

## **KWASY I SOLE.**

### **KWASY**

**Elektrolity** to związki chemiczne, których **roztwory wodne przewodzą prąd elektryczny**.

Przykłady elektrolitów: wodorotlenek sodu, wodorotlenek potasu, kwas solny, kwas siarkowy(VI), azotan(V) potasu, chlorek sodu.

Elektrolitami są kwasy, zasady i sole.

**Nieelektrolity** to związki chemiczne, których **roztwory wodne nie przewodzą prądu elektrycznego**.

Przykłady nieelektrolitów: woda destylowana, cukier, glicerol (gliceryna).

**Wskaźniki (indykatory)** to substancje, które zmieniają barwę w zależności od odczynu roztworu (kwasowego, zasadowego, obojętnego).

**Odczyn kwasowy** – jest cechą charakterystyczną wodnych roztworów kwasów.

**Odczyn zasadowy** – jest cechą charakterystyczną wodnych roztworów zasad.

Stosowane wskaźniki: **papierek uniwersalny, oranż metylowy, fenolftaleina**, lakmus, błękit bromotymolowy, błękit tymolowy, czerwień kongo.

Istnieją również **wskaźniki naturalne** to znaczy substancje występujące w przyrodzie, które zmieniają barwę w zależności od odczynu roztworu są nimi m.in. **wywar z czerwonej kapusty**, esencja herbaciana, sok buraczany, sok z borówki czernicy.

Barwy popularnych wskaźników w zależności od odczynu roztworu.

nazwa wskaźnika	Barwa wskaźnika w roztworach o odczynie		
	kwasowym	obojętnym	zasadowym
papierek uniwersalny	od pomarańczowej do czerwonej	żółta	od zielonej do granatowej
oranż metylowy	czerwona	pomarańczowa	żółta
fenoloftaleina	bezbarwna	bezbarwna	malinowa
wywar z czerwonej kapusty	czerwona	fioletowa	zielona

**Kwasy** to związki chemiczne, których cząsteczki zbudowane są z atomów wodoru i reszty kwasowej. Możemy je opisać ogólnym wzorem  $H_nR$ , gdzie **R** oznacza resztę kwasową. Wartościowość reszty kwasowej jest równa liczbie atomów wodoru w danym kwasie.

Przykłady najważniejszych kwasów i ich reszty kwasowe

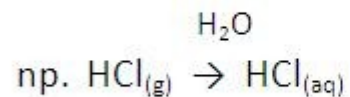
Nazwa kwasu	Wzór kwasu	Reszta kwasowa	Wartościowość reszty kwasowej
Kwas chlorowodorowy	HCl	Cl	I
Kwas siarkowodorowy	H <sub>2</sub> S	S	II
Kwas siarkowy (IV)	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	II
Kwas siarkowy (VI)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	II
Kwas azotowy (V)	HNO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>	I
Kwas fosforowy (V)	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	III
Kwas węglowy	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	II

Kwasy dzielimy na:

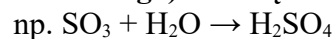
**beztlenowe** – nie zawierają atomów tlenu w cząsteczce kwasu;

**tlenowe** - zawierają atomy tlenu w cząsteczce kwasu

**Kwasy beztlenowe** (np. kwas solny inaczej chlorowodorowy, kwas siarkowodorowy, kwas bromowodorowy) otrzymujemy **rozpuszczając w wodzie produkt reakcji wodoru z niemetałem:**



**Kwasy tlenowe** (np. kwas siarkowy (IV), kwas siarkowy(VI), kwas azotowy (V)) otrzymujemy w **reakcji tlenku niemetalu (tlenku kwasowego) z wodą**:



**Tlenkami kwasowymi** są m.in.:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  ( $\text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ ), tlenki niemetalu, które z wodą tworzą kwasy.

**Rozcieńczając kwasy zawsze pamiętamy, aby wlewać je do wody.**

Reakcje charakterystyczne, rozpoznawcze dla kwasów to:

**kwas chlorowodorowy (solny) stężony** – „dymi” na powietrzu

**kwas siarkowy (VI) stężony** - zwęglą substancje organiczne

**kwas azotowy (V) stężony** – powoduje żółknięcie białek w reakcji ksantoproteinowej

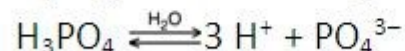
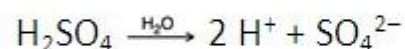
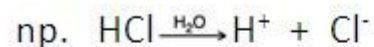
**Dysocjacja elektrolityczna (jonowa)** - to rozpad cząsteczek elektrolitów na jony pod wpływem wody.

**Jony** – cząstki mające ładunek elektryczny.

**Kationy** – to jony dodatnie.

**Aniony** – to jony ujemne.

**Kwasy** – to substancje, które w roztworze wodnym dysocjują na kationy wodoru i aniony reszty kwasowej.



**Dysocjacja jonowa** większości kwasów jest **reakcją odwracalną**, tzn. że cząsteczki rozpadają się na jony, które mogą się łączyć tworząc ponownie cząsteczki.

Wartość ładunku jonu jest równa wartościowości atomu lub grupy atomów, z których jon powstał.

Roztwory wodne kwasów przewodzą prąd elektryczny, ponieważ w roztworach tych znajdują się jony (kationy i aniony).

Kwasy powodują **jednakowe zabarwienie danego wskaźnika**, ponieważ wodne roztwory kwasów zawierają ten sam jon - kation wodoru.

**Kwaśne opady** to negatywne zjawisko, które powoduje degradację środowiska przyrodniczego. Wywołuje je obecność w atmosferze tlenków:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ , które reagują z wodą, w wyniku czego powstają opady o odczynie lekko kwasowym. Zakwaszeniu ulegają zbiorniki wodne i gleba, co prowadzi do obumierania fauny i flory. Zniszczeniu ulegają też elewacje budynków, rzeźby i materiały budowlane. Kwaśne deszcze przyspieszają proces korozji.

**Sole** to związki chemiczne zbudowane z kationów metali lub kationu amonu oraz anionów reszt kwasowych. Można je przedstawić wzorem ogólnym:

n m

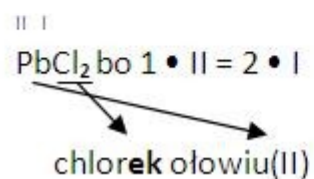
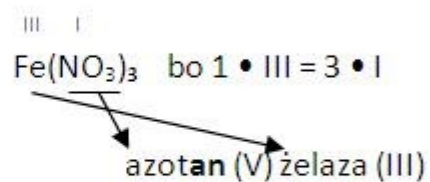
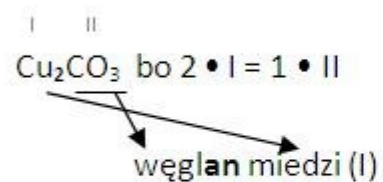
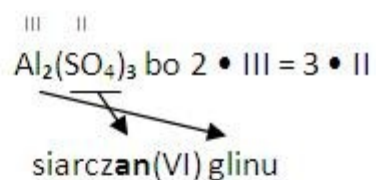
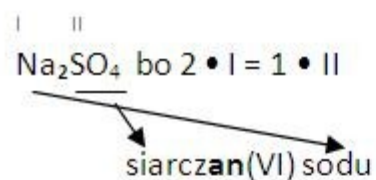
$\text{M}_m \text{R}_n$

Nazwę soli tworzy się od kwasu, dodając nazwę metalu z uwzględnieniem jego wartościowości.

**Nazwy soli kwasów beztlenowych** mają końcówkę **–ek**.

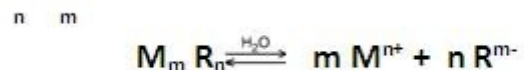
**Nazwy soli kwasów tlenowych** mają końcówkę **–an**.

Rodzaj kwasu	Nazwa kwasu	Nazwa soli
kwas beztlenowy	kwas chlorowodorowy kwas siarkowodorowy	chl <b>orek</b> siarcz <b>ek</b>
kwas tlenowy	kwas siarkowy (IV) kwas siarkowy (VI) kwas azotowy (V) kwas fosforowy (V) kwas węglowy	siarcz <b>an</b> (IV) siarcz <b>an</b> (VI) azot <b>an</b> (V) fosfor <b>an</b> (V) węgl <b>an</b>



**Sole** można podzielić na **dobrze rozpuszczalne w wodzie, trudno rozpuszczalne i praktycznie nierozpuszczalne**.

Sole rozpuszczalne w wodzie ulegają **dysocjacji elektrolitycznej**. Zachodzącą reakcję możemy zapisać ogólnym równaniem:



Sole rozpuszczalne w wodzie należą do elektrolitów.

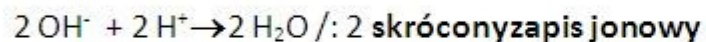
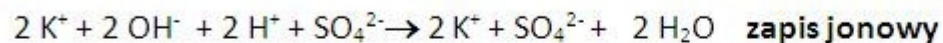
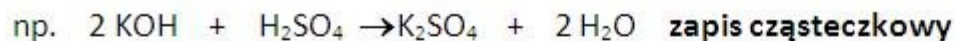
Wodne roztwory soli mogą mieć różne odczyny:

- kwasowy - sole mocnych kwasów słabych zasad (np.  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $NH_4Cl$ ,  $NH_4NO_3$ )
- obojętny – sole słabych kwasów i słabych zasad (np.  $(NH_4)_2CO_3$ ,  $(NH_4)_2SO_3$ )
- zasadowy - sole słabych kwasów i mocnych zasad (np.  $Na_2CO_3$ ,  $K_2CO_3$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $Na_2S$ )

Ważną reakcją, w której powstaje sól jest **reakcja zobojętniania**, zachodzi **między kwasem i zasadą**.

Reakcję tę można przedstawić ogólnym równaniem:

**kwas + zasada -> sól + woda**



$OH^- + H^+ \rightarrow H_2O$  **istota reakcji zobojętniania** – łączenie anionów wodorotlenkowych z kationami wodoru prowadzące do powstania obojętnej wody



Sole powstają także w reakcji:

- kwasu z metalem

**kwas + metal -> sól + wodór**

np.  $2 \text{HCl} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

Nie wszystkie metale reagują z kwasami, zależy to od ich aktywności, którą przedstawia szereg aktywności metali. Metale znajdujące się przed wodorem w szeregu aktywności metali reagują z kwasami wypierając z nich wodór, te za wodorem nie wypierają wodoru z kwasów.

Kwas azotowy (V) ma właściwości utleniające, reaguje z metalami mniej aktywnymi niż wodór, jednak tej reakcji nie towarzyszy wydzielanie wodoru, powstają brunatne tlenki azotu.

- kwasu z tlenkiem metalu

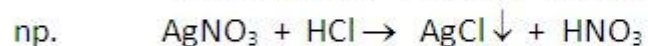
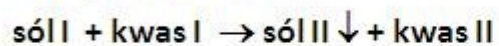
**kwas + tlenek metalu -> sól + woda**

np.  $2 \text{HCl} + \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

wszystkie tlenki metali reagują z kwasami

- **strąceniowej** – reakcji, w której powstają produkty trudno rozpuszczalne w wodzie

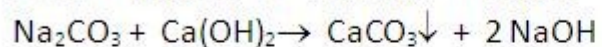
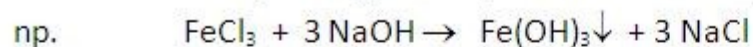
- ✓ reakcja soli z kwasem



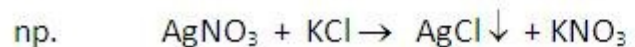
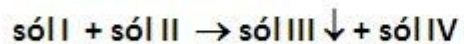
- ✓ reakcja soli z zasadą



W tej reakcji jeden z produktów musi być trudno rozpuszczalny.

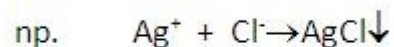


- ✓ reakcja dwóch soli



Substraty tej reakcji to dobrze rozpuszczalne sole, które zawierają jony, z których powstanie substancja trudno rozpuszczalna w wodzie.

Skrócony zapis reakcji strąceniowej:



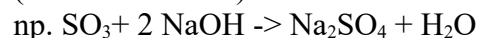
Wymienione powyżej sposoby otrzymywania soli dotyczą zarówno soli kwasów tlenowych jak i beztlenowych.

**Sole kwasów tlenowych** mogą powstać również w reakcji:

wodorotlenku metalu z tlenkiem niemetalu

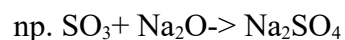
**tlenek kwasowy + zasada -> sól kwasu tlenowego + woda**

(tlenek niemetalu)



tlenku metalu z tlenkiem niemetalu

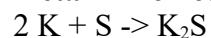
**tlenek niemetalu + tlenek metalu -> sól kwasu tlenowego**



**Sole kwasów beztlenowych** mogą natomiast powstać również w reakcji:

metal z niemetalem

**metal + niemetal -> sól kwasu beztlenowego**



Najpowszechniej znaną solą jest **chlorek sodu NaCl** – **sól kuchenna, sól kamienna**. Znamy ją jako przyprawę do potraw i środek do konserwacji żywności. Służy także do posypywania oblodzonych dróg wraz z chlorkiem wapnia czy potasu. Roztwór wodny chlorku sodu to płyn fizjologiczny stosowany w medycynie, farmacji i mikrobiologii. Jest podstawowym surowcem do produkcji związków chemicznych sodu i chloru.

**AgCl** – chlorek srebra (I) – stosowany w procesach fotograficznych

**Azotany (V)**

**NaNO<sub>3</sub> -azotan (V) sodu- saletra sodowa (chilijska)**

- stosowany jako nawóz sztuczny
- w pirotechnice
- do wyrobu leków i barwników

**KNO<sub>3</sub> -azotan (V) potasu- saletra potasowa (indyjska)**

- stosowany jako nawóz sztuczny
- do wyrobu prochu, ogni sztucznych, szkła

- jako środek konserwujący produkty żywnościowe

#### **AgNO<sub>3</sub> -azotan (V) srebra(I)- lapis**

- stosowany do wyrobu lusterek i farb
- w medycynie jako środek odkażający (np. w kroplach do oczu) i przy oparzeniach
- w kryminalistyce do ujawniania śladów linii papilarnych

#### **Węglany**

##### **CaCO<sub>3</sub> – węglan wapnia – składnik skał wapiennych (marmur, wapień, kreda)**

- stosowany w budownictwie
- jako nawóz – zobojętnia kwasy zawarte w glebie
- składnik leków na dolegliwości przewodu pokarmowego
- składnik pudrów, zasypek dla dzieci i past do zębów
- do produkcji papieru i betonu, kredy szkolnej, farb

##### **Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> – węglan sodu**

- stosowany do produkcji papieru, szkła, mydła i środków piorących oraz kosmetyków
- do zmiękczenia wody

##### **CaSO<sub>4</sub> siarczan(VI) wapnia**

- zaprawa gipsowa do gipsowania ścian i wykonywania ścian działowych
- do usztywniania złamanych kończyn
- do produkcji kwasu siarkowego (VI)

##### **Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> – fosforan (V) wapnia**

- stosowany w przemyśle spożywczym dodatek do makaronów – skraca czas gotowania
- do produkcji nawozów fosforowych i otrzymywania fosforu

##### **Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> – fosforan (V) sodu**

- stosowany do produkcji środków zmięczających wodę
- do oczyszczania metali

