

第一册

基础训练 1(第一章 化学反应及其能量变化)	(001)
基础训练 2(第二章 碱金属)	(004)
综合训练 1(第一册第一、二章)	(007)
基础训练 3[第三章 物质的量(一)]	(011)
基础训练 4[第三章 物质的量(二)]	(014)
基础训练 5(第四章 卤素)	(017)
综合训练 2(第一册第三、四章)	(020)
模拟训练 1(第一册第一~四章)	(024)
基础训练 6[第五章 物质结构 元素周期律(一)]	(030)
基础训练 7[第五章 物质结构 元素周期律(二)]	(033)
基础训练 8(第六章 硫和硫的化合物 环境保护)	(036)
综合训练 3(第一册第五、六章)	(039)
基础训练 9(第七章 硅和硅酸盐工业)	(044)

第二册

基础训练 10[第一章 氮和磷(一)]	(047)
基础训练 11[第一章 氮和磷(二)]	(050)
(第一册第五~七章)	
模拟训练 2	(053)
(第二册第一章)	
基础训练 12[第二章 化学平衡(一)]	(060)
基础训练 13[第二章 化学平衡(二)]	(064)
基础训练 14(第三章 电离平衡)	(068)
综合训练 4(第二册第二、三章)	(072)
基础训练 15(第四章 几种重要的金属)	(078)
模拟训练 3(无机综合)	(082)
基础训练 16[第五章 烃(一)]	(088)
基础训练 17[第五章 烃(二)]	(092)
基础训练 18[第六章 烃的衍生物(一)]	(096)
基础训练 19[第六章 烃的衍生物(二)]	(100)
(第七章 糖类 油脂 蛋白质)	
基础训练 20	(104)
(第八章 高分子化合物)	
模拟训练 4(有机综合)	(108)



第三册	
基础训练 21	(第一章 晶体的类型与性质) (117)
	(第二章 胶体的性质及其应用)
基础训练 22	(第三章 化学反应中的物质变化和能量变化) (120)
	(第四章 电解原理及其应用)
基础训练 23	(第五章 硫酸工业) (124)
综合训练 5	 (128)
基础训练 24	(第六章 化学实验方案的设计) (134)
模拟训练 5	[综合测试(一)] (139)
模拟训练 6	[综合测试(二)] (147)
模拟训练 7	[综合测试(三)] (155)
模拟训练 8	[综合测试(四)] (163)

基础训练 1

第一章 化学反应及其能量变化
(第一册)

 备
课
札
记

一、选择题(本题包括 9 小题,每小题 2 分,共 18 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

⇒1. 下列叙述正确的是 ()

- A. 物质燃烧都是放热反应
B. 化学反应总是伴随着能量的变化
C. 化学反应中放出的热量一定等于吸收的热量
D. 化学反应中放出的热才是反应热

答案:AB

⇒2. 根据下列反应判断有关物质还原性由强到弱的顺序是 ()

- ① $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$
② $2\text{FeCl}_3 + 2\text{HI} \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{I}_2$
③ $3\text{FeCl}_2 + 4\text{HNO}_3 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

- A. $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{NO}$
B. $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{NO}$
C. $\text{Fe}^{2+} > \text{I}^- > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{NO}$
D. $\text{NO} > \text{Fe}^{2+} > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{I}^-$

解析:依据还原剂还原性>还原产物还原性的原则,由①可知: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{I}^-$,由②可知: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$,由③可知: $\text{Fe}^{2+} > \text{NO}$,所以得到正确结论 A。

答案:A

⇒3. 某无色透明的酸性溶液中,能大量共存的离子组是 ()

- A. K^+ 、 Na^+ 、 MnO_4^- 、 NO_3^-
B. NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 SO_4^{2-}
C. Ca^{2+} 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-
D. Ba^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Cl^- 、 CH_3COO^-

解析:A 中 MnO_4^- 呈紫色,D 中由于溶液呈酸性,大量的 H^+ 不能和 CH_3COO^- 共存。

答案:BC

⇒4. 下列粒子只有还原性的是 ()

- A. Fe^{2+} B. S^{2-} C. ClO^- D. S

解析: Fe 通常价态为 +3、+2、0 价,+2 价是中间价态,所以既可得电子又可失电子,既有氧化性,又有还原性。 S^{2-} 中,-2 价是硫元素的最低价态,所以只有还原性。同理可知 S 既有氧化性,又有还原性, ClO^- 中 Cl 是 +1 价的,通常表现强氧化性。

答案:B

⇒5. 氢化钙可作为生氢剂,反应的化学方程式为:

$\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$,下列说法错误的是 ()

- A. CaH_2 既是氧化剂,又是还原剂
B. H_2 既是氧化产物,又是还原产物
C. CaH_2 是还原剂, H_2O 是氧化剂
D. 氧化产物与还原产物的质量比为 1:1

解析:此题的关键是分析确定 CaH_2 中氢元素的化合价为 -1 价。然后纵观整个反应中各物质每种元素的化合价变化可知:反应中只有氢元素化合价发生了变化,其余元素化合价均未变化。而氢元素分布在反应前后的各物质中,此时应先找出未变价的部分。生成物 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 中的氢为 +1 价,这两个氢原子一定来自 H_2O 分子,而 H_2O 中共 4 个 +1 价的氢原子,显然 H_2O 中另一部分必然得电子被还原,然后再从生成物 H_2 分析。 H_2 分子是由 CaH_2 中 -1 价 H 元素被氧化和一部分 H_2O 分子中 +1 价 H 元素被还原而生成的。故可得出结论:题中 B 选项是对产物的分析,C 选项是对反应物的分析,都是正确的。从而可知 A 选项不正确。D 选项是对氧化还原产物的定量分析,也正确。

答案:A

⇒6. 向饱和石灰水中不断通入二氧化碳,其溶液导电性的变化是 ()

- A. 由弱变强 B. 由强变弱
C. 由强变弱再变强 D. 由弱变强再变弱

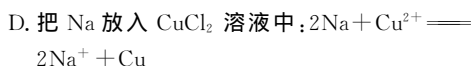
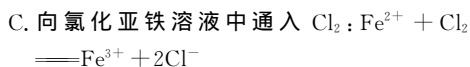
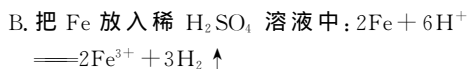
解析:向饱和石灰水中不断通入 CO_2 ,发生的反应有: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$; $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; 由可溶性强电解质 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 变为难溶性 CaCO_3 ,导电性减弱;随着 CO_2 的不断通入, CaCO_3 又转变为易溶性强电解质 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$,导电性又逐渐增强。

答案:C

⇒7. 能正确表示下列反应的离子方程式是 ()

- A. 在 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中加入盐酸: $\text{HCO}_3^- +$

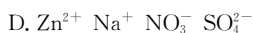
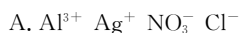




解析: B 错, 因不符合事实; C 错, 电荷不守恒; D 错, Na 和水迅速反应生成 OH^- , OH^- 与 Cu^{2+} 发生反应生成难溶的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 。

答案: A

⇒ 8. 在 $\text{pH}=1$ 的无色透明溶液中可以大量共存的离子组是 ()



解析: 溶液中离子间如果出现以下几种情况则不可以共存: ①生成沉淀; ②生成气体; ③生成难电离物质(如: H_2O 、 H_2CO_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 等)(以后还要学习两种情况: 发生双水解、发生络合反应也不能共存); ④发生氧化还原反应。除此之外, 还应注意题干所附加的一些条件, 如“无色”“溶液的 pH 大小”等。

由于 Ag^+ 与 Cl^- 可生成 AgCl 沉淀, 故 A 组不可共存; 由于 Cu^{2+} 在溶液中为蓝色, B 组不符合题意; $\text{pH}=1$ 的溶液为强酸性, S^{2-} 不能大量存在。故答案选 D。

答案: D

⇒ 9. 下列叙述中正确的是 ()

A. 含最高价元素的化合物, 一定具有强氧化性

B. 阳离子只有氧化性, 阴离子只有还原性

C. 失电子越多, 还原性越强

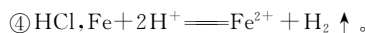
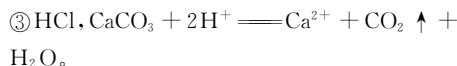
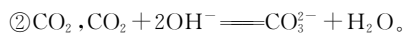
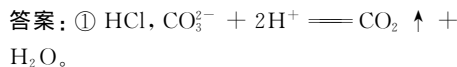
D. 强氧化剂与强还原剂不一定能发生氧化还原反应

解析: 本题涉及了有关氧化还原反应的常见易模糊问题。A. 最高价只能有氧化性, 但不一定有强氧化性, 如 NaCl 中的钠元素; B. Fe^{2+} 主要表现还原性, MnO_4^- 却有强氧化性; C. 氧化性还原性强弱与得失电子的数目无直接关系, 而是指得失电子的难易程度。如 $\text{Na}-\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}^+$, $\text{Al}-3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}^{3+}$, 但还原性 $\text{Na} > \text{Al}$; D. 一般情况下, 强氧化剂与强还原剂相遇即可发生氧化还原反应, 但若是同种元素之间还必须存在中间价态才能发生反应, 如浓 H_2SO_4 (强氧化剂) 与 SO_2 (强还原剂) 就不能发生反应。

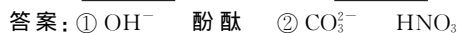
答案: D

二、(本题包括 2 小题, 共 20 分)

⇒ 10. (14 分) (1) 除去下列物质中的杂质(括号内), 写出选用的试剂及反应的离子方程式。



(2) 某溶液中含有较大量的 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 OH^- 三种阴离子, 如果只取一次溶液, 分别将三种离子检验出来, 那么应: ①先检验 _____; 加入的试剂是 _____; ②再检验 _____; 加入的试剂是 _____; ③最后检验 _____; 加入的试剂是 _____。



⇒ 11. (6 分) 根据反应 $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$ 回答下列问题:

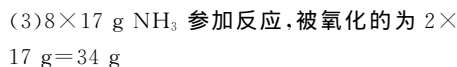
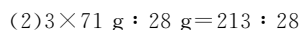
(1) 氧化剂是 _____, 还原剂是 _____。

(2) 氧化剂与氧化产物的质量比是 _____。

(3) 当有 68 g NH_3 参加反应时, 被氧化的物质是 _____ g, 生成的还原产物是 _____ g。

解析: 分析该氧化还原反应可知: 每 8 分子 NH_3 参加反应, 只有 2 分子被氧化, 所以有: $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$

氧化剂 氧化产物



设 68 g NH_3 参加反应被氧化的 NH_3 质量为 x

$$\text{则 } x = \frac{68 \text{ g} \times 34 \text{ g}}{8 \times 17 \text{ g}} = 17 \text{ g}$$

生成的还原产物为 NH_4Cl , 设其质量为 y

$$y = \frac{6 \times 53.5 \text{ g} \times 68 \text{ g}}{8 \times 17 \text{ g}} = 160.5 \text{ g}$$

答案: (1) Cl_2 NH_3 (2) $213 : 28$ (3) 17 160.5

三、(本题包括 3 小题, 共 12 分)

⇒ 12. (4 分) 美国《科学美国人》杂志在 1971 年 7 月刊登的“地球的能量资源”一文中提供了如下数据:

到达地球表面的太阳辐射能的几条主要去路

直接反射	$52.000 \times 10^9 \text{ kJ} \cdot \text{s}^{-1}$
以热能方式离开地球	$81.000 \times 10^9 \text{ kJ} \cdot \text{s}^{-1}$
水循环	$40.000 \times 10^9 \text{ kJ} \cdot \text{s}^{-1}$
大气流动	$370 \times 10^9 \text{ kJ} \cdot \text{s}^{-1}$
光合作用	$40 \times 10^9 \text{ kJ} \cdot \text{s}^{-1}$

请选用以上数据计算:



(1) 地球对太阳能的利用率约为_____。

(2) 通过光合作用, 每年有_____千焦的太阳能转化为化学能(每年按 365 天计)。

解析: 地球对太阳能利用率包括水循环、大气流动、光合作用三部分。

(1) 前两项是未被地球利用的太阳能, 地球对太阳能的利用率为:

$$\frac{40000 \times 10^9 + 370 \times 10^9 + 40 \times 10^9}{(52000 + 40000 + 81000 + 370 + 40) \times 10^9} \times 100\% = 23.3\%$$

$$(2) 40 \times 10^9 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 = 1.26 \times 10^{18} \text{ (kJ)}$$

答案: (1) 23.3% (2) $1.26 \times 10^{18} \text{ kJ}$

⇒13. (4 分) 测得两种盐的溶液中含 Cu^{2+} 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 四种离子, 且阳离子的个数比为 $\text{Cu}^{2+} : \text{K}^+ = 3 : 4$,

(1) 则 SO_4^{2-} 与 Cl^- 的个数比可能是……
…………… ()
A. 3 : 2 B. 1 : 3 C. 1 : 8 D. 2 : 5

(2) 可推断出是哪两种盐?

解析: 两种盐: (1) 若为 CuSO_4 、 KCl

∵ $\text{Cu}^{2+} : \text{K}^+ = 3 : 4$, 由化学式知 $\text{SO}_4^{2-} : \text{Cl}^- = 3 : 4$, ∴ 不能为 CuSO_4 、 KCl

(2) 若为 K_2SO_4 、 CuCl_2 ,

由 $\text{Cu}^{2+} : \text{K}^+ = 3 : 4$ 知, 则两种盐分子数之

比为 $2\text{K}_2\text{SO}_4 : 3\text{CuCl}_2$

故 $\text{SO}_4^{2-} : \text{Cl}^- = 2 : 2 \times 3 = 2 : 6 = 1 : 3$,

故两种盐为 K_2SO_4 、 CuCl_2

答案: (1) B (2) 两种盐为: K_2SO_4 、 CuCl_2

⇒14. (4 分) NaBH_4 作为还原剂, 在有机化学中有极为广泛的用途。

(1) NaBH_4 极易溶于水并与水作用产生 H_2 , 反应后硼元素以 BO_2^- 形式存在于溶液中, 此反应的离子方程式为_____。

(2) 该反应与溶液酸碱度有关。pH 越小, 反应速率越_____。其原因是_____。

(3) NaBH_4 可使许多金属离子还原为金属单质。例如它可以使含有金离子 (Au^{3+}) 的废液中的 Au^{3+} 还原(碱性条件, 此时硼仍以 BO_2^- 形式存在), 离子方程式为_____。

答案: (1) $\text{BH}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{BO}_2^- + 4\text{H}_2 \uparrow$

(2) 快, 因为 NaBH_4 与水反应的实质是 H^- 与 H^+ 反应, 因此溶液 pH 越小, $c(\text{H}^+)$ 越大, 反应速率越快, 且生成弱电解质 HBO_2 使反应更易向右进行;

(3) $8\text{Au}^{3+} + 3\text{BH}_4^- + 24\text{OH}^- = 3\text{BO}_2^- + 8\text{Au} + 18\text{H}_2\text{O}$

备
课
札
记



随感录



基础训练 2

第二章 碱金属 (第一册)

一、选择题(本题包括 9 小题,每小题 2 分,共 18 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

⇒1. 下列有关钠的叙述错误的是 …… ()

- A. 2.3 g 钠与 97.7 g 水反应后溶液的溶质质量分数大于 4%
- B. 钠跟 CuSO_4 溶液反应生成的蓝色沉淀上有时出现暗斑是析出了金属铜
- C. 空气要用碱石灰处理后才能与钠反应以制取过氧化钠
- D. 钠、钾是低熔点轻金属,所以钠钾合金在常温时柔软似蜡

解析:选项 A 中生成 4 g 溶质 NaOH,但由于生成 H_2 ,溶液质量小于 100 g,故质量分数大于 4%。做此类习题时,一定要分析反应后溶质是什么物质,溶液质量如何变化。选项 B 出现暗斑是 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 分解生成的少量 CuO,而不是 Cu。选项 C 是防止 Na 的氧化物与 CO_2 反应。选项 D 中 Na、K 合金在常温下为液态。

答案:BD

⇒2. 一定量的下列物质均能与 100mL $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸完全作用,其中能生成 2 L 气体(标况)的是 …… ()

- A. Na_2CO_3
- B. Na_2CO_3 与 NaHCO_3 的混合物
- C. NaHCO_3
- D. Na_2CO_3 与 NaOH 的混合物

解析:题中提供盐酸为 0.1mol ,与足量 NaHCO_3 反应可产生 CO_2 2.24 L(标况);与 Na_2CO_3 反应最多生成 1.12 L CO_2 ,若与 Na_2CO_3 与 NaOH 混合物反应产生的气体会更少。

答案:B

⇒3. CO 和 H_2 组成的混合气体 3.2 g 完全燃烧,将生成的产物全部通过足量的 Na_2O_2 固体,充分反应后,固体增加的质量是 …… ()

- A. 8 g B. 6.4 g C. 3.2 g D. 无法计算

解析:由 $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$, $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$, $2\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$, $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{O}_2 = 4\text{NaOH} + \text{O}_2$ 可知充分

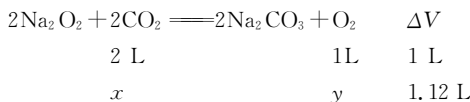
反应后固体增加的质量应该为 CO 和 H_2 的质量,即 3.2 g。

答案:C

⇒4. 使 5.6 L CO_2 气体迅速通过 Na_2O_2 固体后得到 4.48 L 气体(标况),这 4.48 L 气体的质量为 …… ()

- A. 8.8 g B. 8.2 g C. 6.4 g D. 11 g

解析:设参加反应的 CO_2 的体积为 x ,生成 O_2 的体积为 y ,由



$$\text{所以 } x = \frac{2\text{ L} \times 1.12\text{ L}}{1\text{ L}} = 2.24\text{ L};$$

$$y = \frac{1\text{ L} \times 1.12\text{ L}}{1\text{ L}} = 1.12\text{ L}$$

4.48 L 气体中含 CO_2 : $5.6\text{ L} - 2.24\text{ L} = 3.36\text{ L}$,含 O_2 : 1.12 L,质量为:8.2 g。

另解:4.48 L,假设全部为 CO_2 ,质量为 6.4 g;假设全部为 O_2 ,质量为 8.8 g。正确答案应介于二者之间,即 8.2 g。

答案:B

⇒5. 浓度均为 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 和盐酸溶液各 0.5 L。有甲、乙两位学生进行实验:甲生向 Na_2CO_3 溶液中滴加盐酸至完全反应;乙生向盐酸中滴加 Na_2CO_3 溶液至完全反应。两位学生的实验过程中产生的 CO_2 气体比较结果正确的是 …… ()

- A. 甲 > 乙 B. 甲 < 乙
- C. 甲 = 乙 D. 无法确定

解析: Na_2CO_3 与 HCl 反应分两步进行:
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$
 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

甲生操作结果几乎得不到 CO_2 ,乙生操作中由于开始时盐酸过量可产生部分 CO_2 ,故选 B。

答案:B

⇒6. 有一在空气中存放过的 KOH 固体,经分析测知其含 H_2O : 6.72%, K_2CO_3 : 3.28%, KOH: 90%。若将此样品 1 g 加入 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸 46 mL,过量的盐酸用浓度为 $1.070\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$



苛性钾中和,使溶液恰为中性,蒸发中和后的溶液可得固体质量为……………()

- A. 3.43 g B. 4.00 g
C. 4.50 g D. 无法确定

解析:该题若按一般解法非常繁杂。可用守恒法,即由题意知最后所得固体应为 KCl,而 KCl 与盐酸中 HCl 的物质的量相等,所以固体质量为: $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.046 \text{ L} \times 74.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 3.43 \text{ g}$

答案:A

⇒7. 某物质经分析知,只含钠、氧两种元素。取该物质 0.7 g 溶于水制成溶液,向此溶液中加入 $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸 80 mL 恰好中和,则该物质的成分是……………()

- A. Na_2O B. Na_2O 和 Na_2O_2
C. Na_2O_2 D. NaO_2

解析:该物质与水反应生成的 NaOH 应为: $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.08 \text{ L} = 0.02 \text{ mol}$,故 0.7 g 该物质中含 Na: $0.02 \text{ mol} \times 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.46 \text{ g}$,含氧为 0.24 g,即 0.015 mol,所以该物质中 Na 与 O 物质的量之比为:4:3。

答案:B

⇒8. 用 1 L $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液吸收 0.8 mol 二氧化碳,所得溶液中 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 的物质的量浓度之比约是……………()

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

解析:由元素守恒知 CO_3^{2-} 与 HCO_3^- 共 0.8 mol,设其中 HCO_3^- 为 $x \text{ mol}$,则 CO_3^{2-} 为 $(0.8-x) \text{ mol}$,由 Na 守恒得: $x + 2(0.8-x) = 1$
 $\therefore x = 0.6$

$\therefore n(\text{CO}_3^{2-}) : n(\text{HCO}_3^-) = 0.2 : 0.6 = 1 : 3$

以上为运用守恒法解题,本题也可根据反应方程: $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$ 计算。

答案:C

⇒9. 某合金含铷和另一种碱金属,4.6 g 这种合金与水反应放出氢气 2.24 L(标况),则另一种碱金属是……………()

- A. Li B. Na C. K D. Cs

解析:由碱金属 R 与 H_2 的关系 $2\text{R} \sim \text{H}_2$ 知合金的物质的量为 $\frac{2.24 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 = 0.2 \text{ mol}$,

两种碱金属的平均摩尔质量为 $\frac{4.6 \text{ g}}{0.2 \text{ mol}} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,所以另一种碱金属为 Li,答案为 A。平均值法是化学计算中最常用的方法之一,平均值应介于两个量之间。

答案:A

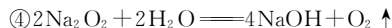
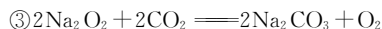
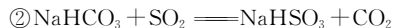
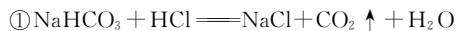
二、(本题包括 2 小题,共 20 分)

⇒10. (10 分) O_2 中含有少量的 CO_2 、 SO_2 、HCl 和水蒸气,可用两种试剂除去,这两种试剂能

使净化中的每一步不但不会消耗 O_2 ,而且能增加 O_2 的量或为增加 O_2 的量创造条件,这样两种试剂有多组,其中最好的一组是①_____、②_____ (按净化顺序填分子式)。所有反应的化学方程式为:

- ①_____
- ②_____
- ③_____
- ④_____

答案:① NaHCO_3 ② Na_2O_2



⇒11. (10 分) 钠的过氧化物 Na_2O_2 因为能发生下列反应被用作(如潜艇上的)补氧剂。

(1) 某潜艇上有 50 人,每人每分钟消耗 0.8 L (标准状况) O_2 ,则一天需 Na_2O_2 的物质的量是多少?

如用 KO_2 (超氧化钾) 做补氧剂,则:

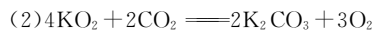
(2) KO_2 与 CO_2 反应方程式: _____;

(3) 1 kg Na_2O_2 和 1 kg KO_2 分别与足量 CO_2 反应,生成 O_2 体积比为 _____;

(4) 等物质的量的 CO_2 与足量 Na_2O_2 和 KO_2 分别反应,生成 O_2 体积比为 _____ (相同状况);

(5) 你认为选用 _____ 做补氧剂更为合适。

答案: (1) $2 \times 0.8 \times 50 \times 60 \times 24 / 22.4 = 5.14 \times 10^3 (\text{mol})$

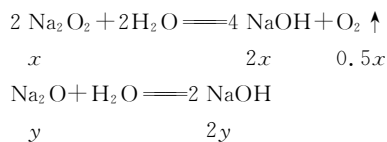


(3) 1:1.66 (4) 1:3 (5) KO_2

三、(本题包括 2 小题,共 12 分)

⇒12. (6 分) 将 70 g Na_2O_2 和 Na_2O 的混合物跟 98 g 水充分反应后,所得 NaOH 溶液的溶质的质量分数为 50%,试分别写出 Na_2O_2 和 Na_2O 跟水反应的化学方程式,并计算原混合物中 Na_2O_2 和 Na_2O 的质量。

解析:在两个反应中最大耗水物质为 Na_2O_2 ,其 62 g 需水 18 g,由此可知水过量。现题给有两个可用于计算的已知量,所求为两个量,则本题为一般的二元混合物计算题,通过联立方程可求解。设混合物中 Na_2O_2 和 Na_2O 的物质的量分别为 x 和 y ,则



依题意有:

$$\begin{cases} 78x + 62y = 70 \\ \frac{(2x + 2y) \times 40}{70 + 98 - 0.50x \times 32} \times 100\% = 50\% \end{cases}$$

备
课
札
记





解得: $x=0.5(\text{mol})$, $y=0.5(\text{mol})$

$m(\text{Na}_2\text{O}_2)=0.5\text{ mol}\times 78\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}=39\text{ g}$

$m(\text{Na}_2\text{O})=0.5\text{ mol}\times 62\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}=31\text{ g}$

答案: $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}\longrightarrow 4\text{NaOH}+\text{O}_2\uparrow$

$\text{Na}_2\text{O}+\text{H}_2\text{O}\longrightarrow 2\text{NaOH}$

Na_2O_2 质量为 39 g , Na_2O 质量为 31 g 。

⇒13. (6分) 一块表面已经氧化为氧化钠的金属钠 0.5 g , 投入 100 g 水中。放出氢气 224 mL (标准状况), 同时测得溶液的密度为 $1.09\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 求此溶液的物质的量浓度。

解析: 设未被氧化的 Na 的物质的量为 x , 由

$2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}\longrightarrow 2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$

2 mol 22.4 L

x 0.224 L

所以 $x=\frac{2\text{ mol}\times 0.224\text{ L}}{22.4\text{ L}}=0.02\text{ mol}$

生成 NaOH 为 0.02 mol

Na_2O 的质量为: $0.5\text{ g}-0.02\text{ mol}\times 23\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}=0.04\text{ g}$

由 $\text{Na}_2\text{O}\sim 2\text{NaOH}$ 可知

Na_2O 与 H_2O 反应生成的 NaOH 为

$\frac{2\text{ mol}\times 0.04\text{ g}}{62\text{ g}}=0.0013\text{ mol}$

所以共生成 NaOH : $0.02\text{ mol}+0.0013\text{ mol}=0.0213\text{ mol}$

溶液的体积为:

$\frac{0.5\text{ g}+100\text{ g}-0.02\text{ g}}{1.09\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}}=92.18\text{ mL}=0.09218\text{ L}$

∴溶液的物质的量浓度为:

$\frac{0.0213\text{ mol}}{0.09218\text{ L}}=0.23\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

答案: $0.23\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$



随感录



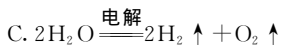
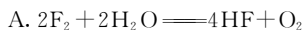
综合训练 1

第一册第一、二章

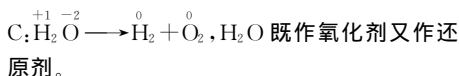
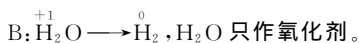
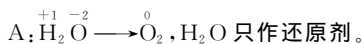
备
课
札
记

一、选择题(本题包括 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

⇒1. 下列反应中,水只作氧化剂的是 … ()



解析:首先标出 H_2O 中 H、O 两元素的化合价变化。



D:不是氧化还原反应, H_2O 既不作氧化剂也不作还原剂。

答案:B

⇒2. 超氧化钾用于急救供氧:



若用 156 g 金属钾与氧气完全反应生成超氧化钾,用此超氧化钾和二氧化碳完全反应可放出氧气的体积(标准状况)是 …… ()

A. 67.2 L

B. 22.4 L

C. 44.8 L

D. 11.2 L

解析:应用关系式 $\text{K} \sim \text{KO}_2 \sim \frac{3}{4}\text{O}_2$ (进行计算)

答案:A

⇒3. 在 $\text{pH}=1$ 的无色透明溶液中可以大量共存的离子组是 …… ()

A. Al^{3+} Ag^+ NO_3^- Cl^-

B. Cu^{2+} NH_4^+ NO_3^- Cl^-

C. Ba^{2+} K^+ S^{2-} Cl^-

D. Zn^{2+} Na^+ NO_3^- SO_4^{2-}

解析:溶液中离子间如果出现以下几种情况则不可以共存:①生成沉淀;②生成气体;③生成难电离物质(如: H_2O 、 H_2CO_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 等)④发生氧化还原反应。(以后还要学习两种情况:发生双水解、发生络合反应也不能共存)除此之外,还应注意题干所附加的一些条件:如“无色”“溶液的 pH 大小”等。

由于 Ag^+ 与 Cl^- 可生成 AgCl 沉淀,故 A 组不可共存;由于 Cu^{2+} 在溶液中为蓝色,B 组不符合题意; $\text{pH}=1$ 的溶液为强酸性, S^{2-} 不能大量存在。

答案:D

⇒4. 将含有 O_2 和 CH_4 的混合气体置于盛有 23.4 g Na_2O_2 的密闭容器中,电火花点燃,反应结束后容器内的压强为零(150°C),将残留物溶于水,无气体产生,下列叙述正确的是 …… ()

A. 原混合气体中 O_2 和 CH_4 的体积比为 2:1

B. 残留物只有 Na_2CO_3

C. 原混合气体中 O_2 与 CH_4 的物质的量之比为 1:2

D. 残留物有 Na_2CO_3 、 NaOH

解析:由题意知反应后无任何气体剩余,且 Na_2O_2 也完全反应。整个反应过程用方程式表示如下: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{O}_2 \longrightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2$ $2\text{CO}_2 + 2\text{Na}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$, 合并得: $2\text{CH}_4 + 6\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + 8\text{NaOH}$ 。

答案:CD

⇒5. 下列离子方程式正确的是 …… ()

A. Na 与 H_2O 反应: $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

B. 向 NaHSO_4 溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 使溶液呈中性: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

C. 钠投入 CuSO_4 溶液中: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Na} \longrightarrow \text{Cu} + 2\text{Na}^+$

D. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与少量 NaOH 溶液反应: $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \downarrow$

解析:选项 A 中电荷不守恒,电子得失不相等,是错误的;按选项 B 中的方程式反应后溶液呈碱性,正确的方程式应为: $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$;选项 C 中 Na 应先与水反应,生成的 NaOH 再与 CuSO_4 反应。

答案:D

⇒6. 把 0.5 mol 钠投入过量 m g 水中得到 a g 溶

液,把 0.5 mol 镁投入过量 m g 盐酸中得 b g 溶液,则 a 与 b 的关系为 ()

- A. $a > b$ B. $a < b$
C. $a = b$ D. 无法确定

解析:由方程式 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$; $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 可知,当相同物质的量的 Na 、 Mg 分别与足量 H_2O 、 HCl 反应时,使溶液的质量变化是相同的,故应选 C。

答案:C

⇒7. 下列离子方程式不正确的是 ()

- A. 氨气通入稀 H_2SO_4 溶液中
 $\text{NH}_3 + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+$
B. CO_2 通入 Na_2CO_3 溶液中
 $\text{CO}_2 + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^-$
C. 足量 NaHCO_3 与少量石灰水反应
 $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
D. 氯气通入冷的 NaOH 溶液中
 $2\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = 3\text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$

解析:D 中: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$

答案:D

⇒8. 已知钡的活动性处于钾和钠之间,下列说法中可能实现的是 ()

- A. 钡可从 NaCl 溶液中置换出钠
B. 钡可从冷水中置换出氢,且反应比较剧烈
C. 在溶液中钡离子可氧化金属锌,使之成为锌离子
D. 在空气中加热只能生成 BaO

解析:钡虽比钠活泼,但 A 中钡先与溶液中 H_2O 反应,而不能置换出钠。C 中,据 K 、 Ba 、 Na Zn 表可知,失 e^- 能力 $\text{Ba} > \text{Zn}$,得 e^- 能力 $\text{Zn}^{2+} > \text{Ba}^{2+}$, $\therefore \text{Ba}^{2+}$ 和 Zn 不反应。D 中因 Na 在空气中加热为 Na_2O_2 , K 生成更复杂的氧化物(K_2O_2 、 KO_2 等), Ba 介于 K 、 Na 之间, $\therefore \text{Ba}$ 可生成 BaO_2 。

答案:B

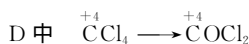
⇒9. 下列反应中,不属于氧化还原反应的是 ()

- A. $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
B. $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
C. $\text{SnCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SnO}_2 + 4\text{HCl}$
D. $3\text{CCl}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 2\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 3\text{COCl}_2 + 2\text{KCl}$

解析:判断一个反应是否是氧化还原反应的关键是看在反应前后各元素有无价态的改变,故化合价是分析氧化还原反应的基础。

- A 中 $\overset{0}{\text{Cl}_2} \longrightarrow \overset{-1}{\text{KCl}} \quad \overset{+5}{\text{KClO}_3}$
B 中 $\overset{+4}{\text{NO}_2} \longrightarrow \overset{+3}{\text{NaNO}_2} \quad \overset{+5}{\text{NaNO}_3}$

都有价态变化所以是氧化还原反应。



都没有化合价的改变,故都不是氧化还原反应。

答案:CD

⇒10. 用足量盐酸分别与下列各组物质反应,所得气体体积(同温同压)相等的是 ()

- A. 质量相等的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3
B. 物质的量相等的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3
C. 质量相等的 Na 和 K
D. 质量相等的 CaCO_3 和 KHCO_3

解析:本题应注意 CaCO_3 和 KHCO_3 的摩尔质量相同,故其质量相同时,物质的量相同,与足量 HCl 反应产生的 CO_2 相同。

答案:BD

⇒11. 能用来鉴别浓度相同的 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 溶液的试剂是 ()

- A. CaCl_2 B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
C. 盐酸 D. NaOH

解析: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$,而 NaHCO_3 不与 CaCl_2 反应,故 A 项可以; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与二者反应均产生沉淀,故 B 项不可以;若将盐酸分别滴加到二种溶液中, NaHCO_3 立即产生气体,而 Na_2CO_3 先与 HCl 反应生成 NaHCO_3 ,故选项 C 可以; NaOH 与 Na_2CO_3 不反应,与 NaHCO_3 虽反应但无明显变化,故 D 项不可以。

答案:AC

⇒12. 能用离子方程式: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow$ 表示的反应是 ()

- A. Na_2S 与盐酸反应
B. FeS 与稀 H_2SO_4 反应
C. K_2S 与浓 H_2SO_4 反应
D. NaHS 与稀 H_2SO_4 反应

解析:B 中: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$,C 中, S^{2-} 与浓 H_2SO_4 发生氧化还原反应,D 中, $\text{HS}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow$

答案:A

⇒13. 有一种碘和氧的化合物可以称为碘酸碘,其中碘元素呈 +3、+5 两种价态,则这种化合物的化学式是 ()

- A. I_3O_4 B. I_3O_5 C. I_3O_7 D. I_4O_9

解析:由碘酸碘联想到熟悉的氯酸钾(KClO_3),其中 Cl 显 +5 价,氯酸根显 -1 价,则碘酸根也显 -1 价,其中的碘显 +5 价,另一碘显 +3 价,可写出碘酸碘 $\text{I}(\text{IO}_3)_3$ 即: I_4O_9 。

答案:D

⇒14. 已知反应: $X + Y = M + N$ 为放热反应, 对该反应的下列说法中正确的是……………
…………… ()

- A. X 能量一定高于 M
B. Y 的能量一定高于 N
C. X 和 Y 的总能量一定高于 M 和 N 的总能量
D. 因该反应为放热反应, 故不必加热就可发生

答案:C

二、(本题包括 2 小题, 共 20 分)

⇒15. (12 分) Na^+ 、 Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 等阳离子与 Br^- 、 HCO_3^- 、 OH^- 、 CO_3^{2-} 两两形成若干化合物。根据下列性质写出 A、B、C、D、E 化合物的化学式。

- (1) A 的溶液显蓝色, 不与盐酸反应。
(2) B 和 A 的溶液混合生成蓝色沉淀, B 中加 H_2SO_4 无沉淀、无气体产生。
(3) C 的溶液通入 Cl_2 后, 溶液为橙色, 加 H_2SO_4 生成白色沉淀, 但无气体放出。
(4) D 与 C 混合产生白色沉淀。
(5) E 溶液与 C 溶液混合无沉淀, 再加 B 溶液产生白色沉淀。

则 A _____, B _____, C _____, D _____, E _____。

并写出离子反应方程式:

B + A _____

C + Cl_2 _____

D + C _____

E + C + B _____

解析: A 的溶液显蓝色, 则一定含 Cu^{2+} , 不与盐酸反应, 则含 Br^- , 即 A 为 CuBr_2 。B 和 A 生成蓝色沉淀, 则 B 含 OH^- , 加 H_2SO_4 无气体、无沉淀, 不含 Ba^{2+} , 不含 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} , 则 B 为 NaOH 。

C 中通 Cl_2 后溶液变为橙色, 则含 Br^- , 加 H_2SO_4 有白色沉淀、无气体, 则含 Ba^{2+} , 不含 HCO_3^- , 即 C 为 BaBr_2 。

D 与 C 产生白色沉淀, 则含 CO_3^{2-} , 与 CO_3^{2-} 能形成溶液的只有 Na^+ (本题中) 即 D 为 Na_2CO_3 。

E 与 C 混合无沉淀, 再加 B 产生白色沉淀, 说明 E 中含 HCO_3^- , $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$

答案: A: CuBr_2 B: NaOH C: BaBr_2

D: Na_2CO_3 E: NaHCO_3

A + B: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

C + Cl_2 : $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$

D + C: $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$

E + C + B: $\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

⇒16. (8 分) I. 已知反应 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$, 在含有 $a \text{ mol FeBr}_2$ 溶液中通入 $b \text{ mol Cl}_2$ 时, 当 $\frac{a}{b}$ 的值不同时, 会发生不同的反应, 请按要求写出离子反应方程式:

(1) 当 $\frac{a}{b} \geq 2$ 时, 离子方程式为 _____,

(2) 当 $\frac{a}{b} \leq \frac{2}{3}$ 时, 离子方程式为 _____,

(3) 当 $\frac{a}{b} = 1$ 时, 离子方程式为 _____。

解析: 因为还原剂 Fe^{2+} 和 Br^- 的还原性强弱顺序为: $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$, 所以当 Cl_2 不足量时, 首先氧化 Fe^{2+} , 当 Cl_2 足量时, 能将 Fe^{2+} 、 Br^- 都氧化。

答案: (1) $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

(2) $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$

(3) $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 + 4\text{Cl}^-$

II. 现有 KOH 、 Na_2S 、 Na_2CO_3 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 四种无色溶液, 选用一种试剂把它们鉴别出来, 这种试剂是 _____

解析: 四种无色溶液, 一般与待选试剂反应, 应有四种不同的现象:

$2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, 无明显现象,

$\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$, 有臭鸡蛋气味气体产生,

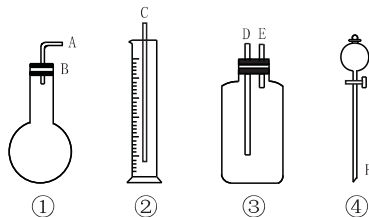
$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 有无色无味气体产生,

$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 有白色沉淀生成。

答案: H_2SO_4 溶液

三、(本题包括 2 小题, 共 20 分)

⇒17. (10 分) 今用下列仪器做过氧化钠纯度实验, 下图中 A、B、C、D、E、F 表示玻璃管的接口。



(1) 仪器①、②、③、④接口连接顺序为: _____。

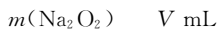
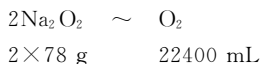
(2) 仪器①中放药品为 _____, ④中 _____, ③中应充满 _____, ②的作用是 _____。

备
课
札
记



(3)如果称量出 $A \text{ g Na}_2\text{O}_2$ 样品,排出气体 $V \text{ mL}$ (标准状况),则过氧化钠样品中 Na_2O_2 的质量分数为_____。

解析:用试样直接和水反应,其中 Na_2O_2 跟水作用能逸出 O_2 ,而 Na_2O 只是跟水化合生成 NaOH ,无 O_2 逸出,然后用实验测得 O_2 的体积,再经过计算即可求出 Na_2O_2 样品的纯度。



$$\Rightarrow m(\text{Na}_2\text{O}_2) = \frac{V}{22400} \times 2 \times 78 \text{ g}$$

$$\text{Na}_2\text{O}_2 \text{ 的纯度} = \frac{m(\text{Na}_2\text{O}_2)}{m(\text{样品})} \times 100\%$$

$$= \frac{\frac{V}{22400} \times 2 \times 78}{A} \times 100\%$$

$$= \frac{0.7 V}{A} \%$$

答案:(1)F—B—A—E—D—C

(2)① Na_2O_2 ④ H_2O ③ H_2O_2 ② 测量生成的氧气的体积

$$(3) \frac{\frac{V}{22400} \times 2 \times 78}{A} \times 100\% = \frac{0.7 V}{A} \%$$

$\Rightarrow 18.$ (10分)某河道两旁有甲乙两厂。它们排放的工业废水中,共含 K^+ 、 Ag^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 OH^- 、 NO_3^- 六种离子。

甲厂的废水明显呈碱性,故甲厂废水中所含的三种离子是_____、_____、_____。

乙厂的废水中含有另外三种离子是_____、_____、_____。

有一种设想是将甲厂和乙厂的废水按适当的比例混合,可以使废水中的_____ (填写离子符号)转化为沉淀。经过滤后的废水主要含_____,可用来浇灌农田。

解析:本题旨在考查学生对离子反应、离子共存掌握的情况,可以看作是对“离子共存”的变体考查。同时兼顾对解决日常生产实际中问题的能力考查。

甲厂废水明显呈碱性,说明含有大量 OH^- ,则 Ag^+ 、 Fe^{3+} 因与之反应而不能共存,阳离子只可能含有 K^+ ,另一种离子尚须待定。

乙厂中含有另外三种离子,结合甲中分析,一定含有 Ag^+ 、 Fe^{3+} ,而 Ag^+ 与 Cl^- 不能大量共存,故阴离子只可能是 NO_3^- ,故 Cl^- 属于甲厂废水中。甲乙两厂的废水按适当比例混合,因 Ag^+ 与 Cl^- 、 Fe^{3+} 与 OH^- 反应转化为沉淀而滤去,故余 KNO_3 (钾肥、氮

肥)作为化肥可用来浇灌农田。

答案:甲: OH^- K^+ Cl^-

乙: Ag^+ Fe^{3+} NO_3^-

Ag^+ 与 Cl^- 、 Fe^{3+} 与 OH^- K^+ 、 NO_3^- (或 KNO_3)

四、(本题包括 2 小题,共 18 分)

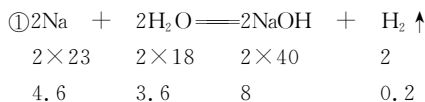
$\Rightarrow 19.$ (9分)将 $a \text{ g}$ 钠溶于 $x \text{ g}$ 水中, $b \text{ g}$ Na_2O 溶于 $y \text{ g}$ 水中, $c \text{ g}$ Na_2O_2 溶于 $z \text{ g}$ 水中,如果均得到 NaOH 的质量分数为 8% 的溶液时:

(1)若 $b:c=31:39$,则 $y:z=$ _____。

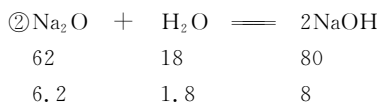
(2)若 a 为 4.6,则 x 的值是_____。

解析:本题可以得到 8% 的 NaOH 溶液,设出 a 、 b 、 c 、 x 、 y 、 z 的值,即“令值法”求解。

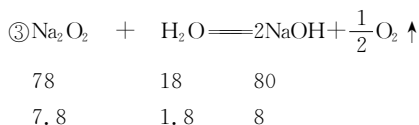
$8\% = 8/(8+92)$,即 NaOH :8 g, H_2O :92 g



所以 $a=4.6$ $x=92+3.6=95.6$



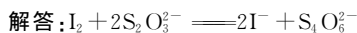
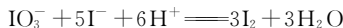
所以 $b=6.2$ $y=1.8+92=93.8$



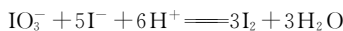
所以 $c=7.8$ $z=92+1.8=93.8$

答案:(1) $y:z=1:1$ (2) $x=95.6$

$\Rightarrow 20.$ (9分)为了预防碘缺乏病,国家规定每千克食盐中应含有 40 mg~50 mg 的碘酸钾,为检验某种食盐是否为加碘的合格食盐,某同学取食盐样品 428 g,设法溶解出其中全部的碘酸钾。将溶液酸化并加入足量的碘化钾淀粉溶液,溶液呈蓝色,再用 $0.030 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫代硫酸钠溶液滴定,用去 18.00 mL 时蓝色刚好褪去。试通过计算说明该加碘食盐是否为合格产品。有关反应如下:



$$n(\text{I}_2) = 0.03 \times 18/1000 \times 1/2 = 0.27 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$



$$n(\text{KIO}_3) = 0.27 \times 10^{-3} \times 1/3 = 0.09 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$

每千克食盐中含 KIO_3 :

$$(214 \times 0.09 \times 10^{-3}/428) \times 1000 = 45 \times 10^{-3} \text{ (g)} = 45 \text{ mg}$$

$\therefore$ 该加碘食盐是合格的。

基础训练 3

第三章 物质的量(一)
(第一册)

一、选择题(本题包括 9 小题,每小题 2 分,共 18 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

⇒1. 下列说法正确的是 ()

- A. 物质的量可理解为物质的质量
B. 物质的量就是物质的粒子数目
C. 物质的量是量度物质所含微观粒子多少的一个物理量
D. 物质的量的单位——摩尔只适用于分子、原子和离子

解析:本题考查的是物质的量的概念,物质的量是量度物质所含微观粒子多少的一个物理量,物质的量这四个字是一个整体,不能分开理解,因此 A、B 错误,C 是正确的,D 中“摩尔只适用于分子、原子和离子”这种说法不正确,还可以是质子、中子、电子等。

答案:C

⇒2. 与 0.3 mol H_2O 中含有相同氢原子数的是下列哪种物质 ()

- A. 0.3 mol HNO_3
B. 3.612×10^{23} 个 HNO_3 分子
C. 0.1 mol H_3PO_4
D. 0.2 mol CH_4

解析:0.3 mol H_2O 中含 H 原子:

$$n(H) = 2n(H_2O) = 0.3 \text{ mol} \times 2 = 0.6 \text{ mol}$$

A 中 $n(H) = n(HNO_3) = 0.3 \text{ mol}$

B 中 $n(H) = n(HNO_3) = \frac{3.612 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 0.6 \text{ mol}$

C 中 $n(H) = 3n(H_3PO_4) = 0.3 \text{ mol}$

D 中 $n(H) = 4n(CH_4) = 0.8 \text{ mol}$

答案:B

⇒3. 下列说法正确的是(N_A 为阿伏加德罗常数的值) ()

- A. 常温、常压下,11.2 L N_2 含有的分子数为 $0.5 N_A$
B. 常温、常压下,1 mol Ne 含有的原子数为 N_A
C. 71 g Cl_2 所含原子数为 $2 N_A$
D. 在同温、同压下,相同体积的任何气体单质所含分子数和原子数都相同

答案:BC

⇒4. 下列说法中错误的是 ()

- A. 从 1 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液中取出 10 mL,其浓度仍是 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
B. 制成 0.5 L $10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸,需要氯化氢气体 112 L(标准状况)
C. 0.5 L $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $BaCl_2$ 溶液中, Ba^{2+} 和 Cl^- 总数为 $3 \times 6.02 \times 10^{23}$
D. 10 g 98% 硫酸(密度为 $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)与 10 mL $18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸的浓度是不同的

解析:因溶液是均一的,所以从中取出任何体积的溶液,浓度都不会变,答案 A 正确。

B. $n(HCl) = cV = 10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} = 5 \text{ mol}$
 $V(HCl) = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \times 5 \text{ mol} = 112 \text{ L}$

B 正确

C. $n(Ba^{2+}) = 1 \text{ mol}$ $n(Cl^-) = 2n(Ba^{2+}) = 2 \text{ mol}$
两种离子总数为 $(1 \text{ mol} + 2 \text{ mol}) \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 6.02 \times 10^{23} \times 3$,正确。

D. 98% 的硫酸的物质的量浓度为:

$$c = \frac{1000 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} \times 1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 98\%}{98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

故两种硫酸溶液浓度相同,答案 D 不正确。

答案:D

⇒5. 500 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液含某化合物 40 g,该化合物的相对分子质量为 ()

- A. 20 B. 40
C. 50 D. 80

解析:500 mL 溶液中含溶质:

$$500 \times 10^{-3} \text{ L} \times 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.5 \text{ mol}$$

$$M = \frac{40 \text{ g}}{0.5 \text{ mol}} = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{即相对分子质量为 } 80.$$

答案:D

⇒6. 配制 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液 250 mL,在下列仪器中:①托盘天平 ②量筒 ③烧杯 ④玻璃棒 ⑤漏斗 ⑥500 mL 容量瓶 ⑦药匙 ⑧250 mL 容量瓶 ⑨胶头滴管 ⑩坩埚,需要用到的仪器有 ()

备
课
札
记



- A. ①③④⑥⑨⑩ B. ①④⑦⑧⑨⑩
C. ①③④⑦⑧⑨ D. ①②④⑤⑧⑨

答案:C

⇒7. 在相同温度下, 4 g H_2 完全燃烧生成液态水释放热量 571.6 kJ, 如果 4 g H_2 完全燃烧生成气态水, 释放能量要比 571.6 kJ……………

…………… ()

- A. 大 B. 小
C. 相等 D. 不能确定

解析: 因液态水变成气态水需吸收热量, 故等量 H_2 完全燃烧生成液态水比生成气态水放热多。

答案:B

⇒8. 同温同压下, 下列气体各 11.2 L, 质量最大的是…………… ()

- A. NH_3 B. HCl
C. SO_2 D. CH_4

解析: 同温同压同体积, 必然具有相同的物质的量, 因而质量最大的一定是摩尔质量最大者。

答案:C

⇒9. 下列说法中正确的是…………… ()

- A. 标准状况下, 1 mol 水的体积是 22.4 L
B. 1 mol 任何气体, 体积均为 22.4 L
C. 0.3 mol N_2 、0.7 mol O_2 在标准状况下的总体积约为 22.4 L
D. 0.1 mol N_2 在 25℃ 和 101 kPa 时, 体积约为 22.4 L

解析: A. 标况下水是液态不是气态, 不正确; B. 没有指明气体所处的状况, 不正确; C. 气体摩尔体积既可适用于单一气体, 也可是混合气体, 只要总物质的量为 1 mol, 标准状况下的体积就约为 22.4 L, C 正确; D. p 未变, T 并没升为标况温度的 10 倍, 故体积也不会等于标况下的 10 倍。

答案:C

二、(本题包括 2 小题, 共 20 分)

⇒10. (10 分)(1) 在标准状况下, 4 g H_2 、11.2 L O_2 、1 mL H_2O 中, 所含分子数最多的是_____, 含原子数最多的是_____, 质量最小的是_____, 体积最小的是_____。

(2) W g 碳酸钠晶体 ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$), 溶于 V mL 水中, 测得所得溶液的密度为 d g $\cdot$ mL $^{-1}$, 则溶液溶质的质量分数为_____, 溶液中溶质的物质的量浓度为_____。

解析: (1) $n(H_2) = \frac{4 \text{ g}}{2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2 \text{ mol}$,

$n(O_2) = \frac{11.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.5 \text{ mol}$,

$n(H_2O) = \frac{1 \text{ mL} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{1}{18} \text{ mol}$ 。

物质的量最多的分子数最多, 答案为 H_2 ; 含原子

数最多的为 H_2 ; 质量分别为: H_2 —4 g, O_2 —16 g, H_2O —1 g, 所以质量最大的是 O_2 ; 体积最小的是液态的 H_2O 。

(2) 溶液中溶质的质量分数 $w =$

$$\frac{W \text{ g} \times \frac{106}{286}}{W \text{ g} + V \times 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}} \times 100\%$$

$$= \frac{10600 W}{286(W+V)}\% = \frac{5300 W}{143(W+V)}\%$$

物质的量浓度 $= \frac{1000 \rho \cdot w}{M}$

$$\frac{1000 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} \times d \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times \frac{5300 W}{143(W+V)}\%}{106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$= \frac{26500 W d}{7579(W+V)} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

答案: (1) H_2 H_2 O_2 H_2O

$$(2) \frac{5300 W}{143(W+V)}\% \quad \frac{26500 W d}{7579(W+V)} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

⇒11. (10 分)(1) 19 g 某二价金属氯化物 (ACl_2) 中含有 0.4 mol Cl^- , 则 ACl_2 的摩尔质量是_____; A 的相对原子质量是_____; ACl_2 的化学式是_____。

(2) 2.3 g Na 中含_____ mol e^- , 在跟足量水反应中失去_____ mol e^- 。

解析: (1) $n(ACl_2) = \frac{n(Cl^-)}{2} = \frac{0.4 \text{ mol}}{2} =$

$$0.2 \text{ mol}, M(ACl_2) = \frac{m(ACl_2)}{n(ACl_2)} = \frac{19 \text{ g}}{0.2 \text{ mol}}$$

$= 95 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 即其相对分子质量为 95, 所以 A 的相对原子质量为 $95 - 35.5 \times 2 = 24$, A 为 Mg, ACl_2 为 $MgCl_2$ 。

(2) 2.3 g Na 是 0.1 mol, 1 个钠原子含有 11 个 e^- , 故 2.3 g Na 中含 1.1 mol e^- 。在跟水反应中, 1 个钠原子易失去最外层的 1 个电子呈 +1 价, 故将失去 0.1 mol e^- 。

答案: (1) $95 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 24 $MgCl_2$

(2) 1.1 0.1

三、计算题(本题包括 3 小题, 共 12 分)

⇒12. (4 分) 已知钾的氧化物有 K_2O_2 和 KO_2 , 在两种化合物组成的混合物中, 钾与氧的质量比为 13 : 8, 求混合物中 K_2O_2 与 KO_2 的物质的量之比。

解析: 设混合物中 K_2O_2 与 KO_2 的物质的量之比为 $x : y$, 由 K_2O_2 、 KO_2 组成可知

$$n(K) : n(O) = (2x + y) : (2x + 2y)$$

$$m(K) : m(O) = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot (2x + y) :$$

$$16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot (2x + 2y) = 13 : 8$$

求得 $x : y = 1 : 2$

答案: 混合物中 K_2O_2 与 KO_2 的物质的量之比为 1 : 2。

⇒13. (4 分) 取 50.0 mL Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 的混合溶液, 加入过量 $BaCl_2$ 溶液后得到 14.51 g 白色沉淀, 用过量稀硝酸处理后沉淀质量减



少到 4.66 g, 并有气体放出。试计算:

(1) 原混合溶液中 Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 的物质的量浓度。

(2) 产生的气体在标准状况下的体积。

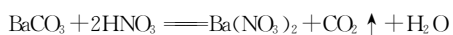
解析: (1) 14.51 g 白色沉淀的 BaSO_4 和 BaCO_3 的混合物, 其中不溶于稀硝酸的是 4.66 g BaSO_4 。

$\therefore \text{BaCO}_3$ 质量为: $14.51 - 4.66 = 9.85(\text{g})$

$$c(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{\frac{4.66 \text{ g}}{233 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}}{0.050 \text{ L}} = 0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{\frac{9.85 \text{ g}}{197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}}{0.050 \text{ L}} = 1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(2) 设生成标准状况下的 CO_2 气体体积为 $x \text{ L}$



1 mol 22.4 L

9.85/197 mol $x \text{ L}$

$x = 1.12$, 即在标准状况下生成 1.12 L CO_2 。

答案: (1) $c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$c(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(2) 1.12 L

$\Rightarrow$ 14. (4 分) 利用装有 HCl 气体的烧瓶做喷泉实验, 若测得烧瓶内气体对空气的相对密度为 1.224, 则水能进入烧瓶内体积为烧瓶体积的多少倍?

解析: 十字交叉法解: 烧瓶内是 HCl 和空气混合气体, 其平均分子量为 $29 \times 1.224 = 35.5$ 。因此:

组分气体 分子量 平均分子量 摩尔比
或体积比

$$\begin{array}{ccccc} \text{HCl} & 36.5 & & 35.5 - 29 & \\ & \swarrow & 35.5 & \searrow & \\ \text{空气} & 29 & & 36.5 - 35.5 & \end{array} \Rightarrow \frac{6.5}{1}$$

$$= \frac{V(\text{HCl})}{V(\text{空气})}$$

而水进入烧瓶体积就是 HCl 所占据的空间,

因此进入烧瓶体积的 $\frac{6.5}{6.5+1} = 0.86$ 倍。

答案: 0.86 倍

备
课
札
记



随感录



基础训练 4

备
课
札
记

第三章 物质的量(二) (第一册)

一、选择题(本题包括 9 小题,每小题 2 分,共 18 分。每小题有一个或两个选项符合题意)

⇒1. 配制 250 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸溶液时,下列实验操作使配制溶液的浓度偏大的是 ……

- …………… ()
- A. 用量筒量取所需的浓盐酸时俯视刻度
B. 定容时,仰视标线
C. 用量筒量取所需浓盐酸倒入烧杯后,再用水洗量筒 2~3 次,洗液倒入烧杯中
D. 定容后倒转容量瓶几次,发现液面最低点低于标线,再补几滴水至标线

解析:对 A 选项,量取液体时,俯视刻度所量取液体的体积比要求刻度小。对 B 选项,定容时,仰视标线,使所加水的体积增大,浓度减小。对 C 选项,将量筒中浓盐酸用水冲洗也转移到烧杯中,使所加浓盐酸的量增多,浓度增大。对 D 选项,已经定容后倒转容量瓶,发现液面最低点低于标线,再补几滴水,会使加入的水增多,浓度偏低。

答案:C

⇒2. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液的物质的量浓度为 c ,若已知溶液含 SO_4^{2-} $n \text{ mol}$ 时,体积应是 … ()

- A. $\frac{1000n}{3c} \text{ mL}$ B. $\frac{2n}{3c} \text{ mL}$
C. $\frac{3c}{1000n} \text{ mL}$ D. $\frac{n}{3c} \text{ mL}$

解析:由题知 SO_4^{2-} 的物质的量浓度为 $3c$, $V = \frac{n}{3c} \text{ L} = \frac{1000n}{3c} \text{ mL}$

答案:A

⇒3. 下列溶液中的 Cl^- 浓度与 50 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 AlCl_3 溶液中 Cl^- 的浓度相等的是 ()

- A. 150 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl
B. 75 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NH_4Cl
C. 150 mL $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KCl
D. 75 mL $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CaCl_2

解析:溶液中 Cl^- 浓度大小与溶液体积无关,它是由溶质的物质的量浓度确定的。A 中 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NaCl}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, B 中 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NH}_4\text{Cl}) = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, C 中 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, D 中 $c(\text{Cl}^-) =$

$2c(\text{CaCl}_2) = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,故 C 和 D 中 Cl^- 浓度与之相等。

答案:CD

⇒4. 在相同的温度和压强下,下列气体密度最小的是 …… ()

- A. CO_2 B. H_2
C. O_2 D. Cl_2

解析:同温同压下,气体的密度之比等于其相对分子质量之比。故气体密度最小的是相对分子质量最小的氢气。

答案:B

⇒5. 在同温同压下,同体积的氢气和甲烷,它们的原子数之比是 …… ()

- A. 2 : 5 B. 1 : 1
C. 1 : 5 D. 1 : 8

解析:由阿伏加德罗定律:同温同压下,两种气体的体积之比等于其物质的量之比。 CH_4 和 H_2 体积相同,其物质的量相同。 H_2 和 CH_4 的原子数之比为 2 : 5。

答案:A

⇒6. 下列物质中含分子数最多的是 …… ()

- A. 标准状况下 134.4 L 氢气
B. 55 g CO_2
C. 标准状况下 90 mL 水
D. 6.02×10^{24} 个氢分子

解析:物质的量最大时,所含分子数最多。A

中 $n = \frac{134.4 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 6 \text{ mol}$, B 中 $n =$

$\frac{55 \text{ g}}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1.25 \text{ mol}$, C 中 $n =$

$\frac{90 \text{ mL} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 5 \text{ mol}$, D 中 $n =$

$\frac{6.02 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 10 \text{ mol}$,故答案为 D。

答案:D

⇒7. 若 $m \text{ g H}_2$ 含 n 个氢分子,则阿伏加德罗常数的数值为 …… ()

- A. $\frac{2n}{m}$ B. n/m
C. $2n$ D. n

解析: $m \text{ g H}_2$ 的物质的量为 $\frac{m \text{ g}}{2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{m}{2}$



mol,其中含氢分子 $\frac{m}{2} \cdot N_A$,故有 $\frac{m}{2} \cdot N_A = n$

$$N_A = \frac{2n}{m}$$

答案:A

⇒8. 等质量的下列物质中,所含分子数最少的是..... ()

- A. Cl_2 B. HCl
C. NH_3 D. H_2SO_4

解析:等质量的物质,当摩尔质量最大时,其物质的量最少,所含分子数最少。

答案:D

⇒9. N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列关于 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{SO}_4$ 溶液的正确说法是..... ()

- A. 500 mL 溶液中所含 K^+ 、 SO_4^{2-} 总数为 $0.3N_A$
B. 500 mL 溶液中含有 $0.1 N_A$ 个 K^+
C. 1 L 溶液中 K^+ 浓度是 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
D. 2 L 溶液中 SO_4^{2-} 浓度是 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

解析:A. $n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 500 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.1 \text{ mol}$,又由 $\text{K}_2\text{SO}_4 = 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 知该溶液中 K^+ 、 SO_4^{2-} 的总物质的量为 0.3 mol ,即离子总数为 $0.3N_A$,A 正确;
B. $n(\text{K}^+) = 2n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0.2 \text{ mol}$,不正确;
C. 由于溶液是均一的,所以 1 L 溶液与 500 mL 溶液的 K^+ 浓度相等,均等于 $2c(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,C 正确;
D. SO_4^{2-} 浓度不变仍应为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,不正确。

答案:AC

二、(本题包括 2 小题,共 20 分)

⇒10. (8 分)(1)同温同压下,同体积的氨和硫化氢气体的质量比是_____;同质量的氨和硫化氢气体的体积比是_____;同质量的氨和硫化氢气体中所含氢原子个数比是_____;若两者所含氢原子个数相等,它们的物质的量比是_____。

(2)同温同压下,两种气体 A 和 B 的体积之比为 2:1,质量之比为 8:5,则 A 与 B 的密度之比为_____,摩尔质量之比为_____。

答案:(1)1:2 2:1 3:1 2:3

(2)4:5 4:5

⇒11. (12 分)(1)在 $V \text{ L Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中,测得含 Al^{3+} 的质量为 $a \text{ g}$,则 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液的物质的量浓度为_____, SO_4^{2-} 的物质的量浓度为_____。

(2)在无土栽培中,配制 1 L 内含 $0.5 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$ 、 0.16 mol KCl 、 $0.24 \text{ mol K}_2\text{SO}_4$ 的某营养液,若用 KCl 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 配制,则需这三种固体的物质的量分别为_____。

解析:(1) $a \text{ g Al}^{3+}$ 的物质的量为

$\frac{a \text{ g}}{27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{a}{27} \text{ mol}$,则 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的物

质的量为 $\frac{a}{27} \text{ mol} \times \frac{1}{2} = \frac{a}{54} \text{ mol}$,其浓度为

$\frac{a}{54V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, SO_4^{2-} 的物质的量浓度 = 3

倍的 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的物质的量浓度 =

$\frac{a}{54V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 3 = \frac{a}{18V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(2) 1 L 营养液中含 NH_4^+ : 0.5 mol ,
 Cl^- : $(0.5 + 0.16) \text{ mol}$, K^+ : $(0.16 + 0.24 \times 2) \text{ mol}$, SO_4^{2-} : 0.24 mol 。由守恒知,提供 $0.24 \text{ mol SO}_4^{2-}$,需 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.24 mol ,同时还提供了 0.48 mol NH_4^+ 。共需提供 NH_4^+ 0.5 mol ,故还需 $0.02 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$ 。提供 0.66 mol Cl^- 还需 KCl 0.64 mol 。

本题也可设需 KCl 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的物质的量分别为 x 、 y 、 z ,由守恒知:

$$\begin{cases} \text{K 守恒: } x = (0.16 + 0.24 \times 2) \text{ mol} = 0.64 \text{ mol} \\ \text{Cl 守恒: } x + y = (0.5 + 0.16) \text{ mol} = 0.66 \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ \text{ 守恒: } y + 2z = 0.5 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} \text{ 守恒: } z = 0.24 \text{ mol} \end{cases}$$

答案:(1) $\frac{a}{54V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\frac{a}{18V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(2) 0.64 mol 、 0.02 mol 、 0.24 mol

三、(本题包括 3 小题,共 12 分)

⇒12. (4 分)某烧瓶充满 Cl_2 时质量为 $a \text{ g}$,同温同压下充满 O_2 时其质量为 $b \text{ g}$,现充入另一气体 X,其质量为 $c \text{ g}$,若已知 Cl_2 、 O_2 的相对分子质量分别为 71、32,试用 a 、 b 、 c 等表示出 X 的相对分子质量。

解析:在同温同压下,三种气体的体积相同,必然物质的量相同,设烧瓶空瓶质量为 x ,则

$$n(\text{Cl}_2) = \frac{a \text{ g} - x}{71 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = n(\text{O}_2)$$

$$= \frac{b \text{ g} - x}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = n(\text{X}) = \frac{c \text{ g} - x}{M(\text{X})}$$

$$\text{求得 } x = \frac{71b - 32a}{39} \text{ g}$$

$$M(\text{X}) = \frac{32a + 39c - 71b}{a - b} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

答案: $(32a + 39c - 71b)/(a - b)$

⇒13. (4 分)在标准状况下,将 224 L HCl 气体溶于 635 mL 水($d = 1.00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)中,所得盐酸的密度为 $1.18 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。试计算:

(1)取出这种盐酸 10.0 mL,稀释至 1.45 L,所得稀盐酸的物质的量浓度;

(2)在 40.0 mL $0.0650 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中,逐滴加入(1)所配制的稀盐酸,边滴边振荡。若使反应不产生 CO_2 气体,加入稀盐酸的体积最多不能超过多少毫升?

解析:(1)稀释前 $c(\text{HCl}) =$

$$\frac{224 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \div (10 \text{ mol} \times 36.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + 635 \text{ g}) \div 1.18 \times 10^3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

备
课
札
记

