

## INSTRUKCJA

**Ćwiczenie 1. Przygotowanie roztworu o określonym stężeniu molowym  $C_{m2}$  i objętości  $V_{r2}$ . Miareczkowanie.**

- 1. Cel ćwiczenia:** Przygotowanie roztworu o określonym stężeniu molowym.  
Oznaczenie składnika w badanym roztworze.
- 2. Zakres materiału:** Roztwory, stężenia roztworów, przeliczanie stężeń, mieszanie roztworów o różnych stężeniach, reakcje zobojętnienia, alkaucymetria.
- 3. Opis wykonania ćwiczenia.**

**Etap 1** – należy wykonać zgodnie z opisem z tabeli **Dane wyjściowe do ćwiczenia laboratoryjnego nr 1** i podziałem na grupy.

**Etap 2** Otrzymaną do badań próbę badanego roztworu rozcieńczamy wodą destylowaną w kolbie miarowej o pojemności 100 cm<sup>3</sup> do kreski i dokładnie mieszamy. Następnie przenosimy pipetą 10 cm<sup>3</sup> tego roztworu do kolby stożkowej, dodajemy ok. 50 cm<sup>3</sup> wody destylowanej oraz 1-2 krople wskaźnika i miareczkujemy otrzymanym w I etapie roztworem (titrant) do zmiany barwy wskaźnika.
- 4. Szkło i sprzęt:**

**Do etapu I**

  - kolba miarowa o pojemności 50 lub 100 cm<sup>3</sup>,
  - pipeta z podziałką o pojemności 10 cm<sup>3</sup>,
  - butelka z korkiem o pojemności 100 cm<sup>3</sup>,
  - tryskawka.

**Do etapu II**

  - kolba stożkowa o pojemności 250 cm<sup>3</sup>,
  - pipeta o pojemności 10 cm<sup>3</sup>,
  - kolba miarowa o pojemności 50 cm<sup>3</sup>,
  - zlewka o pojemności 250 cm<sup>3</sup>
  - mieszadło,
  - biureta,
  - lejek.
- 5. Odczynniki i roztwory:**

**Do etapu I**

  - wyjściowy kwas lub zasada o znanym stężeniu procentowym  $C_{p1}$  lub molowym  $C_{m1}$  oraz gęstości  $d_{r1}$ ,
  - Woda destylowana.

**Do etapu II**

  - roztwór kwasu solnego 0,1 m HCl,
  - roztwór wodorotlenku sodu 0,1 m NaOH,
  - roztwór oranżu metylowego (wskaźnik),
  - roztwór fenoloftaleiny (wskaźnik),
  - woda destylowana.
- 6. Kolejność wykonywanych czynności:**

- a. Obliczyć objętość  $V_{r1}$  roztworu wyjściowego, którą należy odmierzyć pipetą i przenieść do kolby miarowej, aby po rozcieńczeniu wodą destylowaną otrzymać roztwór o stężeniu molowym  $C_{m2}$ .
- b. Odmierzyć pipetą miarową obliczoną objętość roztworu wyjściowego  $V_{r1}$ .
- c. Przenieść ten roztwór do kolby miarowej, uzupełnić wodą do kreski i wymieszać. Sporządzony roztwór podpisać i zachować do następnego ćwiczenia.
- d. Otrzymałą do badań próbkę rozcieńczamy wodą destylowaną w kolbie miarowej o pojemności  $100\text{ cm}^3$  do kreski.
- e. Przenieść pipetą  $10\text{ cm}^3$  tak otrzymanego roztworu do kolby stożkowej, dodajemy ok.  $50\text{ cm}^3$  wody destylowanej oraz 1-2 krople wskaźnika i miareczkujemy otrzymanym w I etapie roztworem do zmiany barwy wskaźnika.
- f. Oblicz na podstawie objętości titranta w punkcie równoważnikowym i stechiometrii stężenie badanego roztworu.

### 7. Sprawozdanie

- a. Opis kolejności wykonywanych czynności z podaniem wartości stężeń i objętości.
- b. Obliczenie stężenia molowego otrzymanego roztworu.
- c. Wyprowadzenie wzoru na  $V_{r1}$
- d. Obliczenie stężenia badanego roztworu
- e. Wnioski i uwagi końcowe.

### 8. Zestawy pytań

- a. W wyniku jakich procesów powstają roztwory.
- b. Zdefiniuj pojęcie stężenia procentowego.
- c. Zdefiniuj pojęcie stężenia molowego.
- d. W jaki sposób możemy obliczyć masę molową cząsteczki.
- e. Oblicz ile moli NaOH znajdują się w 80 g NaOH.
- f. Jaką masę ma 5 moli NaCl.
- g. Ilu moli jest roztwór NaCl w wodzie, kiedy jego stężenie procentowe wynosi 30 %. Gęstość  $d_r = 1,2\text{ g/cm}^3$ .
- h. Ilu moli jest roztwór HCl w wodzie, kiedy jego stężenie procentowe wynosi 10 %. Gęstość  $d_r = 1,1\text{ g/cm}^3$ .
- i. Z jakimi substancjami niebezpiecznymi dla zdrowia możemy spotkać się w laboratorium chemicznym – podaj przykłady.
- j. Opisz zasady stosowania wskaźników.
- k. Na przykładzie reakcji chemicznej  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{HCl} \rightarrow$  zdefiniuj pojęcie ilości stechiometryczne.

### Literatura:

Minczewski J., Marczenko Z., Chemia analityczna. PWN, Warszawa 2001.

Strona internetowa o adresie: <http://chemia.wpt.kpswjg.pl/index.html>