



金属铁铝的计算

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒

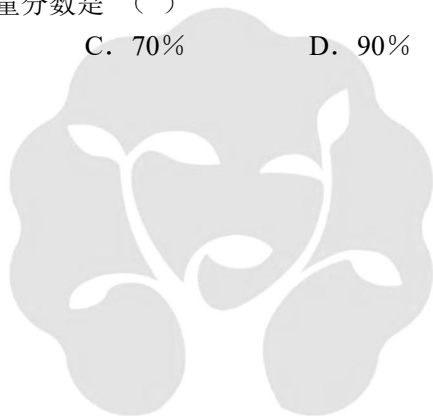
(经典之题) $w\text{g}$ 铁粉和铝粉的混合物, 加足量盐酸后, 再和过量的 NaOH 反应, 然后过滤, 将沉淀完全收集后, 放蒸发皿中加热, 直至被加热的物质质量不再变化, 取出蒸发皿中的物质称量仍为 $w\text{g}$ 。求原混合物中铝粉的质量分数是 ()

- A. 30% B. 50% C. 70% D. 90%

【难度】★★

【答案】A

【解析】质量守恒



<p>学习目标 & 重难点</p>	<p>1. 熟练掌握常见的金属计算的一些技巧; 2. 学会关于氢氧化铝沉淀的计算; 3. 能够熟练应用守恒法进行解题。</p>
	<p>掌握常见的金属计算中的一些解题技巧</p>



根深蒂固

一、可溶性铝盐与强碱溶液反应的有关计算

1. 基础方程式

强碱不足量时: _____;

强碱足量时: _____;

综合上述两式可得: _____。

2. 求产物 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的量

当 $n(\text{Al}^{3+}):n(\text{OH}^-) \geq 1:3$ 时, $n[\text{Al}(\text{OH})_3] = \underline{\hspace{2cm}} n(\text{OH}^-)$;

当 $1:4 < n(\text{Al}^{3+}):n(\text{OH}^-) < 1:3$ 时, $n[\text{Al}(\text{OH})_3] = \underline{\hspace{2cm}}$;

当 $n(\text{Al}^{3+}):n(\text{OH}^-) \leq 1:4$ 时, $n[\text{Al}(\text{OH})_3] = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 求反应物碱的量

当 $n[\text{Al}(\text{OH})_3] = n(\text{Al}^{3+})$ 时, $n(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{2cm}} n(\text{Al}^{3+})$;

当 $n[\text{Al}(\text{OH})_3] < n(\text{Al}^{3+})$ 时, 若碱不足, $n(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{2cm}} n[\text{Al}(\text{OH})_3]$,

若碱过量, $n(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{2cm}}$;

【答案】 $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$

$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{AlO}_2^-$

$\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{AlO}_2^-$

1/3

$4n(\text{Al}^{3+}) - n(\text{OH}^-)$

0

3

3

$4n(\text{Al}^{3+}) - n[\text{Al}(\text{OH})_3]$

【练一练】

1. (经典之题) 向 30 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 AlCl_3 溶液中逐渐加入浓度为 $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 若产生 0.78 g 白色沉淀, 则加入的 NaOH 溶液的体积可能为 ()

A. 3 mL

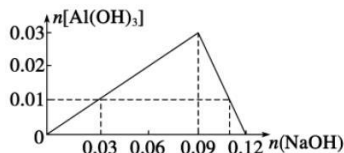
B. 7.5 mL

C. 15 mL

D. 17.5 mL

【答案】 B

【解析】 解法一: 把该题的信息转化为图像, 用图像法求解, 如图所示:



当生成沉淀 0.01 mol 时需 NaOH 0.03 mol 或 0.11 mol, 显然 B 项符合题意。

解法二：已知 $n(\text{AlCl}_3)=0.03 \text{ mol}$, $n[\text{Al}(\text{OH})_3]=0.01 \text{ mol}$, 当碱的量不足时, 则 $V(\text{NaOH})$
$$\frac{0.01 \times 3}{0.03 \times 4 - 0.01}$$

$= \frac{4}{4} \text{ L} = 0.0075 \text{ L} = 7.5 \text{ mL}$; 当碱过量时, 则 $V(\text{NaOH}) = \frac{4}{4} \text{ L} = 0.0275 \text{ L} = 27.5 \text{ mL}$ 。

2. 向 $20 \text{ mL } 2 \text{ mol/L AlCl}_3$ 溶液中加入 30 mL NaOH 溶液, 充分反应后得到 0.78 g 白色沉淀, 则 NaOH 溶液的物质的量浓度为 ()

- A. 1 mol/L B. 2 mol/L C. 5 mol/L D. 8 mol/L

【答案】AC

二、离子守恒法在金属计算中的应用

【例 1】将 3.9 g 镁铝合金, 投入到 $500 \text{ mL } 2 \text{ mol/L}$ 的盐酸中, 金属完全溶解, 再加入 4 mol/L 的 NaOH 溶液, 若要生成的沉淀最多, 加入的这种 NaOH 溶液的体积是 ()

- A. 125 mL B. 200 mL C. 250 mL D. 560 mL

【答案】C

【解析】要使产生的沉淀量最多, 则 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 都与 OH^- 结合生成沉淀, 则溶液中除了 H^+ 、 OH^- 之外, 还剩下 Na^+ 和 Cl^- , 且 Na^+ 与 Cl^- 按照 $1:1$ 的比例结合, 所以 $n(\text{NaOH})=n(\text{HCl})=0.5 \times 2 = 1 \text{ mol}$, $V(\text{NaOH})=1 \div 4 = 0.25 \text{ L} = 250 \text{ mL}$ 。

【例 2】往 $m \text{ mL } 0.25 \text{ mol/L}$ 的 AlCl_3 溶液中加入金属钾 (已知 $2\text{K}+2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH}+\text{H}_2\uparrow$), 完全反应后恰好只形成 KCl 和 KAlO_2 溶液。加入钾的物质的量是 ()

- A. $2.5m \times 10^{-4} \text{ mol}$ B. $5.0m \times 10^{-4} \text{ mol}$
C. $7.5m \times 10^{-4} \text{ mol}$ D. $m \times 10^{-3} \text{ mol}$

【答案】D

【解析】反应后溶液中恰好只形成 KCl 和 KAlO_2 溶液, 则 $n(\text{K})=n(\text{Cl}^-)+n(\text{AlO}_2^-)=n(\text{Cl 元素})+n(\text{Al 元素})=0.75m \times 10^{-3}+0.25m \times 10^{-3}=m \times 10^{-3} \text{ mol}$

【例 3】向一定量 FeO 、 Fe 和 Fe_3O_4 的混合物中加入 $100 \text{ mL } 1.5 \text{ mol/L}$ 的盐酸, 使混合物完全溶解, 放出 224 mL (标准状况) 气体, 再向反应后的溶液中加入 1 mol/L NaOH 溶液, 要使铁元素完全沉淀下来, 所加入 NaOH 溶液的体积最少为 ()

- A. 90 mL B. 100 mL C. 150 mL D. 200 mL

【答案】D

【解析】铁元素完全沉淀下来之后, 溶液就成了以 NaCl 为溶质的溶液, 则 $n(\text{Na}^+)=n(\text{Cl}^-)$; 即 $n(\text{NaOH})=n(\text{HCl})=0.1 \times 1.5 = 0.15 \text{ mol}$, 则 $V(\text{NaOH})=0.15 \div 1 = 0.15 \text{ L} = 150 \text{ mL}$

【结论】

离子守恒法在解有关离子反应计算题时的应用技巧：在离子反应中，元素的种类不变，同种元素对应离子反应前后的物质的量守恒；在复杂离子反应或多步离子反应中，运用离子守恒的思路，选取具有守恒特征的某一离子，找出其在始态和终态物质中的等量关系，即可迅速求解。

三、金属的其他计算技巧

技巧一：极值法

对数据不足而感到无从下手的计算或混合物组成判断的题目，采用极端假设（即为某一成分或者为恰好完全反应）的方法以确定混合体系中各物质的名称、质量分数、体积分数。

技巧二：差量法

量法是依据化学反应前后的某些“差量”（固体质量差、溶液质量差、气体体积差气体物质的量之差等）与反应物或生成物的变化量成正比而建立的一种解题法。

技巧三：守恒法

- 1、质量守恒
- 2、得失电子守恒



枝繁叶茂

知识点 1：氢氧化铝沉淀的计算

【例 1】向含有 $a\text{ mol AlCl}_3$ 溶液中加入含有 $b\text{ mol KOH}$ 溶液，生成沉淀的物质的量可能是 ()

- ① $a\text{ mol}$ ② $b\text{ mol}$ ③ $a/3\text{ mol}$ ④ $b/3\text{ mol}$ ⑤ 0 mol ⑥ $(4a-b)\text{ mol}$
A. ①③④⑤⑥ B. ①②③④⑤ C. ①④⑤⑥ D. ①④⑤

【难度】★★★

【答案】C

变式 1：向 $50\text{ mL } 1\text{ mol/L AlCl}_3$ 溶液中加入 1.5 mol/L NaOH 溶液 $a\text{ mL}$ ，充分反应后，生成的沉淀为 0.02 mol ，则 a 的数值可能是 ()

- A. 40 B. 65 C. 90 D. 120

【难度】★★

【答案】A

变式 2：向 $a\text{ mol NaOH}$ 溶液中逐滴加入 $b\text{ mol AlCl}_3$ 溶液，试回答：

(1) 依次写出溶液中发生反应的化学方程式：

(2) 若 $a+b=1$ ，当 a 取不同值时，生成物可能有以下情况：

- ①全部是 Al(OH)_3 时， a 的取值范围是_____；
②全部是 NaAlO_2 时， a 的取值范围是_____；
③部分是 NaAlO_2 ，部分是 Al(OH)_3 ， a 的取值范围是_____，反应生成的 Al(OH)_3 的物质的量为_____ mol ，反应所生成的各物质的量（包括水）为_____ mol （用含 b 的式子表示）；
④在上述条件下，若要生成 7.8 g 沉淀，则 a 的值等于_____或_____。

【难度】★★★

【答案】(1) $\text{AlCl}_3 + 4\text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 3\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$;



(2) ① $0 < a < 0.75$ ② $0.8 < a < 1$ ③ $0.75 < a < 0.8$ $5b-1$ $3.75b+0.25$

④ 0.3 0.78

【方法提炼】

牢牢掌握铝离子和强碱反应发生的方程式，在此基础进行沉淀的计算。出现沉淀的两种情况：

①铝离子与少量的 OH^- 结合产生沉淀；②产生的氢氧化铝被 OH^- 溶解，剩余一部分沉淀。

知识点 2：离子守恒法

【例 1】将 $8\text{gFe}_2\text{O}_3$ 投入到 150mL 某浓度的稀 H_2SO_4 中，再投入 7g 铁粉收集到 1.68LH_2 （标准状况），同时， Fe 与 Fe_2O_3 均无剩余，为了中和过量的硫酸，且使溶液中铁元素完全沉淀，共消耗 4mol/L 的 NaOH 溶液 150mL 。则原硫酸的物质的量浓度为（ ）

- A. 1.5 mol/L B. 0.5 mol/L C. 2 mol/L D. 1.2 mol/L

【难度】★★

【答案】C

【解析】铁和氧化铁均无剩余，而硫酸过量，加入氢氧化钠溶液使溶液中铁元素完全沉淀，最终溶液中的溶质是硫酸钠，利用这一点解题。

变式 1：将 5.1g 镁铝合金投到 4mol/L 盐酸 150ml 中，合金全部溶解。向所得的溶液中加入 3mol/L 的氢氧化钠溶液，要使沉淀量最多，则应该加入氢氧化钠溶液的体积至少为多少？

【难度】★★

【答案】 200mL

【解析】加入的氢氧化钠将剩余的盐酸中和之后又恰好能够将所有的镁离子和铝离子完全沉淀，而且氢氧化钠不能过量，否则会溶解氢氧化铝分析各步反应可以发现，反应的最后溶液中溶质变成了 NaCl ，根据 Cl 守恒，可以求出其物质的量为 $0.15 \times 4 = 0.6\text{mol}$ ， NaCl 中的 Na 来源于 NaOH 中，所以氢氧化钠的物质的量为 0.6mol ，体积为 200ml 。

变式 2：已知氯化铁溶液中通入硫化氢可发生反应： $2\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{S} \downarrow + 2\text{HCl}$ 。在标准状况下，向 100mLFeCl_3 溶液中通入 $a\text{L}$ 的 H_2S 气体恰好反应后，再加入足量的铁粉充分反应。所得溶液经测定金属阳离子的浓度为 3mol/L ，若反应过程中溶液体积不变，则原 FeCl_3 溶液的物质的量浓度为（ ）

- A. 1.5mol/L B. 1mol/L C. 2mol/L D. 无法确定

【难度】★★

【答案】C

【解析】反应前溶液是 FeCl_3 ，反应后的溶液是 FeCl_2 ，利用氯离子的物质的量守恒进行计算。

【方法提炼】

有些计算题涉及到的化学反应较多，若出现一些标志性的语言，比如“溶液的某某离子恰好沉淀”等，这时去考虑溶液中的溶质，若溶液中的溶质成分比简单含一种或两种，这时可以从溶质的阴阳离子之间的关系入手进行解题。

变式 1: 将质量为 $m\text{g}$ 的铁片放入 CuSO_4 溶液中, 过一会儿取出干燥, 铁片的质量变为 $n\text{g}$, 则被氧化的铁的质量是 ()

- A. $8(n-m)\text{g}$ B. $8(m-n)\text{g}$ C. $7(m-n)\text{g}$ D. $7(n-m)\text{g}$

【难度】★★

【答案】

技巧三: 守恒法

【例 1】(经典之题) $w\text{g}$ 铁粉和铝粉的混合物, 加足量盐酸后, 再和过量的 NaOH 反应, 然后过滤, 将沉淀完全收集后, 放蒸发皿中加热, 直至被加热的物质质量不再变化, 取出蒸发皿中的物质称量仍为 $w\text{g}$ 。求原混合物中铝粉的质量分数是 ()

- A. 30% B. 50% C. 70%
D. 90%

【难度】★★

【答案】A

【解析】质量守恒

变式 1: 将一块镁铝合金溶于盐酸后, 加入过量氢氧化钠溶液, 过滤后灼烧沉淀物, 所得白色粉末的质量等于原合金的质量, 则该合金中镁和铝的质量比是 ()

- A. 3:2 B. 2:3 C. 1:1 D. 2:1

【难度】★★

【答案】A

【解析】由题, $m(\text{MgO})=m(\text{Mg})+m(\text{Al})$ 所以 $m(\text{O})=m(\text{Al})$

得到 $m(\text{Mg}): m(\text{Al})=m(\text{Mg}): m(\text{O})=24:16=3:2$

【例 2】某稀硝酸溶液中, 加入 5.6g 铁粉充分反应后, 铁粉全部溶解, 生成 NO , 溶液质量增加 3.2g , 所得溶液中 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 物质的量之比为 ()

- A. 4:1 B. 2:1 C. 1:1 D. 3:2

【难度】★★

【答案】D

【解析】根据质量增加 3.2g 得到 NO 的质量为 2.4g , 得到电子 0.08mol , 根据得失电子守恒, 金属 Fe 失去的电子数应为 $3 \times 0.08 = 0.24\text{mol}$ 。设生成的 Fe^{2+} 为 $x\text{mol}$, 生成的 Fe^{3+} 为 $(0.1-x)\text{mol}$, 则 $2x + 3(0.1-x) = 0.24$, $x = 0.06\text{mol}$, 则 Fe^{3+} 为 0.04mol , 即位 3:2。

变式 1: 用盐酸酸化的 KNO_3 溶液表现出氧化性, 向该溶液中加入 $5\text{mL } 1.5\text{mol/L}$ 的 FeCl_2 溶液, 完全反应后被还原的 KNO_3 为 $2.5 \times 10^{-3}\text{mol}$, 则 KNO_3 的还原产物为 ()

- A. NO_2 B. NO C. N_2 D. N_2O

【难度】★★

【答案】B

【方法提炼】找到对应的方法, 对号入座。



瓜熟蒂落

1. 由两种金属组成的合金 8g, 投入到足量的稀硫酸中, 测得产生气体 5.6L (标准状况), 则原合金不可能是 ()

A. Mg-Cu 合金 B. Mg-Fe 合金 C. Al-Zn 合金 D. Fe-Zn 合金

【难度】★

【答案】D

2. (双选) 21g 金属混合物投入到足量稀盐酸中, 待反应完毕后, 得到 11.2L (标准状况) H_2 , 则混合物的组成不可能的是 ()

A. Fe 和 Zn B. Mg 和 Na C. Mg 和 Al D. Al 和 Zn

【难度】★

【答案】AC

3. 一种由两种金属组成的合金 8g, 投入到足量的稀硫酸中, 测得产生气体为 5.6L, 则原合金不可能是 ()

A. Mg-Cu 合金 B. Mg-Fe 合金
C. Al-Zn 合金 D. Fe-Zn 合金

【难度】★

【答案】D

4. 将 Cu 片放入 0.1mol/L $FeCl_3$ 溶液中, 反应一定时间后取出 Cu 片, 溶液中 $c(Fe^{3+}) : c(Fe^{2+}) = 2 : 3$, 则 Cu^{2+} 与 Fe^{3+} 的物质的量之比为 ()

A. 3 : 2 B. 3 : 5 C. 4 : 3 D. 3 : 4

【难度】★★

【答案】D

5. 1.4g 铁全部溶于盐酸中, 加入足量 NaOH 溶液, 得红棕色沉淀, 过滤后给红棕色沉淀加热 (在空气中), 最后得到红色物质的质量是 ()

A. 1g B. 1.6g C. 2g D. 1.8g

【难度】★★★

【答案】C

6. 由 $FeSO_4$ 和 $Fe_2(SO_4)_3$ 组成的混合物中, 含硫为 a%, 则所含铁的质量百分含量为 ()

A. 3a% B. (100-2a)% C. 1-3a% D. 20%

【难度】★★

【答案】C

7. 往 100mL、1mol/L 的 AlCl_3 溶液中滴加 1mol/L 的 NaOH 溶液得沉淀 3.9g, 则加入溶液的体积可能是 ()

A. 150 mL B. 200 mL C. 300 mL D. 350 mL

【难度】★★

【答案】A

8. (双选) 若在 150mL 1mol/L 的 AlCl_3 溶液中加入 1mol/L 的 NaOH 溶液中, 得到 7.8g Al(OH)_3 沉淀, 则所加 NaOH 溶液的体积可能为 ()

A. 200mL B. 300mL C. 400mL D. 500mL

【难度】★★

【答案】BD

9. (双选) 将 a mL 0.1mol/L 硫酸铝溶液与 b mL 0.5mol/L 氢氧化钠溶液混合, 得到 c mol 氢氧化铝沉淀, 若已知 a、b、c 中任意两个值, 求另一个值, 所求的值不止一个解得是 (各选项中单位均略去不写) ()

A. a=100, b=90, c=? B. a=100, b=?, c=0.015

C. a=?, b=90, c=0.015 D. a=75, b=?, c=0.015

【难度】★★★★

【答案】BD

10. 向一定量的 Fe、 FeO 、 Fe_2O_3 的混合物中, 加入 100mL 1mol/L 的盐酸; 恰好使混合物完全溶解并放出标准状况下 224mL 气体。向所得溶液中加入 KSCN 溶液无血红色出现, 若用足量的 CO 在高温下还原相同质量的此混合物, 能得到单质铁的质量为 ()

A. 11.2g B. 2.8g C. 5.6g D. 无法计算

【难度】★★

【答案】B

11. 向一定量的 Cu、 Fe_2O_3 的混合物中加入 300 mL 1 mol/L 的 HCl 溶液, 恰好使混合物完全溶解, 所得溶液中加入 KSCN 溶液后无红色出现, 若用过量的 CO 在高温下还原相同质量的此混合物, 固体的质量减少了 ()

A. 6.4 g B. 4.8 g C. 2.4 g D. 1.6 g

【难度】★★

【答案】C

12. 一定量的物质的量相等的镁和铝的混合物, 分别放入足量的下列溶液中, 充分反应后, 放出的氢气最多的是 ()

A. 3mol/L HCl B. 4mol/L HNO_3

C. 8mol/L NaOH D. 18.4mol/L H_2SO_4

【难度】★★

【答案】A

15. 用稀硫酸溶解 FeS 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的混合物 28.3g, 可得到 1.6g 硫单质, 则原混合物中 FeS 的质量可能是 ()

A. 10.7g B. 4.4g C. 23.9g D. 17.6g

【难度】★★★

【答案】B

16. 向铁和氧化铁的混合物中加入足量的稀 H_2SO_4 , 充分反应后生成 FeSO_4 溶液, 当生成的 Fe^{2+} 和 H_2 的物质的量之比为 4:1 时, 被氧化的铁与被还原的铁离子的物质的量之比是 ()

A. 1:1 B. 2:1 C. 1:2 D. 1:3

【难度】★★

【答案】A

17. 2.1g 镁铝合金完全溶于足量盐酸, 生成氢气 2.24L (标准状况下), 再向溶液中加入氢氧化钠溶液, 生成沉淀的质量最大是 ()

A. 2.9g B. 4.6g C. 5.5g D. 6.9g

【难度】★★★

【答案】C

【解析】生成沉淀最大即镁和铝都转化为沉淀, 质量即为 2.1g 加上 OH^- 的质量, OH^- 的质量根据得失电子守恒法进行计算。

18. 有 10.2g 镁和铝的混和粉末溶于 4mol/L 的盐酸 500mL 中。若加入 2mol/L 的氢氧化钠溶液, 要使产生的沉淀的质量最大, 则需加入的氢氧化钠溶液的体积为 ()

A. 100mL B. 500mL C. 1000mL D. 1500mL

【难度】★★

【答案】C

19. 将质量为 m g 的铁粉与铜粉的混合物, 溶于 100mL 4mol/L HNO_3 溶液 (过量), 充分反应后所得的还原产物为 0.05mol NO, 再向所得溶液中加入足量的 NaOH 溶液至沉淀完全, 则沉淀质量为 ()

A. 5.52g B. (m+6.8) g C. (m+2.55) g D. (m+12.0) g

【难度】★★★

【答案】C

20. 将 mg Al_2O_3 、 Fe_2O_3 的混和物溶解在过量的 100mL pH 值为 1 的硫酸中, 然后向其中加入 NaOH 溶液使 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 刚好全部转化成沉淀, 用去 NaOH 溶液 100mL, 则 NaOH 溶液的浓度为 ()

A. 0.1mol/L B. 0.05mol/L C. 0.2mol/L D. 无法计算

【难度】★★

【答案】A

21. 向一定量的 Fe、Fe₂O₃ 的混合物中加入 2mol/L 的 HNO₃ 溶液 250mL，反应完成后生成 NO 1.12L (标准状况下)，再向反应后溶液中加入 1mol/L NaOH 溶液，要使铁元素完全沉淀下来，所加入 NaOH 溶液的体积最少是 ()

A. 450mL B. 500mL C. 400mL D. 不能确定

【难度】★★★

【答案】A

【解析】铁元素全部变成沉淀时溶液中的 NO₃⁻ 刚好与 Na⁺ 结合形成 NaNO₃ 溶液，溶液中的 NO₃⁻ 为： $0.25L \times 2mol/L - \frac{1.12L}{22.4L/mol} = 0.45mol$ ，所以 $V(NaOH) = \frac{0.45mol}{1mol/L} = 0.45L$

22. 将 26.2g 含 Fe₂O₃ 和 Al₂O₃ 的混合物完全溶于 1L 1mol/L 的硫酸溶液中，然后加入 400mL NaOH 溶液，使溶液中的 Fe³⁺ 和 Al³⁺ 恰好完全沉淀，则 NaOH 溶液的物质的量浓度为 ()

A. 2mol/L B. 3mol/L C. 4mol/L D. 5mol/L

【难度】★★★

【答案】D

23. 将 mg Al₂O₃、Fe₂O₃ 的混合物溶解在过量的 100mL pH 值为 1 的硫酸中，然后向其中加入 NaOH 溶液使 Fe³⁺、Al³⁺ 刚好全部转化成沉淀，用去 NaOH 溶液 100mL，则 NaOH 溶液的浓度为 ()

A. 0.1mol/L B. 0.05mol/L C. 0.2mol/L D. 无法计算

【难度】★★★

【答案】A

24. 在 Al₂(SO₄)₃、K₂SO₄ 和明矾的混和溶液中，如果 [SO₄²⁻] 等于 0.2mol/L，当加入等体积的 0.2mol/L 的 KOH 溶液时，生成的沉淀恰好溶解，则原混合物中 K⁺ 的物质的浓度为 ()

A. 0.2mol/L B. 0.25mol/L C. 0.45mol/L D. 0.225mol/L

【难度】★★★

【答案】B

25. 在由 Fe、FeO 和 Fe₂O₃ 组成的混合物中加入 100mL 2mol/L 的盐酸，恰好使混合物完全溶解，并放出 448mL 气体 (标准状况)，此时溶液中无 Fe³⁺。根据以上信息判断下列说法不正确的是 ()

A. 混合物中 Fe 元素的质量分数为定值

B. FeO 的物质的量为定值

C. Fe 与 Fe₂O₃ 的物质的量之差为定值

D. 溶液中 $n(Fe^{2+}) = 0.1mol$

【难度】★★

【答案】B

26. 将 6 g 的过量铁粉加入 200 mL $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 CuSO_4 的混合溶液, 充分反应得到 200 mL 0.5 mol/L FeSO_4 溶液和 5.2 g 固体沉淀物。试计算:

(1) 反应后生成铜的质量;

(2) 原 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液的物质的量浓度。

【难度】★★

【答案】(1) 2.56g (2) 0.1 mol/L

27. 将 100 mL 2 mol/L 的氯化铝溶液跟 4 mol/L 的氢氧化钠溶液混合后, 得到 5.2 g $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀。求用去氢氧化钠溶液多少毫升?

【难度】★★

【答案】0.05 mL 或 0.1833 mL

28. 在 200 mL FeCl_3 和 FeCl_2 混合液中加入 0.56 g 铁粉, 恰好完全反应, 使溶液中无 Fe^{3+} , 此时向溶液中通入适量的氯气, 正好将溶液中的 Fe^{2+} 全部氧化为 Fe^{3+} , 再继续向溶液中滴加足量的硝酸银溶液得到白色沉淀 43.05 g。求原混合液中 FeCl_3 和 FeCl_2 的物质的量浓度。

【难度】★★

【答案】 $c(\text{FeCl}_3)=0.1 \text{ mol/L}$, $c(\text{FeCl}_2)=0.35 \text{ mol/L}$

29. 有一包铁粉和氧化铁的混合物共 19.2 g, 恰好溶于 150 mL 某稀 H_2SO_4 中, 反应完毕后不留残渣, 向溶液中滴入 KSCN 溶液也不显红色, 反应过程中共放出 3.36 L 标况下的 H_2 。求:

(1) 混合物中铁粉的质量? (2) 稀硫酸的物质的量浓度至少是多少?

【难度】★★

【答案】(1) 11.2g (2) 2 mol/L

30. 在含 $b \text{ mol AlCl}_3$ 的溶液中加入含 $a \text{ mol NaOH}$ 的溶液, 则:

(1) 当时 $a \leq b$, 生成沉淀的物质的量为_____。

(2) 当 a 、 b 满足_____条件时, 无沉淀生成。

(3) 当 a 、 b 分别满足_____, _____条件时, 有沉淀生成, 生成沉淀的物质的质量分别是_____和_____。

(4) 若在反应过程产生 $c \text{ g}$ 沉淀, 则 a 的最大值为_____, a 的最小值为_____. (用 b 、 c 或 b 表示)

【难度】★★★★

【答案】(1) $a/3 \text{ mol}$ (2) $a=4b$ (3) $a \leq b$ 、 $b < a < 4b$; $234/a$ 、 $4b-a$
(4) $4b-c/78$; $c/26$

