

## INSTRUKCJA

**Ćwiczenie 2. Określenie wpływu odczynu środowiska reakcji na właściwości utleniające  $\text{KMnO}_4$ .**

1. **Cel ćwiczenia:** Określenie powstałych związków manganu w reakcji między jonami  $\text{MnO}_4^-$  i  $\text{SO}_3^{2-}$  w środowisku kwasowym, obojętnym i zasadowym..
2. **Zakres materiału:** Reakcje utleniania i redukcji, bilansowanie równań utleniania i redukcji.

**3. Opis wykonania ćwiczenia.**

Do każdej z trzech probówek wlać ok. 2 -3 krople roztworu manganianu (VII) potasu. Do pierwszej probówki dodać kilka kropli roztworu  $\text{H}_2\text{SO}_4$  o stężeniu  $C_{\text{mol}} = 2 \text{ mol/dm}^3$ , do drugiej dodać  $2 \text{ cm}^3$  wody destylowanej, do trzeciej dodać kilka kropli roztworu  $\text{NaOH}$  o stężeniu  $C_{\text{mol}} = 2 \text{ mol/dm}^3$ . Następnie do wszystkich probówek dodając roztwór  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  obserwować zmianę zabarwienia roztworu.

**4. Szkło i sprzęt:**

- a. Statyw do probówek,
- b. Probówki – 3 szt.,
- c. Pipeta z podziałką o pojemności  $5 \text{ cm}^3$ ,
- d. Zlewka  $100 \text{ cm}^3$ .
- e. Gruszka lub dozownik.

**5. Odczynniki i roztwory:**

- a) 0,02 molowy manganian(VII) potasu  $\text{KMnO}_4$ ,
- b) 2,0 molowy kwas siarkowy (VI)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,
- c) 2,0 molowy wodorotlenek sodu  $\text{NaOH}$ ,
- d) 0,05 molowy siarczan (VI) sodu  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,
- e) woda destylowana.

**6. Kolejność wykonywanych czynności:**

- a. Odmierzyć pipetą 2 – 3 krople 0,02 molowego roztworu manganianu (VII) potasu.
- b. Przenieść odmierzone ilości manganianu (VII) potasu do probówki.
- c. Czynność odmierzenia powtarzamy trzy razy napełniając za każdym razem inną probówkę.
- d. Do probówki nr 1 dodajemy 2 – 3 krople 2,0 molowego roztworu  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- e. Do probówki nr 1 dodać roztwór  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  do momentu zmiany zabarwienia.
- f. Zaobserwować zmianę zabarwienia roztworu i zjawiska zachodzące w probówce nr 1.
- g. Do probówki nr 2 dodajemy  $2 \text{ cm}^3$  wody destylowanej.
- h. Do probówki nr 2 dodać roztwór  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  do momentu zmiany zabarwienia.
- i. Zaobserwować zmianę zabarwienia roztworu i zjawiska zachodzące w probówce nr 2.
- j. Do probówki nr 3 dodajemy 2 – 3 krople 2,0 molowego roztworu  $\text{NaOH}$ .

- k. Do probówki nr 3 dodać roztwór Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> do momentu zmiany zabarwienia.
- l. Zaobserwować zmianę zabarwienia roztworu i zjawiska zachodzące w probówce nr 3.

### 7. Sprawozdanie

- a. Opis kolejności wykonywanych czynności i zaobserwowanych zjawisk.
- b. Napisać bilans elektronowy dla wykonanej reakcji utleniania i redukcji.
- c. Uzasadnić równaniami utleniania i redukcji zaobserwowane zmiany.
- d. Napisać do wszystkich doświadczeń zbilansowane reakcje utleniania i redukcji.
  - 1).  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ,
  - 2).  $\text{KMnO}_4 + \text{NaOH} + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ,
  - 3).  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} + \text{MnO}_2$
- e. Sformułuj wniosek, jak wpływa środowisko reakcji chemicznej na przebieg reakcji utleniania i redukcji.

### 8. Zestawy pytań

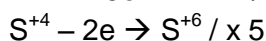
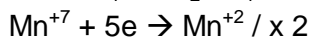
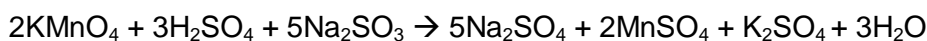
- a. Podaj definicję utleniania i redukcji opartej na stopniu utlenienia i przeniesienia elektronu.
- b. W jaki sposób identyfikujemy utleniacz i reduktor w reakcji utleniania i redukcji.
- c. Określ stopień utlenienia pierwiastka w KMnO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.
- d. Przedstaw reguły pozwalające określić wartość stopnia utlenienia atomów w cząsteczkach i jonach.
- e. Przeprowadź bilans elektronowy reakcji, dobierz współczynniki i wskaż utleniacz oraz reduktor w następujących reakcjach
  - $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{MnO}_2 + \text{C}_2\text{O}_4\text{K}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{Zn} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$

#### Literatura:

Minczewski J., Marczenko Z., Chemia analityczna. PWN, Warszawa 2001.  
 Strona internetowa o adresie <http://chemia.wpt.kpswjg.pl/index.html>

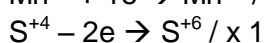
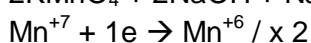
### Reakcje redox w roztworach – do ćwiczenia

Środowisko kwasowe



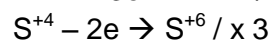
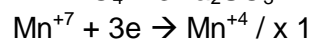
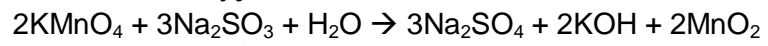
**Roztwór odbarwia się**

Środowisko zasadowe



**Roztwór zmienia barwę na zieloną**

Środowisko obojętne



**Wytrąca się brunatny  $\text{MnO}_2$**