OPRACOWANIE WYNIKÓW

Ćwiczenie składało się z dwóch zasadniczych części- pomiarów liczby zliczeń dla roztworu obojętnego, a następnie dla roztworu zasadowego.

Na początku zlaliśmy **roztwór obojętny** do zlewki, mierząc przy tym jego objętość. Wyniosła ona 67 ml. Następnie wymieszaliśmy dokładnie zawartości poszczególnych zlewek w celu otrzymania dokładnie rozpuszczonego . Następnie pobraliśmy do osobnej probówki (oznaczonej przez nas kodem O1) 4 ml roztworu. Pozostałą część roztworu przesączyliśmy. Otrzymany w wyniku tego sączek z interesującym nas osadem umieściliśmy w kolejnej probówce (O2). Z powstałego przesączu (o objętości 64 ml) pobraliśmy 4 ml, które następnie umieściliśmy w probówce (kod O3).

Analogiczną procedurę powtórzyliśmy dla **roztworu zasadowego**. Jego początkowa objętość wynosiła 63 ml, natomiast po przesączeniu- 60 ml. Odpowiednie próbki oznaczyliśmy kodami Z1, Z2, Z3.

**Tabela 1**. Zestawienie badanych probówek z próbkami.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kod próbki** | **Zawartość** | **Odczyn pH** |
| O1 | 4 ml roztworu, pobrane przed przesączeniem | obojętny |
| O2 | sączek |
| O3 | 4 ml pobrane z otrzymanego przesączu |
| Z1 | 4 ml roztworu, pobrane przed przesączeniem | zasadowy |
| Z2 | sączek |
| Z3 | 4 ml pobrane z otrzymanego przesączu |

Kolejnym punktem ćwiczenia było dokonanie pomiaru liczby zliczeń dla poszczególnych probówek. W tym celu zastosowaliśmy licznik scyntylacyjny, podłączony do komputera zawierającego odpowiednie oprogramowanie. Wyniki pomiaru liczby zliczeń otrzymaliśmy w dwóch wersjach- osobno dla trybu Area i trybu Integral. Czas pomiaru ustawiliśmy na **200 sekund**. Poniżej zaprezentowaliśmy wyniki pomiaru w trybie Integral. Obliczona w ostatniej kolumnie niepewność stanowi pierwiastek z danej liczby zliczeń (zaokrąglenie do jedności).

**Tabela 2**. Zestawienie wyników pomiarów.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kod próbki** | **Liczba zliczeń** | **Niepewność liczby zliczeń** |
| O1 | 973 | 31 |
| O2 | 8316 | 91 |
| O3 | 233 | 15 |
| Z1 | 920 | 30 |
| Z2 | 3608 | 60 |
| Z3 | 584 | 24 |

W celu jakiegokolwiek porównania otrzymanych wyników musimy je znormalizować. Dotyczy to próbek zawierających sączki- nie znamy bowiem ich objętości, musimy zatem znormalizować do 4 ml. Wiedząc jednak, że przez sączki przelana została całość roztworów, dzieląc liczbę zliczeń dla próbek O2 i Z2 przez objętości tych roztworów otrzymamy liczbę zliczeń przypadającą na jednostkę objętości. Mnożąc te wyniki razy 4, dostaniemy pożądaną liczbę zliczeń, którą możemy się posługiwać w dalszych obliczeniach. Mamy zatem:

- dla próbki O2:

- dla próbki Z2:

Niepewności tych wartości obliczyliśmy analogicznie. Mamy zatem:

- dla próbki O2:

- dla próbki Z2:

Otrzymane wartości pozwoliły nam na wyznaczenie **wydajności efektu Szilarda- Charmelsa**. Opisywana jest ona wzorem:

gdzie:

- aktywność osadu  
- aktywność przesączu

Niepewność tej wartości wyznaczymy z prawa przenoszenia niepewności, zgodnie z następującym wzorem:

Nie znamy aktywności poszczególnych próbek. Skorzystamy jednak z otrzymanych przez nas w wyniku pomiarów liczby zliczeń- są one proporcjonalne do aktywności próbek. Wyniki obliczeń zestawiliśmy w poniższej tabeli:

**Tabela 3**. Zestawienie wyników obliczeń wydajności efektu Szilarda- Charmelsa wraz z niepewnościami.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Odczyn pH roztworu** | **Wydajność [%]** | **Niepewność wydajności [%]** |
| obojętny | 68,08 | 1,42 |
| zasadowy | 28,17 | 0,9 |

Widzimy, że wydajność efektu Szilarda- Charmelsa jest większa w roztworze obojętnym niż zasadowym. Spełnia to oczekiwania teoretyczne. Wiemy bowiem, że zawartość procentowa 56Mn w MnO4­- jest większa dla roztworu o odczynie zasadowym, zatem spodziewamy się, że wydajność efektu Szilarda- Charmelsa będzie w tym środowisku mniejsza.

Ostatnim punktem ćwiczenia jest sprawdzenie **bilansu manganu**. Polega on na sprawdzeniu, czy suma liczby zliczeń dla przesączu i osadu jest równa w granicach niepewności z liczbą zliczeń dla pierwotnego roztworu. W tym celu posłużyliśmy się wartościami liczby zliczeń znormalizowanych dla 4 ml próbek. Dla przejrzystości obliczeń zestawiliśmy te wyniki jeszcze raz w tabeli.

**Tabela 4.** Zestawienie liczby zliczeń znormalizowanej do 4 ml

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Odczyn pH | Liczba zliczeń dla przesączu | Niepewnosć | Liczba zliczeń dla osadu | Niepewność | Liczba zliczeń dla pierwotnego roztworu | Niepewność |
| obojętny | 233 | 15 | 497 | 5 | 973 | 31 |
| zasadowy | 584 | 24 | 229 | 4 | 920 | 30 |

Można łatwo zauważyć, że:

- dla roztworu obojętnego:

- dla roztworu zasadowego:

Dokładnie zbilansowanie manganu nie udało się- podejrzewamy, że wpływ na to miało to, że podczas przelewania roztworu do poszczególnych naczyń laboratoryjnych na ich ściankach pozostawały pewne ilości roztworu. Pomimo prób, nie byliśmy w stanie zniwelować tego czynnika.

WNIOSKI