

5.3 利用化学方程式的简单计算

一. 选择题 (共 14 小题)

1. 金属单质 A 和非金属单质 B 可生成化合物 A_2B , 反应的化学方程式为 $2A+B \xrightarrow{\Delta} A_2B$. 某校一课外小组的甲、乙、丙三个学生分别在实验室内做该实验, 充分反应时, 所用 A 和 B 的质量 a 和 b 各不相同, 但总质量相等, 都是 8.0g. 有关实验数据记录如下。

	A 的用量	B 的用量	A_2B 的质量
甲	7.0g	1.0g	5.0g
乙	4.0g	4.0g	5.0g
丙	ag	bg	3.0g

则丙学生实验中 a: b 的值可能是 ()

- ①3: 7 ②3: 37 ③7: 2 ④37: 3

- A. ①② B. ③④ C. ②③ D. ①④

2. 有下列化学方程式: $A+3B_2=2C+2D$, 若参加反应的 A 的质量为 7 克, 参加反应的 B_2 的质量为 24 克, 生成 D 的质量为 9 克, C 的相对分子质量为 44, 则 B 的相对原子质量为 ()

- A. 16 B. 20 C. 32 D. 36

3. 在反应 $2A+3B=2C+D$ 中, 当 10g A 完全反应, 生成 14g C, 又知 C 与 D 的相对分子质量比为 7: 16, 则 B 与 D 的质量比为 ()

- A. 5: 6 B. 6: 5 C. 5: 4 D. 4: 5

4. 一包不纯的 Na_2CO_3 固体, 其杂质可能是 $CaCl_2$ 、 $NaCl$ 、 $NaHCO_3$ 中的一种或几种。现取该样品, 溶于水得到澄清溶液; 另取样品 10.6g, 加入 100g 稀盐酸恰好完全反应, 产生气体 4g, 则下列判断不正确的是 ()

- A. 加水得澄清溶液, 样品中一定没有 $CaCl_2$
B. 样品中一定含有 $NaHCO_3$, 可能含有 $NaCl$
C. 样品中一定含有 $NaCl$, 可能含有 $NaHCO_3$
D. 所加的稀盐酸溶质质量分数小于 7.3%

5. 某 CO 和 CO_2 的混合气体中, 碳的质量分数为 36%。取 5.0g 该气体混合物通过足量灼热的氧化铜, 再将气体通入足量的澄清石灰水中, 得到白色沉淀的质量为 ()

- A. 5g B. 10g C. 15g D. 20g

6. 已知 $2A+3B=C+3D$, 用足量的 A 和 49gB 恰好完全反应, 其生成 57gC 和 1gD, 若 B 的相对分子质量为 98, 则 A 的相对分子质量为 ()

- A. 18 B. 27 C. 46 D. 54

7. A、B、C 三种物质各 15g, 它们化合时只能生成 30g 新物质 D. 若增加 10gA, 则反应停止后, 原反应

物中只余 C。根据上述条件推断下列说法中正确的是 ()

- A. 第一次反应停止后, B 剩余 9g
B. 第二次反应后, D 的质量为 50g
C. 反应中 A 和 B 的质量比是 3: 2
D. 反应中 A 和 C 的质量比是 5: 3
8. 某同学想知道铜银合金中铜的含量, 取这种合金 10g, 加入到硝酸银溶液中充分反应后过滤, 将所得固体洗涤干燥, 称量其质量为 25.2g, 根据题意, 计算样品中铜的质量分数 ()
A. 32% B. 64% C. 80% D. 45%
9. A、B、C 三种物质各 15 克, 它们发生化合反应时, 生成 30 克新物质 D。若增加 10 克 C, A 与 C 恰好完全反应, 则 A 与 B 参加反应的质量比为 ()
A. 1: 1 B. 2: 1 C. 2: 3 D. 3: 2
10. 向某硫酸溶液中加入 BaCl₂ 到不再反应为止, 产生沉淀的质量和原硫酸溶液的质量相等, 则原硫酸溶液中溶质的质量分数为 ()
A. 24% B. 30% C. 36% D. 42%

5.3 利用化学方程式的简单计算

参考答案与试题解析

一. 选择题 (共 14 小题)

1. 金属单质 A 和非金属单质 B 可生成化合物 A₂B, 反应的化学方程式为 $2A + B \xrightarrow{\Delta} A_2B$ 。某校一课外小组的甲、乙、丙三个学生分别在实验室内做该实验, 充分反应时, 所用 A 和 B 的质量 a 和 b 各不相同, 但总质量相等, 都是 8.0g。有关实验数据记录如下。

	A 的用量	B 的用量	A ₂ B 的质量
甲	7.0g	1.0g	5.0g
乙	4.0g	4.0g	5.0g
丙	a g	b g	3.0g

则丙学生实验中 a: b 的值可能是 ()

- ①3: 7 ②3: 37 ③7: 2 ④37: 3

- A. ①② B. ③④ C. ②③ D. ①④

【分析】 根据表中数据甲和乙可知, 都生成 5.0g 生成物, 甲中有 1.0gB 而乙中有 4.0gA 即可, 所以 A、B 的质量比为 4: 1 时, 两者恰好完全反应。据此求算生成 3.0g 生成物需要的反应物的质量以及结合 A 和 B 的质量 a 和 b 各不相同, 但总质量相等都是 8.0g 求算 a: b 的值。

【解答】 解: 根据表中数据甲和乙可知, 都生成 5.0g 生成物, 甲中有 1.0gB 而乙中有 4.0gA 即可, 所以 A、B 的质量比为 4: 1 时, 两者恰好完全反应。

设丙中生成 3.0g 生成物消耗的 A 的质量为 x, B 的质量为 y。



$$\begin{array}{ccc} 4 & 1 & 5 \\ x & y & 3.0g \end{array}$$

$$\frac{4}{x} = \frac{1}{y} = \frac{5}{3g} \quad \text{解得: } x=2.4g \quad y=0.6g$$

若 A 完全反应, 则 a: b = 2.4g: (8.0g - 2.4g) = 3: 7,

若 B 完全能反映, 则 a: b = (8.0g - 0.6g): 0.6g = 37: 3

故选: D。

【点评】根据化学方程式计算时, 第一要正确书写化学方程式, 第二要使用正确的数据, 第三计算过程要完整。

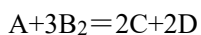
2. 有下列化学方程式: $A+3B_2=2C+2D$, 若参加反应的 A 的质量为 7 克, 参加反应的 B_2 的质量为 24 克, 生成 D 的质量为 9 克, C 的相对分子质量为 44, 则 B 的相对原子质量为 ()

- A. 16 B. 20 C. 32 D. 36

【分析】根据质量守恒定律, 在化学反应中, 参加反应前各物质的质量总和等于反应后生成各物质的质量总和. 那么生成的 C 的质量 = 参加反应的 A 的质量 + 参加反应的 B_2 的质量 - 生成 D 的质量; 然后根据化学方程式和生成的 C 的质量, 列出比例式, 即可计算出 B 的相对原子质量.

【解答】解: 根据质量守恒定律, 生成的 C 的质量为: $7g+24g-9g=22g$;

设 B 的相对原子质量为 x,



$$6x \quad 2 \times 44 = 88$$

$$24g \quad 22g$$

$$\therefore \frac{6x}{88} = \frac{24g}{22g}$$

解之得: $x=16$ 。

故选: A。

【点评】本题主要考查学生运用化学方程式和质量守恒定律解答问题的能力。

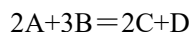
3. 在反应 $2A+3B=2C+D$ 中, 当 10g A 完全反应, 生成 14g C, 又知 C 与 D 的相对分子质量比为 7: 16, 则 B 与 D 的质量比为 ()

- A. 5: 6 B. 6: 5 C. 5: 4 D. 4: 5

【分析】根据化学方程式和对应的数据求算 D 的质量, 进而求算出参加反应的 B 的质量, 然后计算 BD 的质量比 (不是相对分子质量之比) 进行解答.

【解答】解: 设 C 与 D 的相对分子质量分别为 7a、16a.

设生成的 D 的质量为 x



$$14a \quad 16a$$

$$14g \quad x$$

$$\frac{14a}{14g} = \frac{16a}{x}$$

$$x=16g$$

则 B 的质量为 $14g+16g - 10g=20g$

则 B 与 D 的质量比为 $20g: 16g=5: 4$

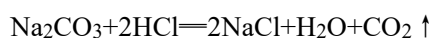
故选：C。

【点评】根据化学方程式计算时，第一要正确书写化学方程式，第二要使用正确的数据，第三计算过程要完整。

4. 一包不纯的 Na_2CO_3 固体，其杂质可能是 CaCl_2 、 NaCl 、 NaHCO_3 中的一种或几种。现取该样品，溶于水得到澄清溶液；另取样品 10.6g，加入 100g 稀盐酸恰好完全反应，产生气体 4g，则下列判断不正确的是（ ）
- A. 加水得澄清溶液，样品中一定没有 CaCl_2
 - B. 样品中一定含有 NaHCO_3 ，可能含有 NaCl
 - C. 样品中一定含有 NaCl ，可能含有 NaHCO_3
 - D. 所加的稀盐酸溶质质量分数小于 7.3%

【分析】利用物质间的反应规律判断物质的有关反应现象，利用极端假设法计算与 100g 盐酸反应时如果全部是碳酸钠时会生成二氧化碳的质量，进而判断固体中是否含有碳酸氢钠，进而确定固体的组成；

【解答】解：由于碳酸钠和氯化钙能够生成白色的碳酸钙沉淀，而取该样品，溶于水得到澄清溶液，所以固体中一定不会含有氯化钙，假设该固体都是碳酸钠，则设生成的二氧化碳的质量是 x 反应的氯化氢的质量是 y



$$106 \quad 73 \quad 44$$

$$10.6g \quad y \quad x$$

$$\frac{106}{10.6g} = \frac{44}{x} = \frac{73}{y}$$

$$x=4.4g \quad y=7.3g$$

由于杂质是碳酸氢钠也能生成二氧化碳，且碳酸氢钠的相对分子质量比碳酸钠小，所以同质量的碳酸氢钠比碳酸钠生成的二氧化碳要多，故杂质中不能全部是碳酸氢钠，故还一定含有氯化钠，且杂质可以全部是氯化钠，也可以是氯化钠和碳酸氢钠两者都有；

如果该固体全部是碳酸钠，此时盐酸的溶质质量分数是 $\frac{7.3g}{100g} \times 100\% = 7.3\%$ ，而反应中的二氧化碳小于 4.4g，所以消耗的氯化氢应该比此时要少，所以所加的稀盐酸溶质质量分数小于 7.3%；

故选：B。

【点评】熟练掌握碳酸盐的性质，学会利用利用极端假设法来解答这类题目：先假设全部是主要的物质，然后根据计算的数据，判断是否含有其他的物质，这是解答此题的关键。

5. 某 CO 和 CO₂ 的混合气体中，碳的质量分数为 36%。取 5.0g 该气体混合物通过足量灼热的氧化铜，再将气体通入足量的澄清石灰水中，得到白色沉淀的质量为（ ）

A. 5g B. 10g C. 15g D. 20g

【分析】因为混合气体通过足量的氧化铜后，气体就都变成了二氧化碳；那么，5g 混合气体中含的碳，最后都变成二氧化碳，由题意中“通入足量的澄清石灰水”然后都变成碳酸钙，利用碳元素的守恒就可以计算了。

【解答】解：5.0g 该气体混合物中碳的质量 = 5.0g × 36% = 1.8g；那么 CaCO₃ 中碳的质量为 1.8g，又因为碳的质量分数 = $\frac{\text{碳的相对分子质量} \times \text{其原子个数}}{\text{碳酸钙的相对分子质量}} \times 100\% = \frac{12}{100} \times 100\% = 12\%$ ，那么白色沉淀碳酸钙的质量 = $\frac{1.8\text{g}}{12\%} = 15\text{g}$

故选：C。

【点评】本题考查了根据化学方程式中元素的质量守恒来计算所求的生成的物质，方法多种；但是根据某元素的质量守恒更简单，培养学生的实际解决问题能力。

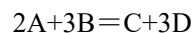
6. 已知 2A+3B=C+3D，用足量的 A 和 49gB 恰好完全反应，其生成 57gC 和 1gD，若 B 的相对分子质量为 98，则 A 的相对分子质量为（ ）

A. 18 B. 27 C. 46 D. 54

【分析】先根据质量守恒定律确定 A 的质量，然后根据 A 与 B 的质量关系求出 A 的相对分子质量。

【解答】解：根据质量守恒定律可知 A 的质量 = 57g + 1g - 49g = 9g

设 A 的相对分子质量为 x



$$2x \quad 98 \times 3$$

$$9\text{g} \quad 49\text{g}$$

$$\frac{2x}{9\text{g}} = \frac{98 \times 3}{49\text{g}}$$

$$x = 27$$

故选：B。

【点评】解答此题的关键要明确各物质间的质量比实际是各化学式的相对分子质量与化学式前面的化学计量数乘积之比。

7. A、B、C 三种物质各 15g，它们化合时只能生成 30g 新物质 D。若增加 10gA，则反应停止后，原反应物中只余 C。根据上述条件推断下列说法中正确的是（ ）

A. 第一次反应停止后，B 剩余 9g

B. 第二次反应后, D 的质量为 50g

C. 反应中 A 和 B 的质量比是 3: 2

D. 反应中 A 和 C 的质量比是 5: 3

【分析】若增加 10gA, 则反应停止后, 原反应物中只余 C, 据此可确定参加反应的 A 与 B 的质量关系; A、B、C 三种物质各 15g, 它们化合时只能生成 30g 新物质 D, 据此又可确定参加反应的 A、B、C 的质量及质量比关系; 从而又可确定参加第二次反应的 A、B、C 的质量及反应结束后生成 D 的质量.

【解答】解: 若增加 10gA, 则反应停止后, 原反应物中只余 C, 说明参加第二次反应的 A 的质量为 25 克, B 的质量为 15 克, A 与 B 参加反应的质量比为 5: 3; A、B、C 三种物质各 15g, 它们化合时只能生成 30g 新物质 D, 说明参加第一次反应的 A 的质量为 15 克, B 的质量为 9 克, 根据质量守恒定律可知参加第一次反应的 C 的质量为 6 克, 则 A、B、C 参加反应的质量比为 5: 3: 2, 则第二次参加反应的 C 的质量为 10 克, 生成 D 的质量为 50 克。

A、参加第一次反应的 B 的质量为 9 克, 剩余 6 克。故 A 不正确;

B、第二次反应后 D 的质量为 50 克。正确;

C、反应中 A 与 B 的质量比为 5: 3。故 C 不正确;

D、反应中 A 与 C 的质量比为 5: 2。故 D 不正确。

故选: B。

【点评】质量守恒定律是自然界的普遍规律, 它揭示了化学反应中反应物和生成物之间的质量关系, 质量守恒定律的应用是中考考查的重点。

8. 某同学想知道铜银合金中铜的含量, 取这种合金 10g, 加入到硝酸银溶液中充分反应后过滤, 将所得固体洗涤干燥, 称量其质量为 25.2g, 根据题意, 计算样品中铜的质量分数 ()

A. 32%

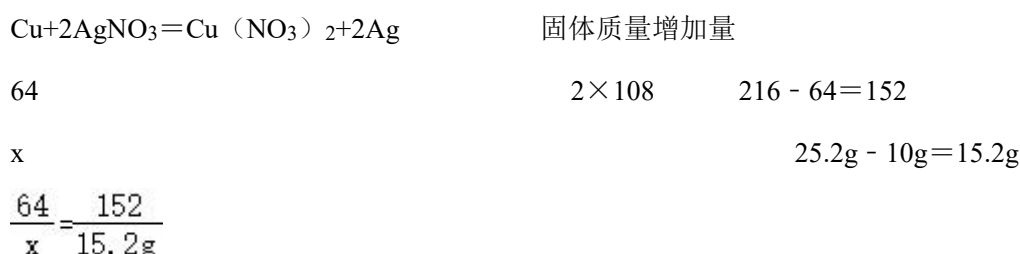
B. 64%

C. 80%

D. 45%

【分析】根据铜和硝酸银反应生成硫酸铜和银, 反应前后质量的差值求出铜的质量, 进而求出铜的质量分数进行解答。

【解答】解: 设 10gCu - Ag 合金中 Cu 的质量为 x,



x = 6.4g

样品中铜的质量分数 = $\frac{6.4\text{g}}{10\text{g}} \times 100\% = 64\%$ 。

故选: B。

【点评】本题属一道综合计算题, 涉及到化学方程式的计算, 解题的关键是对问题进行深入的探讨与分析, 从而确定反应时量的关系, 从难度上讲应该属于竞赛题系列。

9. A、B、C 三种物质各 15 克，它们发生化合反应时，生成 30 克新物质 D。若增加 10 克 C，A 与 C 恰好完全反应，则 A 与 B 参加反应的质量比为（ ）

A. 1: 1

B. 2: 1

C. 2: 3

D. 3: 2

【分析】依据题目信息，首先找出反应物与生成物，进而根据题目中数据确定两种物质间的质量关系，最后由质量守恒定律列式计算即可得出其他物质的质量关系。

【解答】解：由题目中的描述容易看出，A、B、C 为反应物，D 为生成物。由“若再增加 10gC，A 与 C 恰好消耗完毕”可得，A、C 的反应质量比为： $15\text{g}:(15\text{g}+10\text{g})=3:5$ ，即在第一次反应时 C 全部反应，设 A 反应的质量为 X，则可得 $X:15=3:5$ ，解得 $X=9\text{g}$ ，

设参加反应的 B 的质量为 Y，由质量守恒定律可得， $15\text{g}+9\text{g}+Y=30\text{g}$ ，解得 $Y=6\text{g}$ ，

可得参加反应的 A 与 B 的质量比为

$9\text{g}:6\text{g}=3:2$ 。

故选：D。

【点评】该题考查的是质量守恒定律及化学方程式的计算，解答时首先分析出反应物与生成物，找准“参加”或“生成”的物质质量，利用物质质量比或质量守恒定律进行计算即可。

10. 向某硫酸溶液中加入 BaCl_2 到不再反应为止，产生沉淀的质量和原硫酸溶液的质量相等，则原硫酸溶液中溶质的质量分数为（ ）

A. 24%

B. 30%

C. 36%

D. 42%

【分析】根据硫酸与氯化钡反应的化学方程式，可以求出硫酸与硫酸钡之间的质量关系，由于产生沉淀的质量和原硫酸溶液的质量相等，也是硫酸与硫酸钡的之间质量关系，根据这个质量关系即可求出原硫酸溶液中溶质的质量分数

【解答】解：由题意可知，硫酸与氯化钡反应的方程式为： $\text{BaCl}_2+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{BaSO}_4\downarrow+2\text{HCl}$ ，由方程式可知：硫酸与硫酸钡的质量关系为 98: 233，由于产生沉淀的质量和原硫酸溶液的质量相等，所以，原硫酸溶液中溶质的质量分数为： $\frac{98}{233}\times 100\%=42\%$ 。由以上计算可知：

A、原硫酸溶液中溶质的质量分数不是 24%。故 A 错误；

B、原硫酸溶液中溶质的质量分数不是 30%。故 B 错误；

C、原硫酸溶液中溶质的质量分数不是 36%。故 C 错误；

D、原硫酸溶液中溶质的质量分数是 42%。故 D 正确。

故选：D。

【点评】解答本题的关键是根据反应的方程式利用硫酸与硫酸钡之间质量关系求出原硫酸溶液中溶质的质量分数。