

## WYZNACZANIE RÓWNOWAŻNIKA CHEMICZNEGO ORAZ MASY ATOMOWEJ MAGNEZU I CYNY

### CEL ĆWICZENIA:

Wyznaczanie równoważnika chemicznego oraz masy atomowej magnezu i cyny na podstawie pomiaru objętości wodoru wydzielonego w reakcji metalu z kwasem.

### Zakres obowiązującego materiału

Równoważnik chemiczny. Gramorównoważnik pierwiastka i związku chemicznego. Masa atomowa. Mol. Masa molowa. Liczba atomowa i masowa. Chemiczne i fizyczne metody wyznaczania mas atomowych. Prawo stałych stosunków wagowych.

### Literatura

- A. Bielański, "Podstawy chemii nieorganicznej", PWN, 2009.
- M. Sienko, R. Plane, "Chemia Podstawy i zastosowania", WNT, 2002.

### Sprzęt:

zlewka – 2 lub 3 dm<sup>3</sup>  
lejek szklany  
biureta - 50 cm<sup>3</sup>  
pipeta wielomiarowa – 10 cm<sup>3</sup>  
cylinder miarowy – 2 dm<sup>3</sup>  
tygiel porcelanowy z przykrywką  
eksykator  
trójkąt ceramiczny  
siatka nad palnik  
trójnóg  
cylinder miarowy – 25 cm<sup>3</sup>

### Odczynniki:

Mg (wiórki)  
HCl (stężony)  
Sn (granulki lub folia)  
HNO<sub>3</sub> (stężony)

## OPIS WYKONANIA ĆWICZENIA

### Zadanie 1

#### Wyznaczanie równoważnika i masy atomowej magnezu

Student otrzymuje od prowadzącego ćwiczenie dwie naważki magnezu, których masy zostaną podane po zakończeniu eksperymentu.

Na dnie czystej zlewki o pojemności 2 lub 3 dm<sup>3</sup> umieszczamy jedną z próbek magnezu i nakrywamy ją szklanym lejkiem szyjką ku górze. Do zlewki nalewamy wodę destylowaną tak, aby koniec szyjki lejka znalazł się ok. 5 cm pod poziomem wody. Następnie do biurety, służącej w tym przypadku do pomiaru objętości wodoru, nalewamy 10 cm<sup>3</sup> przygotowanego roztworu HCl (1:1) i dopełniamy wodą destylowaną. Biuretę zamykamy palcem od dołu,

odwracamy, przenosimy do cylindra miarowego na 2 dm<sup>3</sup> napełnionego wodą. Otwierając kurek teflonowy biurety wyrównujemy poziom wody w biurecie i cylindrze. Zapisujemy położenie menisku w biurecie i zamykamy kurek teflonowy. Biuretę zamykamy od dołu palcem, przenosimy do zlewki i nakładamy na wylot lejka. Mocujemy biuretę w statywie, a do zlewki dodajemy 20 cm<sup>3</sup> HCl (1:1). Reakcja wydzielania wodoru zachodzi z umiarkowaną prędkością. Można ją przyspieszyć przez delikatne uchylenie lejka przy pomocy biurety dla łatwiejszego dostępu HCl do metalu. Należy jednak uważać, aby opilki magnezowe nie wyostały się poza lejek. Po przereagowaniu całego magnezu odczytujemy i zapisujemy położenie menisku w biurecie, temperaturę wody w cylindrze i aktualną wartość ciśnienia atmosferycznego. Dla drugiej naważki magnezu powtarzamy analogiczny pomiar.

## Zadanie 2

### Wyznaczanie równoważnika i masy atomowej cyny

Prażymy tygiel porcelanowy wraz z przykrywką do stałej masy i po ostudzeniu ważymy na wadze analitycznej. Umieszczamy w tyglu ok. 0,1 g pociętej na kawałki folii cynowej i ważymy ponownie. Tygiel wraz z cyną przenosimy pod wyciąg i dodajemy ostrożnie kroplami ok. 5 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu azotowego(V), nakrywamy przykrywką i ogrzewamy słabo przez 15 minut na łaźni wodnej. Z kolei tygiel umieszczamy na siatce nad palnikiem i po uchyleniu przykrywki, ogrzewamy ostrożnie małym płomieniem, aż do całkowitego odparowania cieczy i uzyskania trudno rozpuszczalnego w wodzie SnO<sub>2</sub>. Tygiel wraz z pokrywką przenosimy na trójkąt, prażymy mocno przez 10 minut i odstawiamy do eksykatora, a po ostygnięciu ważymy. Po ponownym wyprażeniu i zważeniu masa tygla powinna być taka sama, w przeciwnym razie należy czynności te powtarzać aż do uzyskania stałej masy.

## OBSERWACJE I WYNIKI

### Zadanie 1

Odczyt poziomu cieczy  
w biurecie przed  
rozpoczęciem  
doświadczenia

I doświadczenie

II doświadczenie

Odczyt poziomu cieczy  
w biurecie po  
zakończeniu  
doświadczenia

I doświadczenie

II doświadczenie

Temperatura wody:

Ciśnienie atmosferyczne:

## **Zadanie 2**

Masa tygla po I prażeniu:

Masa tygla po II prażeniu:

Masa tygla po III prażeniu:

Masa tygla z folią cynkową (ok. 0,1 g folii):

Masa po przeprowadzonym doświadczeniu:

Masa po prażeniu nad palnikiem:

Masa po II prażeniu nad palnikiem:

## **OPRACOWANIE WYNIKÓW**

### **Zadanie 1**

Objętość otrzymanego wodoru.

Objętość otrzymanego wodoru w przeliczeniu na warunki normalne.

Zapisz równanie reakcji chemicznej zachodzącej w ćwiczeniu.

Oblicz masę magnezu użytą do reakcji.

Sprawdź wyniki u prowadzącego, a do dalszych obliczeń weź masę rzeczywistą. Masa rzeczywista magnezu użytego do reakcji.

Oblicz gramorównoważnik magnezu.

Oblicz ciężar atomowy magnezu.

## **Zadanie 2**

Masa cyny.

Masa otrzymanego tlenku cyny.

Zapisz równanie reakcji chemicznej otrzymywania  $\text{SnO}_2$ .

Oblicz gramorównoważnik cyny.

Oblicz masę atomową cyny w otrzymanym tlenku wykorzystując jej wartościowość i obliczony powyżej gramorównoważnik.

Oblicz % zawartość cyny oraz tlenu w otrzymanym tlenku cyny.

Ocena za kolokwium

Ocena za raport

Ocena za wykonanie ćwiczenia

Podpis prowadzącego