

Студент:
Группа:
Дата сдачи работы:

Лабораторная работа № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЯРНОЙ МАССЫ ЭКВИВАЛЕНТА МЕТАЛЛА

Цель работы:

Установка для измерения молярной массы эквивалента металла (эвдиометр):

Основные законы, используемые для определения молярной массы эквивалента металла:

Закон эквивалентов:

$$M_{\text{эквМ}} = \frac{m_{\text{М}}}{V_{\text{H}_2}} V_{\text{эквH}_2},$$

где $m_{\text{М}}$ – масса металла; V_{H_2} – измеренный объем водорода; $V_{\text{эквH}_2}$ – молярный объем химического эквивалента водорода при условиях опыта.

Объединенный газовый закон:

$$V_{\text{эквH}_2} = \frac{T}{T_0} \frac{P_0}{P_{\text{H}_2}} V_{0,\text{эквH}_2},$$

где P_{H_2} – парциальное давление водорода в закрытой бюретке; T – температура, при которой проводится эксперимент; $V_{0,\text{эквH}_2}$ – молярный объем химического эквивалента

водорода при нормальных условиях ($T_0 = 273,15 \text{ К}$; $p_0 = 101,3 \text{ кПа} = 760 \text{ мм рт. ст.}$). Так

как число эквивалентности водорода $z_{\text{ЭКВ}} = 2$, то $V_{0,\text{ЭКВH}_2} = \frac{V_0}{z_{\text{ЭКВ}}} = \frac{22,414}{2} = 11,207 \text{ л/моль}$

Закон Дальтона:

$$P_{\text{H}_2} = P_{\text{атм}} - P_{\text{H}_2\text{O}},$$

где $P_{\text{H}_2\text{O}}$ – давления насыщенного водяного пара при температуре опыта.

Расчетная формула молярной массы химического эквивалента металла:

$$M_{\text{ЭКВМ}} = \frac{m_{\text{М}}}{V_{\text{H}_2}} \frac{TP_0 V_{0,\text{ЭКВH}_2}}{T_0 (P_{\text{атм}} - P_{\text{H}_2\text{O}})}.$$

Относительная ошибка эксперимента:

$$\eta = \left| \frac{M_{\text{ЭКВМ, теор.}} - M_{\text{ЭКВМ, эксп.}}}{M_{\text{ЭКВМ, теор.}}} \right| 100\%.$$

Таблица. Условия проведения опыта, результаты измерений и расчетов

№ опыта	Условия проведения опыта			Результаты измерений		
	$T, \text{ К}$	$P_{\text{атм}},$ мм рт.ст.	$P_{\text{H}_2\text{O}},$ мм рт.ст.	$m_{\text{М}}, \text{ Г}$	$h_{\text{нач}}, \text{ МЛ}$	$h_{\text{кон}}, \text{ МЛ}$
1						
2						
№ опыта	Результаты расчетов					
	$P_{\text{H}_2},$ мм рт.ст.	$V_{\text{H}_2}, \text{ МЛ}$	$M_{\text{ЭКВМ, эксп}}$ Г/МОЛЬ·ЭКВ	$\bar{M}_{\text{ЭКВМ, эксп}}$ Г/МОЛЬ·ЭКВ	$M_{\text{ЭКВМ, теор}}$ Г/МОЛЬ·ЭКВ	η
1						
2						

Расчеты:

Уравнение реакции:

Выводы: (указывают металл, его молярную массу эквивалента, определенную в ходе опыта, и относительную ошибку эксперимента)