还生成了氧气,所以Na₂O₂不是碱性氧化物,C选项错误。胶体粒子的直径介于1~100nm之间,NaCl溶于酒精后分散质粒子直径介于1~100nm之间,则该混合物属于胶体,D选项正确。

2.C

提示:CH₃CH₂OH在水溶液或熔融状态下均不发生电离,所以是非电解质,A选项正确。医用酒精可以使病毒(蛋白质)变性,从而使病毒失去生理活性,达到消毒的目的,B选项正确。NaClO中氯元素由+1价变为Cl₂中的0价,所以每消耗1mol NaClO转移1mol e⁻,C选项错误。向NaOH溶液中通入氯气发生反应:Cl₂+2NaOH=NaClO+NaCl+H₂O,D选项正确。

3.C

提示:金属钠和二氧化碳反应生成金刚石,反应中碳元素化合价降低,钠元素化合价升高,钠作还原剂,A选项正确。金刚石和石墨是由碳元素构成的不同单质,二者互为同素异形体,B选项正确。二氧化碳转变为金刚石,碳元素化合价降低,二氧化碳发生还原反应,C选项错误。钠与二氧化碳反应生成金刚石和氧化钠,氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠,D选项正确。

4.B

提示:Na具有较强的还原性,所以Na与盐溶液反应时,先和水反应,得到的产物若能与溶液中的盐反应时,会继续反应,Na与CuSO₄溶液反应为2Na+2H₂O+Cu²⁺=Cu(OH)₂+2Na⁺+H₂↑,A选项错误。CO₂与澄清石灰石反应先生成CaCO₃沉淀,过量的CO₂再与CaCO₃反应生成Ca(HCO₃)₂,B选项正确。Cl₂与H₂O反应生成的HClO是弱酸,不能拆开,C选项错误。与量有关的反应一般把少量物质的系数定为1,所以反应的基准为1个NaHCO₃,则离子反应为:HCO₃⁻+Ca²⁺+OH⁻=CaCO₃↓+H₂O,D选项错误。

5.A

提示:氯气的密度大于空气,氯气随风向低洼处漂移,所以人要向逆风方向的高处跑,A选项错误,C选项正确。小苏打溶液呈弱碱性,能吸收氯气,用浸有小苏打溶液的毛巾捂住口鼻迅速逃离,可以防止中毒,B选项正确。氯气能溶于水,用浸湿的棉布堵好门窗可以吸收氯气,防止氯气进入室内引起中毒,D选项正确。

6.B

提示:胶体能够产生丁达尔效应,溶液不能产生丁达尔效应,故鉴别胶体和溶液方法是:丁达尔效应,有光亮通路的是胶体,无现象的是溶液,A选项能达到实验目的。在做K的焰色试验时,因钾盐中混有钠盐,观察火焰时要透过蓝色的钴玻璃,以滤去黄光,图中没有蓝色钴玻璃,B选项不能达到实验目的。闻气体气味的方法:用手在瓶口轻轻地扇动,使极少量的气体漂进鼻孔,C选项能达到实验目的。配制一定物质的量浓度溶液的“定容”操作是:继续向容量瓶中注入蒸馏水至液面离刻度线1~2cm时,改用胶头滴管缓缓滴加水至凹液面最低处与刻度线相切,D选项能达到实验目的。

7.D

提示:气溶胶本身就是胶体的一种,与胶体是包含关系,A选项错误。氧化还原反应与离子反应属于交叉关系,B选项错误。钠盐、钾盐是根据盐中的阳离子进行分类的,它们之间是并列关系;碳酸盐是根据盐中的阴离子分类的,它和钠盐、钾盐之间是交叉关系,C选项错误。混合物与电解质、非电解质及单质属于并列关系,不可能有交叉,D选项正确。

8.C

提示:气体状况未知,无法计算氢气体积,A选项错误。Na变为Na⁺时失去电子,B选项错误。常温常压下,16g氧气和臭氧的混合气体中含有的氧原子数为: $\frac{16g}{16g/mol} \times N_A = N_A$,C选项正确。标准状况下H₂O不是气体,不能使用22.4L/mol进行计算,D选项错误。

9.B

提示:无色溶液中不存在有色离子,Cu²⁺为有色离子,在溶液中不能大量共存,A选项错误。碱性溶液中:CO₃²⁻、Na⁺、Cl⁻、NO₃⁻离子间不反应,能够大量共存,B选项正确。酸性溶液中:H⁺与HCO₃⁻发生反应,不能大量共存,C选项错误。能使蓝色石蕊试纸变为红色的溶液中存在大量H⁺,与S²⁻、ClO⁻可生成H₂S、HClO,且S²⁻、ClO⁻离子之间会发生氧化还原反应,在溶液中不能大量共存,D选项错误。

10.A

提示:过氧化钠溶于水发生:2Na₂O₂+2H₂O=4NaOH+O₂↑,放出热量并生成氧气,使容器内温度升高,压强增大,U形管内液体慢慢右移,恢复到原温度后液面左边仍然比右边低,A选项符合题意。氯化钠与水不反应,溶于水放热不明显,故U形管内液体不移动,B选项不符合题意。氧化钙加入水中发生反应CaO+H₂O=Ca(OH)₂,反应放热,氧化钠与水反应放出热量,均可使容器内温度升高,压强增大,U形管内液体慢慢右移,但均没有气体生成,恢复到原温度后左边和右边液面相平,C、D选项不符合题意。

11.C

提示:配制过程中需用天平、药匙称量NaClO固体,需用烧杯来溶解NaClO,需用玻璃棒进行搅拌和引流,需用容量瓶和胶头滴管来定容,A选项错误。容量瓶中有水,对溶液的体积无影响,所以经洗涤干净的容量瓶不必烘干后再使用,B选项错误。由于NaClO易吸收空气中的H₂O、CO₂而变质,所以NaClO可能部分变质导致NaClO减少,溶质的物质的量减小,则溶液的物质的量浓度偏小,C选项正确。应选取500mL的容量瓶进行配制,然后取出480mL即可,所以需要NaClO的质量:500mL×1.19g/cm³×25%=148.75g,D选项错误。

12.D

提示:电解质必须是化合物,氯气为单质,既不是电解质也不是非电解质,A选项错误。氯水中的次氯酸分解生成氯化氢和氧气,氧元素化合价升高,被氧化,所以氧气为氧化产物,B选项错误。氯气与水反应生成氯化氢和次氯酸,所以氯水中有氯化氢,C选项错误。依据氯离子浓度与时间关系图可知,50s时,氯离子浓度

$$\text{约为} 450\text{mg/L, 物质的量浓度为} \frac{0.45g}{35.5g/mol} \div \frac{1L}{1} \approx 0.013\text{mol/L,}$$

D选项正确。

二、填空题

13.(1)ClO₂ 酸性

(2)HCl、HClO bd

(3)1:4

(4)2Cl₂+2Ca(OH)₂=Ca(ClO)₂+CaCl₂+2H₂O

(5)O₂

提示:(1)丙中氯元素的化合价为+4价,丙为氧化物,所以丙是二氧化氯。丁是+7价的含氯氧化物,为七氧化二氯,它溶于水生成高氯酸,故丁为酸性氧化物。(2)常见的电解质为酸、碱、盐、水和活泼金属氧化物,甲为氯化氢,乙为氯气,丁为七氧化二氯,戊为次氯酸,属于电解质的为甲和戊。乙为氯气,氯元素的化合价为0,处于元素中间的价态,既有氧化性又有还原性,既能作氧化剂也能作还原剂。

(3)甲为氯化氢,己为高氯酸,氯元素由-1价变为+7价,氯元素由H₂O中的+1价变为H₂中的0价,根据得失电子数相等,n(HCl):n(H₂O)=1:4。

(4)庚为次氯酸钙,乙为氯气,氯气和氢氧化钙反应生成氯化钙、次氯酸钙和水,反应方程式为:2Cl₂+2Ca(OH)₂=Ca(ClO)₂+CaCl₂+2H₂O。

(5)氯酸钾中的氯元素为+5价,它在二氧化锰催化下会受热生成氯化钾和氧气。

14.(1)NaHSO₄=Na⁺+H⁺+SO₄²⁻ (2)H₂SO₄ NaHSO₄ (3)Na⁺、OH⁻ (4)中性 (5)Ba(OH)₂+2NaHSO₄=BaSO₄↓+Na₂SO₄+2H₂O (6)SO₄²⁻

提示:(1)NaHSO₄属于强酸的酸式盐,在水溶液中的电离方程式为:NaHSO₄=Na⁺+H⁺+SO₄²⁻。

(2)Ba(OH)₂溶液中导电的离子为Ba²⁺、OH⁻。若向Ba(OH)₂溶液中滴加H₂SO₄溶液,发生离子反应:Ba²⁺+2OH⁻+2H⁺+SO₄²⁻=BaSO₄↓+2H₂O,BaSO₄难溶于水,H₂O难电离,溶液中离子浓度减小,溶液导电能力减弱;当两者恰好完全反应时,溶液中离子浓度接近0,导电能力接近0;继续加入H₂SO₄溶液,溶液中离子浓度增大,导电能力增强,曲线①表示此过程,故曲线①代表加入H₂SO₄溶液。若向Ba(OH)₂溶液中滴加NaHSO₄溶液,

开始时Ba(OH)₂过量,发生的反应为:Ba(OH)₂+NaHSO₄=BaSO₄↓+NaOH+H₂O,BaSO₄难溶于水,H₂O难电离,溶液中离子浓度减小,溶液导电能力减弱;当Ba²⁺恰好完全沉淀时,溶液中溶质为NaOH,此时Na⁺、OH⁻导电;继续加入NaHSO₄,发生反应NaOH+NaHSO₄=Na₂SO₄+H₂O,NaOH完全消耗时导电能力最小;继续加入NaHSO₄溶液,溶液中离子浓度增大,导电能力又增强,曲线②表示此过程,故曲线②表示加入NaHSO₄溶液。

(3)根据上述分析,b点表示向Ba(OH)₂溶液中加入NaHSO₄溶液至Ba²⁺恰好完全沉淀,反应的化学方程式为:Ba(OH)₂+NaHSO₄=BaSO₄↓+NaOH+H₂O,此时溶液中大量存在的离子是Na⁺、OH⁻。

(4)a点表示Ba(OH)₂溶液与H₂SO₄溶液恰好完全反应,反应的化学方程式为:Ba(OH)₂+H₂SO₄=BaSO₄↓+2H₂O,此时溶液呈中性,d点表示Ba(OH)₂溶液中加入NaHSO₄溶液,OH⁻被完全中和,反应的化学方程式为:Ba(OH)₂+2NaHSO₄=BaSO₄↓+2H₂O+Na₂SO₄,此时溶液呈中性。

(5)曲线②中d点溶液中离子浓度最小,导电能力最弱,反应的化学方程式为:Ba(OH)₂+2NaHSO₄=BaSO₄↓+2H₂O+Na₂SO₄。

(6)a、b点表示加入的溶液将Ba²⁺完全沉淀;c点加入的溶液的体积大于a、b点,c点表示向两份相同的Ba(OH)₂溶液中加入物质的量浓度相等的等体积的H₂SO₄和NaHSO₄溶液,等体积等浓度的H₂SO₄和NaHSO₄溶液中SO₄²⁻的量相等,H⁺的量不相等,Ba²⁺消耗SO₄²⁻的量相等,则两溶液中剩余SO₄²⁻的量相同。

15.(1)煤油 玻璃片

(2)产生淡黄色的火焰,生成大量白烟 吸收没有反应的氯气,防止污染空气

(3)Na⁺、Cl⁻、ClO⁻

(4)溶液中可能含有HClO,具有漂白性

(5)氢气与氯气在点燃时可能发生爆炸,所以有一定危险

提示:(1)钠极易和空气、水反应,且密度较小,钠的密度大于煤油且和煤油不反应,所以保存钠要隔绝空气和水,将钠保存在煤油中;取用钠时,用镊子夹取钠,将钠放置在玻璃片上用小刀切割钠,然后用滤纸吸干表面煤油。

(2)金属钠在氯气中燃烧的现象是产生淡黄色的火焰,生成大量白烟。干燥管中碱石灰的作用是吸收没有反应的氯气,防止污染空气。

(3)钠与水反应生成氢氧化钠和氢气,钠与氯气反应生成氯化钠,生成的氯气与氢氧化钠反应生成氯化钠、次氯酸钠和水,所以广口瓶里溶液中除H⁺、OH⁻外,一定含有Na⁺、Cl⁻、ClO⁻。

(4)装置中氯气溶于水形成的氯水中含有HClO,HClO具有漂白性,所以不宜用pH试纸测试。

(5)钠与水反应生成氢氧化钠和氢气,氢气与氯气在点燃时可能发生爆炸,所以有一定危险。

16.(1)分液漏斗 (2)MnO₂+4HCl(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ MnCl₂+Cl₂↑+2H₂O (3)饱和食盐水 (4)B (5)小于

提示:利用浓盐酸和MnO₂粉末共热制取氯气,生成的氯气中混有HCl气体,可在装置B中盛放饱和食盐水将HCl气体除去。之后,氯气与KOH溶液在水浴加热的条件下发生反应制备KClO₃;氯气与NaOH溶液在冰水浴中反应制备NaClO。氯气有毒会污染空气,所以需要E装置吸收未反应的氯气。

(5)1号试管溶液颜色不变,2号试管溶液变为棕色,说明1号试管中氯酸钾没有将碘离子氧化;2号试管中次氯酸钠将碘离子氧化成碘单质,即该条件下氧化能力KClO₃小于NaClO。

三、计算题

17.(1)Na₂SO₄=2Na⁺+SO₄²⁻

(2)4.66g为BaSO₄的质量,

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4)=n(\text{BaSO}_4)=\frac{4.66g}{233g/mol}=0.02\text{mol}$$

$$c(\text{Na}_2\text{SO}_4)=\frac{0.02\text{mol}}{0.05L}=0.4\text{mol/L}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)=n(\text{BaCO}_3)=\frac{14.51g-4.66g}{197g/mol}=0.05\text{mol}$$

$$c(\text{Na}_2\text{CO}_3)=\frac{0.05\text{mol}}{0.05L}=1.0\text{mol/L}$$

答:Na₂CO₃的物质的量浓度为1.0mol/L,Na₂SO₄的物质的量浓度为0.4mol/L。

(3)n(CO₂)=n(Na₂CO₃)=0.05mol,

V(CO₂)=0.05mol×22.4L/mol=1.12L。

答:产生的气体在标准状况下的体积为1.12L。

化学 新人教

第 11 期参考答案



2 版课堂测评

3.1 铁及其化合物

第 1 课时 铁的单质

选择题

1.A

提示:“曾青得铁,则化为铜”反应的离子方程式为Fe+Cu²⁺=Fe²⁺+Cu,属于氧化还原反应,A选项正确。B选项错误。“内不化”是说内部的Fe不反应,铁比铜活泼,因铜覆盖在铁的表面阻止反应进一步发生,C选项错误。Cu²⁺为蓝色,Fe²⁺为浅绿色,溶液由蓝色变为浅绿色,D选项错误。

2.B

提示:①铁和水蒸气反应的化学方程式为3Fe+4H₂O(g) $\xrightarrow{\text{高温}}$ Fe₃O₄+4H₂,故①正确。②铁在氧气中燃烧生成四氧化三铁,化学方程式为3Fe+2O₂ $\xrightarrow{\text{点燃}}$ Fe₃O₄,故②错误。③铁和稀硫酸反应的化学方程式为Fe+H₂SO₄=FeSO₄+H₂↑,故③正确。④铁在氯气中燃烧生成氯化铁,化学方程式为2Fe+3Cl₂ $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 2FeCl₃,故④正确。

3.A

提示:铁与水蒸气反应生成四氧化三铁和氢气,四氧化三铁为黑色固体,氧化铁为红棕色固体,A选项错误,B选项正确。铁与水蒸气的反应中,铁元素和氢元素的化合价发生变化,所以是氧化还原反应,C选项正确。常温下,Fe在O₂和H₂O的共同作用下能发生缓慢氧化,D选项正确。

第 2 课时 铁的重要化合物

一、选择题

1.C

提示:FeO、Fe₂O₃都是黑色固体,但Fe₂O₃是红棕色固体,俗称铁红,A选项错误。FeO、Fe₂O₃没有磁性;Fe₃O₄有磁性,又叫磁性氧化铁,B选项错误。FeO、Fe₂O₃和酸反应都生成盐和水,都属于碱性氧化物,C选项正确。Fe₃O₄中的铁元素有+3价和+2价,故Fe₃O₄既有氧化性又有还原性,D选项错误。

2.B

提示:氯化亚铁中含有Fe²⁺,容易被氧化为+3价的Fe³⁺,配制氯化亚铁溶液时,为了防止Fe²⁺被氧化,需要加入具有还原性的物质,同时不能引入杂质离子,所以加入的最佳物质是铁粉,A、C、D选项都能引入金属杂质离子。

3.B

提示:Fe²⁺具有还原性,要把Fe²⁺转化为Fe³⁺需要加入强氧化剂。

4.B

提示:Fe²⁺遇SCN⁻溶液变红,A选项正确。该反应中铁元素的化合价由+2变为+3价,化合价升高,Fe²⁺表现还原性,B选项错误。向溶液中加入Fe²⁺,溶液无明显变化,说明Fe²⁺与SCN⁻不能形成红色物质,C选项正确。反应中过氧化氢中的氧元素化合价由-1变为-2价,化合价降低,作氧化剂,Fe²⁺被过氧化氢氧化成Fe³⁺,D选项正确。

5.A

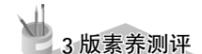
提示:氢氧化亚铁为白色絮状沉淀,不是灰绿色,A选项错误。氢氧化亚铁具有强还原性,易被空气中的氧气氧化为氢氧化铁,B选项正确。氢氧化亚铁的制备要隔绝空气,可将盛有氢氧化钠溶液的胶头滴管伸入硫酸亚铁溶液中,C选项正确。氢氧化亚铁易被空气中的氧气氧化为氢氧化铁,所以制备氢氧化亚铁时应将氢氧化钠溶液预先煮沸,使溶解的空气逸出,D选项正确。

二、填空题

6.(1)红 还原

(2)Cu+2FeCl₃=2FeCl₂+CuCl₂ 铁粉

提示:(1)为检验Fe²⁺是否被氧化变质,可取少量该口服液,向其中滴加KSCN溶液,若溶液变为红色,则含Fe³⁺,说明其已变质。向该口服液中加入维生素C可防止其被氧化变质,维生素C将Fe³⁺还原为Fe²⁺,此过程中利用了维生素C的还原性。(2)FeCl₃可作为铜电路板的腐蚀液,其反应原理为:Cu+2FeCl₃=2FeCl₂+CuCl₂,反应后的溶液中加入铁粉,发生:Fe+Cu²⁺=Cu+Fe²⁺,可回收Cu,并得到FeCl₂溶液。



3 版素养测评

素养达标

一、选择题

1.C

提示:四氧化三铁又称为磁性氧化物,有磁性。

2.A

提示:Fe₃O₄中氧元素化合价为-2价,则铁元素包含+2、+3价,A选项错误。

3.C

提示:百炼成钢是指在高温下把烧红的铁反复捶打,降低铁中的含碳量,最终使生铁转化为钢,A选项错误。FeCl₃溶液中加入Cu粉发生反应生成氯化铜、氯化亚铁,铜不能把铁单质置换出来,B选项错误。铁比铜活泼,能与铜盐反应生成铜,“石胆能化铁为铜”,则“石胆”主要成分为铜盐,C选项正确。Cu与硫酸铁反应生成硫酸铜、硫酸亚铁,铜不能把铁置换出来,所以没有固体产生,D选项错误。

4.D

提示:A、B选项电荷不守恒,C选项中的产物应是Fe²⁺。

5.A

提示:Cl₂和FeCl₃不反应,但Cl₂能氧化FeCl₂生成FeCl₃,应该用Fe除去FeCl₂中的FeCl₃,A选项错误。KSCN和Fe³⁺反应生成硫氰化铁而呈现血红色,Fe²⁺和KSCN不反应,所以可以用KSCN溶液检验FeCl₂是否变质,B选项正确。Fe²⁺不稳定,易被氧化生成Fe³⁺,Fe能还原Fe³⁺生成Fe²⁺,为防止FeCl₂被氧化,在保存FeCl₂溶液时常加入铁粉,C选项正确。氢氧化亚铁能被空气氧化生成红褐色氢氧化铁,所以向FeCl₂溶液中加入NaOH溶液,先生成白色沉淀,然后迅速转化为灰绿色,最终转化为红褐色沉淀,D选项正确。

6.C

提示:根据题中信息可知要较长时间保存Fe(OH)₂沉淀,必须在制取过程中尽可能减少和空气接触,对比4个实验可以发现:A选项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;B选项中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;D选项加入有机物作隔离层,和空气接触少。只有C选项生成的氢氧化亚铁能够与空气中氧气发生反应:4Fe(OH)₂+O₂+2H₂O=4Fe(OH)₃,导致不能长时间观察到Fe(OH)₂。

7.A

提示:加入足量镁粉,Fe₂(SO₄)₃溶液中的Fe³⁺可全部被镁还原为Fe²⁺,故加入NH₄SCN溶液后,溶液不呈红色,A选项符合。FeCl₂溶液与稀硝酸混合后,Fe²⁺被氧化为Fe³⁺,故加入NH₄SCN溶液后,溶液呈红色;铁丝在足量的氯气中燃烧后所得产物为氯化铁,溶于水后能电离出Fe³⁺,故加入NH₄SCN溶液后,溶液呈红色;绿矾溶于水形成的溶液中的溶质为FeSO₄,暴露在空气中Fe²⁺被氧化为Fe³⁺,故加入NH₄SCN溶液后,溶液呈红色,B、C、D选项不符合。

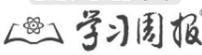
8.C

提示:KMnO₄和FeSO₄反应,和Fe₂(SO₄)₃不反应,不能用酸性KMnO₄溶液检验FeSO₄是否变质,A选项错误。Fe₃O₄中铁元素化合价为+2价、+3价,氧气过量时其中+2价铁会被氧化,不能得到Fe₃O₄,B选项错误。利用Na₂CO₃溶液和FeSO₄溶液反应制备FeCO₃时,由于Na₂CO₃溶液碱性较强,可能会生成Fe(OH)₃沉淀,如果将Na₂CO₃加入FeSO₄溶液中,Fe²⁺是过量的,并且FeSO₄溶液呈酸性,Fe²⁺不易沉淀,因此为避免生成Fe(OH)₃沉淀,应将Na₂CO₃溶液缓慢加入到盛有FeSO₄溶液的反应容器中,C选项正确。(NH₄)₂Fe(SO₄)₂·6H₂O中铁元素化合价为+2价,反应过程中无元素化合价变化,不是氧化还原反应,D选项错误。

二、填空题

9.(1)提供反应需要的水蒸气 (2)H₂O Fe (3)Fe₃O₄ (4)Fe和Fe₃O₄

提示:(1)由实验原理可知,加热湿棉花可提供水蒸气。(2)铁与水蒸气发生反应:3Fe+4H₂O(g) $\xrightarrow{\text{高温}}$ Fe₃O₄



4H₂,其中Fe的化合价升高,H的化合价降低,氧化剂是H₂O,还原剂是Fe。(3)未发生反应则只有Fe;完全反应则只有Fe₃O₄;反应不完全则既有Fe也有Fe₃O₄。(4)反应前固体的质量为5.6g,若完全反应