



## Zajęcia 7

### *Reakcje utleniania i redukcji (redox)*

Reakcje chemiczne w których substraty (substrat) zmieniają swoją elektrowartościowość tak że produkty (produkt) posiadają inną elektrowartościowość nazywamy reakcjami redox. W reakcjach redox elektrowartościowość substratów jak i produktów może być:

- dodatnia (+) kationy,
- ujemna (-) aniony,
- zerowa (0) wolne atomy lub cząsteczki.

Jeżeli atom (cząsteczka) który zawsze ma elektrowartościowość zero straci lub zyska elektrony staje się jonem. Jeżeli atom lub jon straci elektrony (elektron) staje się jonem dodatnim, a proces określany jest jako **utlenianie**, czyli zwiększanie elektrowartościowości dodatniej. Jeżeli atom lub jon zyskuje elektrony (elektron) staje się jonem ujemnym, a proces określany jest jako **redukcja**, czyli zwiększanie elektrowartościowości ujemnej. W czasie reakcji redox **jednocześnie** jeden ze substratów utlenia się (traci elektrony), a inny substrat redukuje się (zyskuje elektrony). Reakcje redox szczególnie uwidaczniają się w procesach życiowych np. oddychanie, poruszanie się, itp. Również w przyrodzie nieożywionej spotyka się reakcje redox np. korozja, pasywacja patynowanie.

**Korozja** to proces w którym metal, najczęściej żelazo, pod działaniem tlenu i wody pokrywa się warstwą brązowej rdzy czyli uwodnionego wodorotlenku żelaza.

**Pasywacja** to pokrywanie się metalu np. glinu cienką i szczelną warstwą tlenku tego metalu na skutek działania powietrza lub stężonego utleniającego kwasu.

**Patynowanie** to pokrywanie np. metalu (miedzi) związkiem chemicznym na skutek działania powietrza wody i dwutlenku węgla ( miedź pokrywa się zielonkawym nalotem chroniącym głębsze warstwy metalu przed dalszym utlenianiem).



### ***Szereg aktywności metali.***

Wszystkie metale można uszeregować biorąc pod uwagę ich szybkość reakcji z kwasami rozcieńczonymi, lub stężonymi. Taki szereg nazywamy szeregiem aktywności metali. Najbardziej aktywne to metale nieszlachetne - reagujące i wypierające z rozcieńczonych kwasów wodoru. Najmniej aktywne to metale szlachetne – nie reagujące z rozcieńczonymi kwasami i nie wypierające z tych kwasów wodoru. W szeregu aktywności metale ułożone są tak, że metal bardziej aktywny jest po lewej stronie metalu mniej aktywnego. Takie ułożenie wynika z faktu że metal bardziej aktywny (mniej szlachetny) wypiera metal mniej aktywny (bardziej szlachetny) z roztworów jego soli.

### ***Doświadczenie 1. Kwasy utleniające***

**Odczynniki:** Cu, Fe, Al, HNO<sub>3</sub> stęż., H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> stęż.

**Sprzęt laboratoryjny:** statyw na probówki, probówki, palnik, cylinder 10cm<sup>3</sup>

Statyw na probówki umieszczamy pod digestorium. W statywie umieszczamy 6 probówek w dwóch rzędach po 3 sztuki. Do pierwszego rzędu nalewamy do każdej probówki, przy pomocy cylindra miarowego na 10cm<sup>3</sup>, około 1cm<sup>3</sup> stężonego kwasu siarkowego(VI), a do drugiego rzędu analogicznie stężonego kwasu azotowego(V). Do pierwszej probówki w każdym rzędzie dodajemy kilka niewielkich kawałków glinu, do drugiej probówki w obu rzędach kilka niewielkich kawałków żelaza a do trzeciej probówki kilka niewielkich kawałków miedzi. Obserwujemy i notujemy efekty reakcji, a pozostałość po reakcjach **wylewamy do zlewu pod digestorium** i tam także probówki myjemy (**uwaga na oczy - stężone kwasy**).

Piszemy i uzgadniamy równania reakcji redox.



### ***Doświadczenie 2. Reakcje redox***

**Odczynniki:**  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$

**Sprzęt laboratoryjny:** statyw na probówki, probówki, pipeta

Do dwóch probówek nalewamy kolejno do pierwszej  $1\text{cm}^3$   $\text{FeSO}_4$ , do drugiej  $1\text{cm}^3$   $\text{H}_2\text{O}_2$ .

Następnie dodajemy kroplami  $\text{KMnO}_4$ , aż do widocznej zmiany.

Po obserwacjach piszemy i uzgadniamy równanie reakcji chemicznej.

### ***Doświadczenie 3***

**Odczynniki:**  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NaAsO}_2$ ,  $\text{I}_2$ .

**Sprzęt laboratoryjny:** statyw na probówki, probówki, pipeta

Do dwóch probówek nalewamy kolejno  $1\text{cm}^3$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , a do drugiej  $1\text{cm}^3$   $\text{NaAsO}_2$ . Następnie dodajemy kroplami  $\text{I}_2$ , aż do widocznej zmiany.

Po obserwacjach piszemy i uzgadniamy równanie reakcji chemicznej.

### ***Doświadczenie 4***

**Odczynniki:**  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KI}$ ,  $2\text{M HCl}$

**Sprzęt laboratoryjny:** statyw na probówki, probówki, pipeta

Do probówki nalewamy roztworu  $1\text{cm}^3$   $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  i zakwaszamy kilkoma kroplami  $\text{HCl}$ .

Następnie dodajemy po kropli do widocznej zmiany roztwór  $\text{KI}$ .

Po obserwacjach piszemy i uzgadniamy równanie reakcji chemicznej.