

## № 1

Найдём фактор эквивалентности  $f_{\text{Э}}$  и молярную массу эквивалента  $M_{\text{Э}}$  в следующих реакциях.

1) Реакция полной нейтрализации азотной кислоты протекает по следующей схеме:



При этом число отданных кислотой катионов водорода  $\text{H}^+$  в ходе реакции составляет  $z = 1$ . Тогда

$$f_{\text{Э}}(\text{HNO}_3) = \frac{1}{z} = \frac{1}{1} = 1$$

и

$$M_{\text{Э}}(\text{HNO}_3) = f_{\text{Э}}(\text{HNO}_3) \cdot M(\text{HNO}_3) = 1 \cdot 63 = 63 \text{ г/экв.}$$

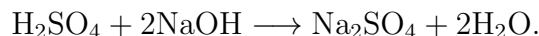
2) Реакция полной нейтрализации гидроксида натрия протекает по схеме (1). При этом число отданных основанием гидроксид-ионов  $\text{OH}^-$  в ходе реакции составляет  $z = 1$ . Тогда

$$f_{\text{Э}}(\text{NaOH}) = \frac{1}{z} = \frac{1}{1} = 1$$

и

$$M_{\text{Э}}(\text{NaOH}) = f_{\text{Э}}(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 1 \cdot 40 = 40 \text{ г/экв.}$$

3) Реакция полной нейтрализации серной кислоты протекает по следующей схеме:



При этом число отданных кислотой катионов водорода  $\text{H}^+$  в ходе реакции составляет  $z = 2$ . Тогда

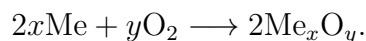
$$f_{\text{Э}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{z} = \frac{1}{2} = 0,5$$

и

$$M_{\text{Э}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = f_{\text{Э}}(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,5 \cdot 98 = 49 \text{ г/экв.}$$

## № 2

Известно, что к образованию оксида массой  $m(\text{Me}_x\text{O}_y) = 9,44 \text{ г}$  приводит сгорание металла массой  $m(\text{Me}) = 5 \text{ г}$ . Запишем уравнение реакции:



Очевидно, что

$$m(\text{O}_2) = m(\text{Me}_x\text{O}_y) - m(\text{Me}) = 9,44 - 5 = 4,44 \text{ г.}$$

По закону эквивалентных отношений,

$$\frac{m(\text{Me})}{m(\text{O}_2)} = \frac{M_{\text{Э}}(\text{Me})}{M_{\text{Э}}(\text{O}_2)} \Leftrightarrow M_{\text{Э}}(\text{Me}) = \frac{m(\text{Me})}{m(\text{O}_2)} \cdot M_{\text{Э}}(\text{O}_2).$$

При этом число атомов водорода, которым эквивалентна молекула кислорода, равно  $z(\text{O}_2) = 4$ . Его фактор эквивалентности в таком случае равен

$$f_{\text{Э}}(\text{O}_2) = \frac{1}{z(\text{O}_2)} = \frac{1}{4},$$

а молярная масса эквивалента —

$$M_{\text{Э}}(\text{O}_2) = f_{\text{Э}}(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) = \frac{1}{4} \cdot 32 = 8 \text{ г/экв.}$$

Так,

$$M_{\text{Э}}(\text{Me}) = \frac{5}{4,44} \cdot 8 \approx 9 \text{ г/экв.}$$

### № 3

Известно, что из некоторого металла массой  $m(\text{Me}) = 3,24 \text{ г}$  можно получить сульфид массой  $m(\text{Me}_x\text{S}_y) = 3,72 \text{ г}$ . Очевидно, что

$$m(\text{S}) = m(\text{Me}_x\text{S}_y) - m(\text{Me}) = 3,72 - 3,24 = 0,48 \text{ г.}$$

По закону эквивалентных отношений,

$$\frac{m(\text{Me})}{m(\text{S})} = \frac{M_{\text{Э}}(\text{Me})}{M_{\text{Э}}(\text{S})} \Leftrightarrow M_{\text{Э}}(\text{Me}) = \frac{m(\text{Me})}{m(\text{S})} \cdot M_{\text{Э}}(\text{S}).$$

Число атомов водорода, которым эквивалентна сера в реакции образования сульфида, равно  $z(\text{S}) = 2$ . Её фактор эквивалентности в таком случае равен

$$f_{\text{Э}}(\text{S}) = \frac{1}{z(\text{S})} = \frac{1}{2},$$

а молярная масса эквивалента —

$$M_{\text{Э}}(\text{S}) = f_{\text{Э}}(\text{S}) \cdot M(\text{S}) = \frac{1}{2} \cdot 32 = 16 \text{ г/экв.}$$

Так,

$$M_{\text{Э}}(\text{Me}) = \frac{3,24}{0,48} \cdot 16 \approx 108 \text{ г/экв.}$$