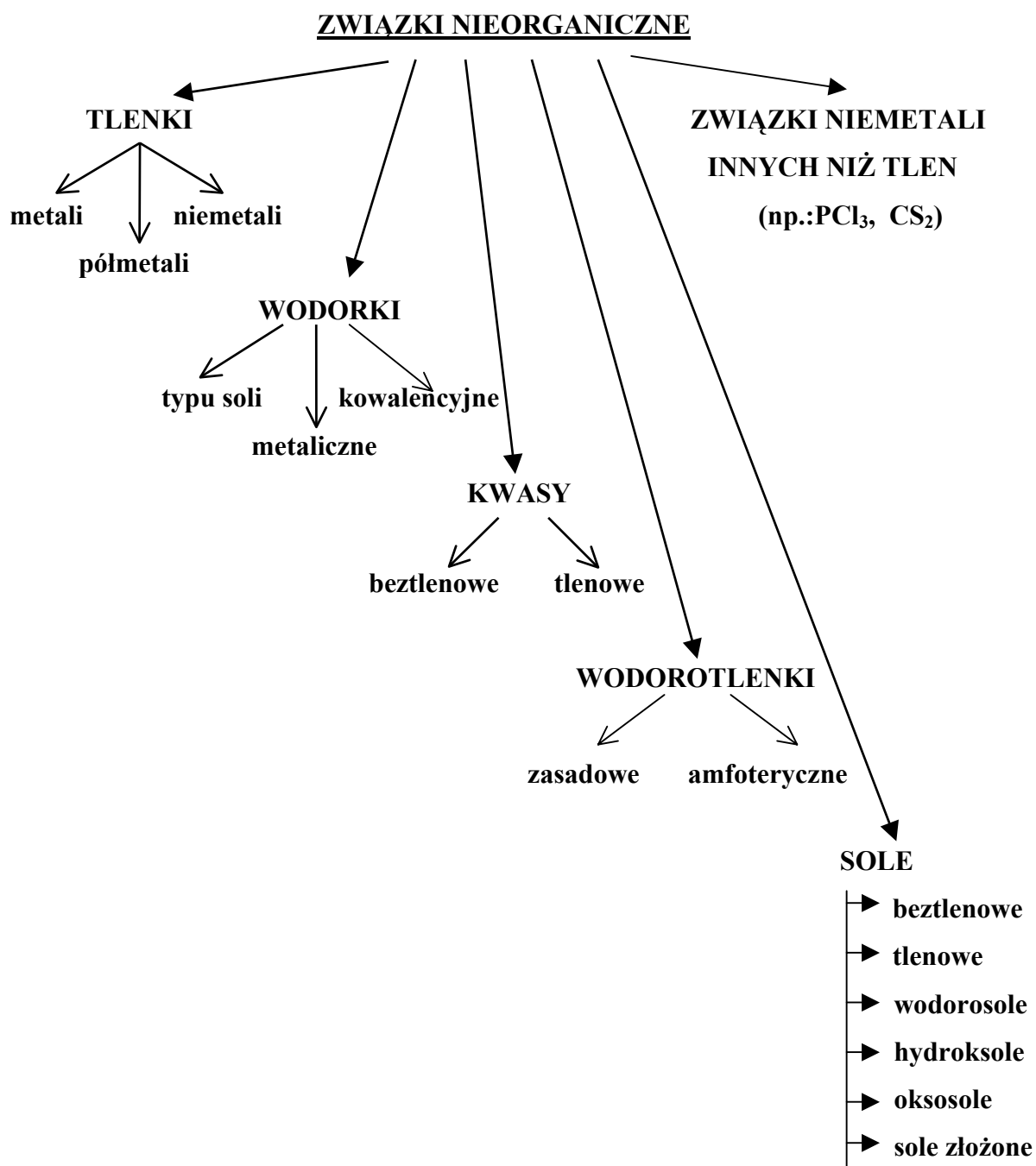


KLASYFIKACJA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH
NAZEWNICTWO i WŁAŚCIWOŚCI
PODZIAŁ

W zależności od obranego kryterium związki nieorganiczne można podzielić na:

- związki dwuskładnikowe
- związki wieloskładnikowe, lub na
- związki poszczególnych pierwiastków.

Biorąc pod uwagę charakter chemiczny związków dzieli się je na następujące grupy:



1. TLENKI

TLENKI: związki pierwiastków z tlenem o ogólnym wzorze:



gdzie: E - dowolny pierwiastek, n, m - współczynniki.

(tlen zawsze na II stopniu utlenienia).

1.1. NAZEWNICTWO

Wzór tlenku	Nazwa tradycyjna	Nazwa obowiązująca (wg. systemu Stocka)
H ₂ O	woda	-
K ₂ O	tlenek potasu	tlenek potasu
N ₂ O	podtlenek azotu	tlenek azotu (I)
NO	tlenek azotu	tlenek azotu (II)
N ₂ O ₃	trójtlenek azotu	tlenek azotu (III)
NO ₂	dwutlenek azotu	tlenek azotu (IV)
N ₂ O ₅	pięciotlenek azotu	tlenek azotu (V)
Al ₂ O ₃	tlenek glinu	tlenek glinu
CaO	tlenek wapnia	tlenek wapnia
CuO	tlenek miedziowy	tlenek miedzi (II)
CrO	tlenek chromawy	tlenek chromu (II)
Cr ₂ O ₃	tlenek chromowy	tlenek chromu (III)
CrO ₃	trójtlenek chromu	tlenek chromu (VI)
FeO	tlenek żelazawy	tlenek żelaza (II)
Fe ₂ O ₃	tlenek żelazowy	tlenek żelaza (III)
Fe ₃ O ₄	tlenek żelazawo-	tlenek żelaza (III)
(Fe ₂ O ₃ .FeO)	żelazowy	żelaza (II)
CO	tlenek węgla	tlenek węgla (II)
CO ₂	dwutlenek węgla	tlenek węgla (IV)

1.2. NADTLENKI i PONADTLENKI

NADTLENKI: związki niektórych pierwiastków z grup 1, 2 i 12 z grupą dwu atomów tlenu bezpośrednio związanych ze sobą:



gdzie: E - pierwiastek,

n – współczynnik,

O_2^{-II} – ugrupowanie $(O-O)^{-II}$

(tlen zawsze na I stopniu utlenienia).

PONADTLENKI: związki pierwiastków grupy 1 z anionem O_2^{-I} o wzorze:



(ugrupowanie O_2 na I stopniu utlenienia

O na $-1/2$ stopniu utlenienia)

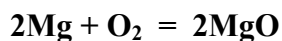
1.3. NAZEWNICTWO

Wzór	Nazwa tradycyjna	Nazwa obowiązująca (wg. systemu Stocka)
H_2O_2	nadtlenek wodoru	-
K_2O_2	nadtlenek potasu	nadtlenek potasu
BaO_2	nadtlenek baru	nadtlenek baru
CdO_2	nadtlenek kadmu	nadtlenek kadmu
ZnO_2	nadtlenek cynku	nadtlenek cynku
KO_2	ponadtlenek potasu	ponadtlenek potasu

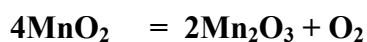
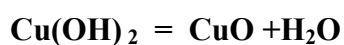
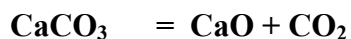
1.4. OTRZYMYWANIE TLENKÓW, NADTLENKÓW i PONADTLENKÓW

TLENKI otrzymuje się najczęściej poprzez:

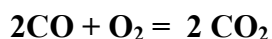
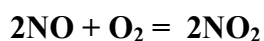
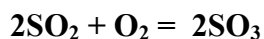
bezpośrednią syntezę:



rozkład termiczny soli lub wodorotlenków i tlenków:



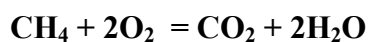
utlenianie tlenków na niższych stopniach utlenienia:



redukcje tlenków na wyższych stopniach utlenienia:

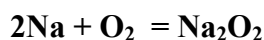


spalanie związków organicznych:

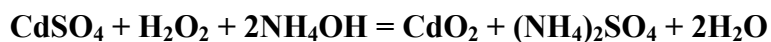


NADTLENKI otrzymuje się z reguły poprzez:

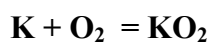
- ogrzewanie danego pierwiastka grupy 1 lub 2 w powietrzu:



- reakcje soli danego metalu z nadtlenkiem wodoru w środowisku zasadowym:



PONADTLENKI są otrzymywane w reakcji pierwiastków grupy 1 z tlenem pod zwiększonym ciśnieniem:



1.5. WŁAŚCIWOŚCI TLENKÓW

Fizyczne. tlenki metali i półmetali są z reguły ciałami stałymi;

cechy charakterystyczne:

duża gęstość

wysoka temperatura topnienia

budowa jonowa

tlenki niemetali są z reguły są gazami, rzadziej cieczeniami czy ciałami stałymi;

cechy charakterystyczne:

wiązanie kowalencyjne

rozpuszczalność w wodzie

rozpuszczalne w wodzie są również:

tlenki metali bloku s – litowce i berylowce

tlenki metali bloku d na wyższych stopniach utlenienia

np.: Cr_2O_3 , (budowa jonowa)

Mn_2O_7 , (budowa kowalencyjna)

Chemiczne: właściwości chemiczne tlenków są zróżnicowane;

biorąc pod uwagę zachowanie się w stosunku do kwasów i zasad

tlenki dzieli się na:

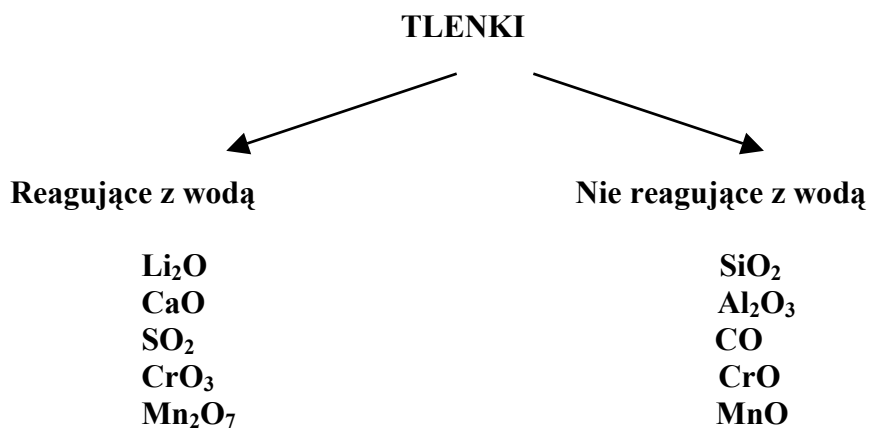
obojętne

kwasowe

zasadowe

amfoteryczne

1.6. PODZIAŁ TLENKÓW ZE WZGLĘDU NA ZACHOWANIE SIĘ W STOSUNKU DO WODY, KWASÓW i ZASAD



1.7. PODZIAŁ TLENKÓW ZE WZGLĘDU NA CHARAKTER CHEMICZNY

TLENKI	
<u>OBOJETNE</u>	CO, NO
TLENKI OBOJETNE	nie reagują z wodą, z kwasami ani z zasadami
<u>KWASOWE</u>	CO₂, NO₂
TLENKI KWASOWE	jeśli reagują z wodą to tworzą kwasy, reagują z zasadami tworząc sole
<u>ZASADOWE</u>	KOH, Ca(OH)₂
TLENKI ZASADOWE	jeśli reagują z wodą to tworzą zasady, reagują z kwasami tworząc sole
<u>AMFOTERYCZNE</u>	Al₂O₃, ZnO, Cr₂O₃
TLENKI AMFOTERYCZNE	reagują zarówno z kwasami jak i zasadami tworząc sole

Tlenki obojętne. - tlenki, które nie reagują z kwasami, z zasadami, ani z wodą.
rozpuszczalne w wodzie zgodnie z prawami fizyki

Tlenkami obojętymi są tlenki

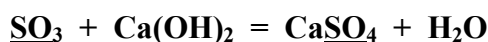
niemetali, np.:



półmetali, np.:



Tlenki kwasowe to bezwodniki kwasowe, - w reakcji z zasadami tworzą sole.

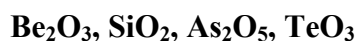


Tlenkami kwasowymi są tlenki:

niemetali, np.:



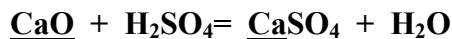
półmetali (na wyższych stopniach utlenienia), np.:



metali bloku d (na wyższych stopniach utlenienia), np.:



Tlenki zasadowe. – bezwodniki zasadowe - w reakcji z kwasami tworzą sole, np.:



Tlenkami zasadowymi są tlenki:

metali grup pierwszej i drugiej oraz talu i bizmutu, np.:

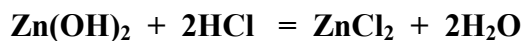


tlenki metali bloku d na najniższym stopniu utlenienia, np.:



Tlenki amfoteryczne. tlenki z reguły nie rozpuszczalne w wodzie

rozpuszczalne zarówno w kwasach jak i w zasadach, np.:

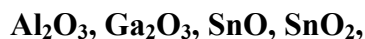


Tlenki amfoteryczna tworzą:

półmetale, np.:



metale grup głównych, np.:



metale bloku d na pośrednich stopniach utlenienia:



2. WODORKI

WODORKI: związki pierwiastków z wodorem o wzorze



i



dla pierwiastków grup 16 i 17 układu okresowego

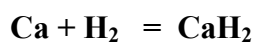
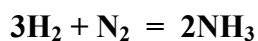
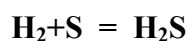
2.1. NAZEWNICTWO

Wzór sumaryczny wodoru	Nazwa dopuszczalna	Nazwa obowiązująca (systematyczna)
KH	Wodorek potasu	wodorek potasu
NaH	Wodorek sodu	wodorek sodu
CaH₂	Wodorek wapnia	wodorek wapnia
AlH₃	Wodorek glinu	wodorek glinu
SiH₄	Silan	silan
NH₃	Amoniak	azan
H₃N	azydek wodoru	azydek wodoru
PH₃	fosfina	fosfan
AsH₃	arsyna	arsan
H₂S	siarkowodór	sulfan
H₂Se	selenowodór	selan
HF	fluorowodór	fluorek wodoru
HCl	chlorowodór	chlorek wodoru
HBr	bromowodór	bromek wodoru
HI	jodowodór	jodek wodoru

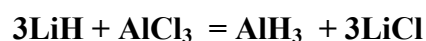
2.2. OTRZYMYWANIE

WODORKI otrzymuje się najczęściej poprzez:

reakcję syntezy, np.:



reakcję wymiany, np.:



2.3. WŁAŚCIWOŚCI

Fizyczne: wodorki metali wszystkich grup są ciałami stałymi
 wodorki niemetali są gazami;
 rozpuszczalne w wodzie:

wodorki metali grup 1 i 2

wodorki niemetali

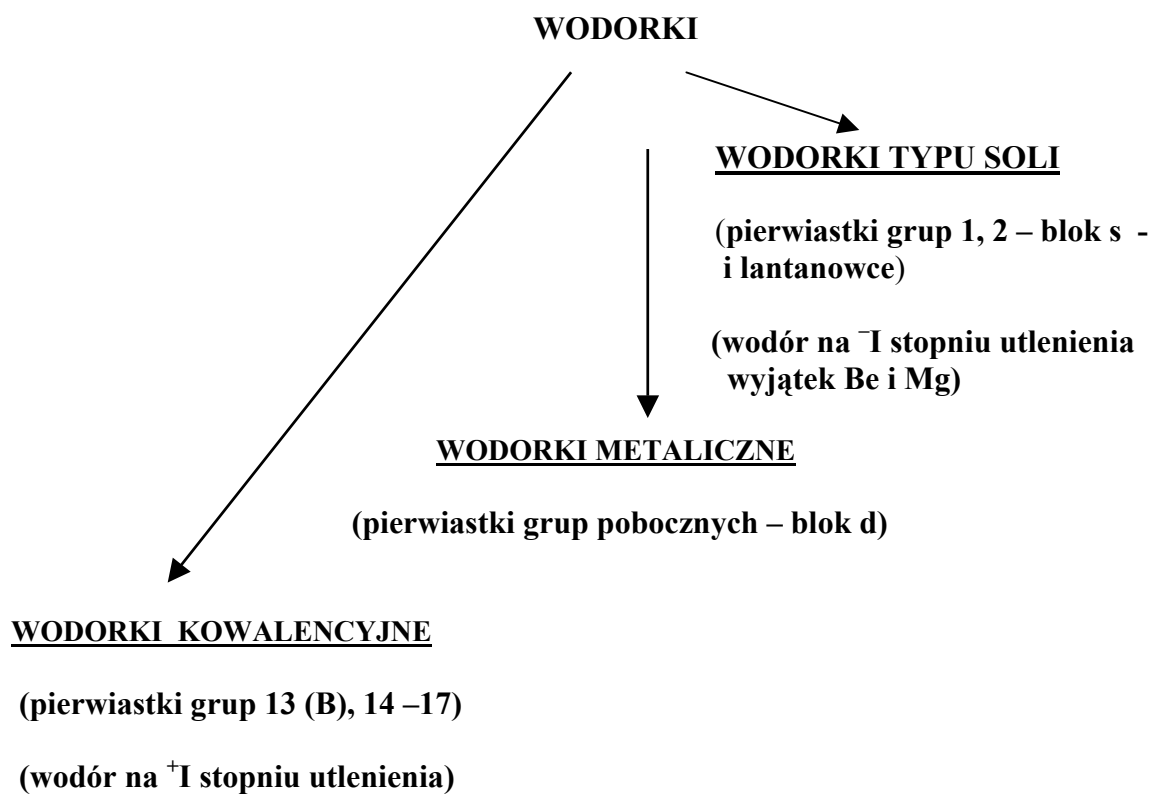
Chemiczne: charakter chemiczny wodorków jest silnie zróżnicowany;
 wodorki dzieli się ze względu na charakter wiązania pomiędzy
 pierwiastkiem a wodorem na trzy główne grupy:

wodorki typu soli

wodorki kowalencyjne

wodorki metaliczne

2.4. PODZIAŁ WODORKÓW



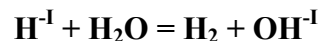
Wodorki typu soli – wodorki metali grup 1 i 2 i niektórych lantanowców

charakterystyczne:

wodór na $-I$ stopniu utlenienia

budowa jonowa

reagują z wodą zgodnie z reakcją:

**Wodorki metaliczne : połączenia wodoru z metalami zewnętrznoprzejściowymi,**

(pierwiastki bloku d)

charakterystyczne:

własności zbliżone do metalu wyjściowego

skład chemiczny nie daje się wyrazić

prostymi wzorami np.:

**Wodorki kowalencyjne : wodorki pierwiastków grup 14-17 i boru**

charakterystyczne:

wodór na $+I$ stopniu utlenienia

wiązanie kowalentne

z reguły ciała gazowe

własności chemiczne: biorąc pod uwagę zachowanie się

w stosunku do kwasów i zasad wodorki niemetalu

dzieli się na wodorki:

obojętne

kwasowe

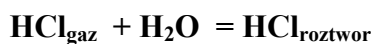
zasadowe

2.5. PODZIAŁ WODORKÓW NIEMETALI ZE WZGLĘDU NA ZACHOWANIE SIĘ W STOSUNKU DO WODY, KWASÓW i ZASAD

→	<u>KWASOWE</u>	HCl, H₂
	WODORKI KWASOWE	reagują z wodą tworząc kwasy reagują z zasadami tworząc sole
→	<u>ZASADOWE</u>	NH₃
	WODORKI ZASADOWE	reagują z wodą tworząc zasady reagują z kwasami tworząc sole
→	<u>OBOJETNE</u>	CH₄,
	WODORKI OBOJETNE	nie reagują z wodą, słabo rozpuszczalne

Wodorki kwasowe: wodorki grupy 17 i grupy 16

rozpuszczone się w wodzie dają kwasy, np.:



bezwodniki kwasów binarnych, beztlenowych

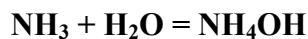
zarówno w roztworach wodnych jak i w stanie gazowym

reagują z wodorotlenkami dając sole, np.:



Wodorki zasadowe: wodorki niemetalu grupy 15 np.:

Azot-amoniak rozpuszczany w wodzie tworzy wodorotlenek



NH₃ zarówno w roztworach wodnych jak i w stanie gazowym

reaguje z kwasami dając sole, np.:



Wodorki obojętne: wodorki, które nie reagują z wodą.

rozpuszczanie w wodzie zgodnie z prawami fizyki

Wodorkiem obojętnym jest np. metan CH₄

3. KWASY

KWASY: związki o wzorze ogólnym:

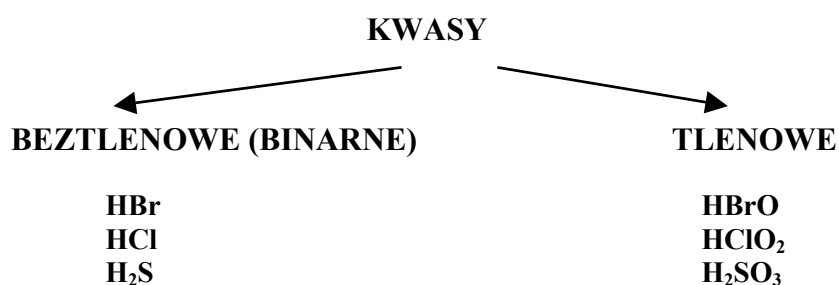


gdzie: H - wodór, R - reszta kwasowa lub atom centralny,
n - wartościowość reszty kwasowej lub ilość atomów tlenu połączona zarówno z R i H,
m- ilość atomów tlenu połączona z atomem centralnym reszty kwasowej - R

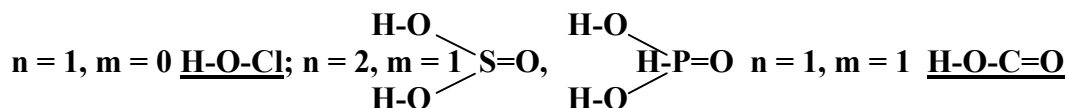
KWASY: związki, które są zdolne do oddawania protonu innym związkom lub jonom



3.1 PODZIAŁ ZE WZGLĘDU NA SKŁAD PIERWIASTKOWY RESZTY KWASOWEJ



UWAGA: w kwasach tlenowych wodór łączy się z pierwiastkiem poprzez tlen

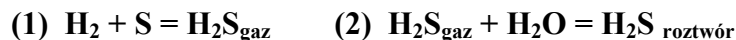


3.2. NAZEWNICTWO

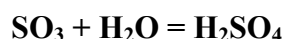
Wzór sumaryczny kwasu	Nazwa tradycyjna	Nazwa obowiązująca (wg. systemu Stocka)
HF	kwas fluorowodorowy	kwas fluorowodorowy
HCl	kwas solny	kwas solny
H ₂ S	kwas siarkowodorowy	kwas siarkowodorowy
HCN	kwas cyjanowodorowy	kwas cyjanowodorowy
HClO	kwas podchlorawy	kwas chlorowy (I)
HClO ₂	kwas chlorawy	kwas chlorowy (III)
H ₃ PO ₄	kwas ortofosforowy	kwas ortofosforowy (V)
H ₂ SO ₂	kwas sulfoksyłowy	kwas siarkowy (II)
H ₂ SO ₄	kwas siarkowy	kwas siarkowy (VI)
H ₂ CO ₃	kwas węglowy	kwas węglowy (IV)
H ₄ SiO ₄	kwas ortokrzemowy	kwas ortokrzemowy
HNO ₃	kwas azotowy	kwas azotowy (V)
H ₂ MnO ₄	kwas manganowy	kwas manganowy (VI)
HMnO ₄	kwas nadmanganowy	kwas manganowy (VII)
H ₂ CrO ₄	kwas chromowy	kwas chromowy (VI)

3.3. OTRZYMYWANIE:

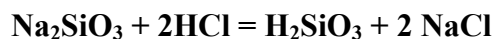
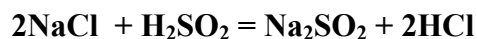
- **Kwasy binarne**-beztlenowe otrzymuje się poprzez syntezę odpowiedniego wodoru
- i rozpuszczenie go w wodzie, np.:



- **Kwasy tlenowe**-oksokwasy otrzymuje się poprzez rozpuszczenie odpowiedniego
- tlenku - bezwodnika kwasowego w wodzie, np.:



- **Kwasy beztlenowe** jak i **oksokwasy** można również otrzymać poprzez działanie na sól
- otrzymywanego kwasu, kwasem silniejszym, np.:



3.4. WŁAŚCIWOŚCI

Fizyczne: większość kwasów jest cieczami

charakterystyczne:

kwaśny smak

Chemiczne: najważniejsze własności chemicznych wszystkich kwasów to:

duża reaktywność chemiczna

zdolność oddawania protonów :

w zależności od liczby atomów wodoru

zdolnych do dysocjacji rozróżnia się kwasy:

jednoprotonowe np.: HNO_3 , HCl

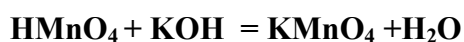
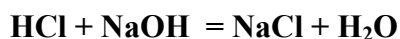
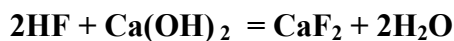
wieloprotonowe np.: H_2S , H_2SO_3 , H_3PO_3

Kwasy wieloprotonowe dysocjują wieloetapowo, np. dla kwasu fosforowego (V) proces ten przedstawia się następująco:

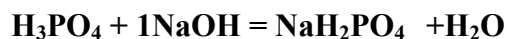


3.5. TYPOWE REAKCJE KWASÓW

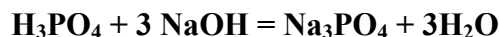
Z zasadami: kwasy w reakcji z zasadami tworzą sole - **reakcje zobojętniania**



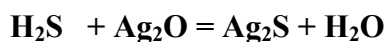
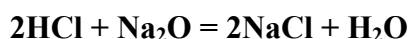
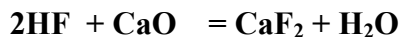
Reakcje zobojętniania: kwasy wieloprotonowe reagują z zasadami stopniowo, np.:



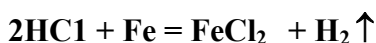
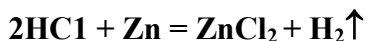
Sumarycznie:



Z tlenkami: kwasy w reakcji z tlenkami tworzą sole, np.:



Z metalami nieszlachetnymi: kwasy w reakcji z metalami nieszlachetnymi wypierając wodór tworzą sole, np.:



Z metalami szlachetnymi i półszlachetnymi: reagują kwasy utleniające, np.:



4. WODOROTLENKI

WODOROTLENKI: związki o ogólnym wzorze:



gdzie: E - pierwiastek;

OH - grupa wodorotlenowa jednowartościowa,

n - ilość grup wodorotlenowych = wartościowość kationu

Wyjątki: kationy:

amonowy NH_4^+

fosfonowy PH_4^+ .

WODOROTLENKI: związki, które są zdolne do przyjmowania protonów, lub:
związki, które są zdolne do odszczepiania grup hydroksylowych



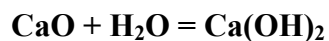
4.1. NAZEWNICTWO

Wzór tlenku	Nazwa tradycyjna	Nazwa obowiązująca (wg. systemu Stocka)
KOH	wodorotlenek potasu	wodorotlenek potasu
NaOH	wodorotlenek sodu	wodorotlenek sodu
Ca(OH) ₂	wodorotlenek wapnia	wodorotlenek wapnia
Al(OH) ₃	wodorotlenek glinowy	wodorotlenek glinu
CuOH	wodorotlenek miedziawy	wodorotlenek miedzi (I)
Fe(OH) ₂	wodorotlenek żelazawy	wodorotlenek żelaza (II)
Fe(OH) ₃	wodorotlenek żelazowy	wodorotlenek żelaza (III)
Zn(OH) ₂	wodorotlenek cynku	wodorotlenek cynku (II)
Cr(OH) ₂	wodorotlenek chromawy	wodorotlenek chromu (II)
Cr(OH) ₃	wodorotlenek chromowy	wodorotlenek chromu (III)
Pb(OH) ₄	wodorotlenek ołowiowy	wodorotlenek ołowiu (IV)
NH ₄ OH	wodorotlenek amonu	wodorotlenek amonu
PH ₄ OH	wodorotlenek fosfonowy	wodorotlenek fosfonowy

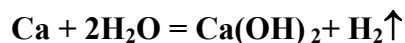
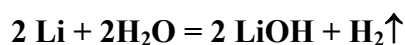
4.2. OTRZYMYWANIE:

WODOROTLENKI otrzymuje się z reguły poprzez:

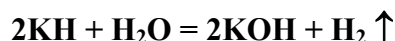
- rozpuszczeni odpowiedniego tlenku (bezwodnika zasadowego) w wodzie, np.:



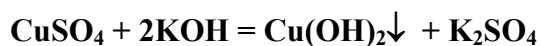
- w wyniku reakcji pierwiastka z wodą – pierwiastki grup 1 i 2, np.:



- w wyniku reakcji wodorków z wodą, np.:



- w reakcji wymiany: działając silną zasadą na sól pierwiastka, którego tlenek jest nierozpuszczalny w wodzie, np.:



4.4. WŁAŚCIWOŚCI

Fizyczne: większość wodorotlenków jest ciałami stałymi

charakterystyczne:

smak gorzki – „mydlany”

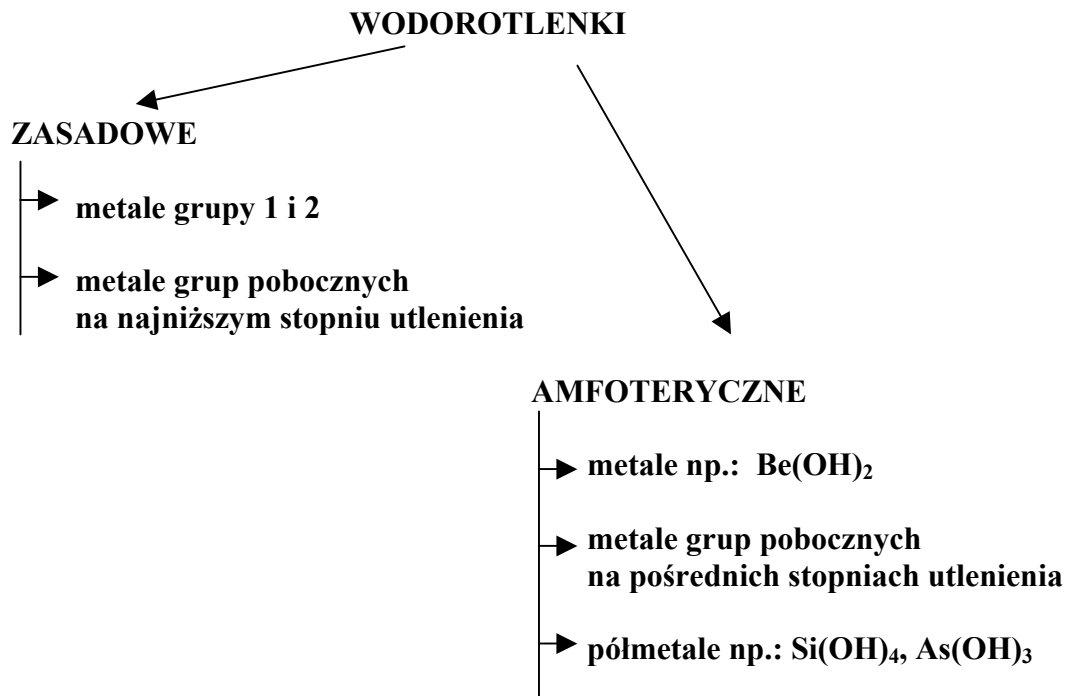
Chemiczne: najważniejsze własności chemiczne wszystkich wodorotlenków to:

tworzenie z kwasami soli w reakcjach zobojętniania

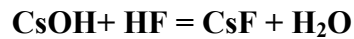
zdolność przyłączania protonów

Wodorotlenki dzieli się na dwie grupy, a mianowicie na wodorotlenki zasadowe i amfoteryczne, co przedstawia kolejny schemat:

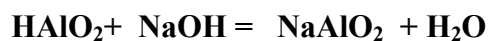
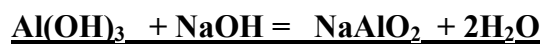
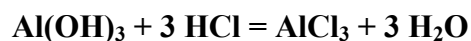
4.4. PODZIAŁ WODOROTLENKÓW



Wodorotlenki zasadowe: wodorotlenki metali grup 1, 2 (z wyjątkiem Be i Mg) i metali bloku d na najniższych stopniach utlenienia w reakcjach z kwasami tworzą sole, np.:



Wodorotlenki amfoteryczne: tworzą sole z kwasami jak i z zasadami, np.:



5. SOLE

SOLE: związki chemiczne powstałe w wyniku reakcji zobojętnienia wodorotlenków kwasami tlenowymi i beztlenowymi o ogólnym wzorze:



gdzie: nE^{m+} - kation pierwiastka zasadowczego lub kation złożony
 mR^{n-} - reszta kwasowa; n,m współczynniki.

5.1. NAZEWNICTWO

SOLI KWASÓW BEZTLENOWYCH

Wzór soli	Nazwa obowiązująca (wg. systemu Stocka)
FeCl ₂	chlorek żelaza(II)
FeCl ₃	chlorek żelaza(III)
CaF ₂	fluorek wapnia(II)
SnCl ₄	chlorek cyny(IV)
KJ	jodek potasu
KCN	cyjanek potasu
Ag ₂ S	chlorek srebra(I)
(NH ₄) ₂ S	siarczek amonu

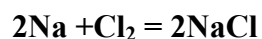
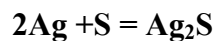
SOLI KWASÓW TLENOWYCH (OKSOKWASÓW)

Wzór soli	Nazwa obowiązująca (wg. systemu Stocka)
Fe(ClO ₂) ₂	chloran(III) żelaza(II)
Fe(ClO ₃) ₃	chloran(V) żelaza(III)
Sn(ClO ₄) ₄	chloran(VII) cyny(IV)
Ag ₂ SO ₄	siarczan(VI) srebra(I)
(NH ₄) ₂ SO ₃	siarczan(IV) amonu
Al(NO ₃) ₃	azotan(V) glinu(III)
Na ₃ AsO ₃	arsenian(III) sodu
K ₂ MnO ₄	manganian(VI) potasu
KCrO ₂	chromian(III) potasu

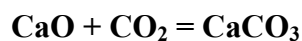
5.2. OTRZYMYWANIE:

SOLE: sole można otrzymywać w następujących reakcjach:

1. METALU i NIEMETALU- otrzymywanie soli kwasów beztlenowych, np.:



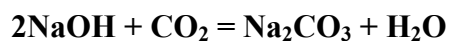
2. BEZWODNIKA KWASOWEGO Z BEZWODNIKIEM ZASADOWYM, np.:



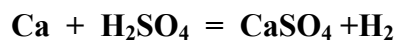
3. BEZWODNIKA ZASADOWEGO (TLENKU METALU) Z KWASEM, np.:



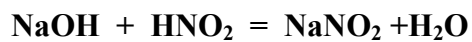
4. ZASADY Z BEZWODNIKIEM KWASOWYM, np.:



5. METALU Z KWASEM, np.:



6. ZOBOJĘTNIANIA WODOROTLENKU KWASEM, np.:



5.3. WŁAŚCIWOŚCI

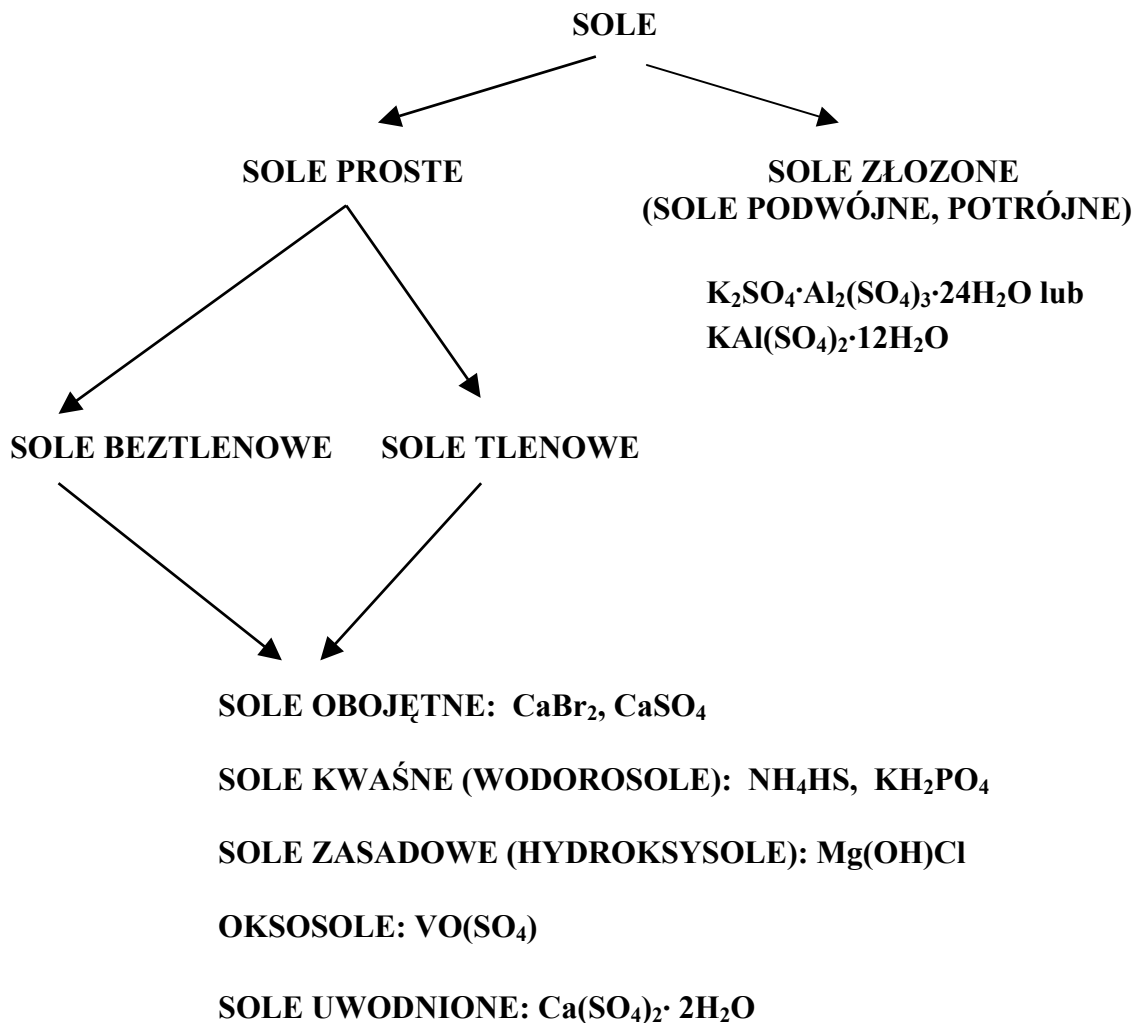
Fizyczne: sole są z reguły ciałami krystalicznymi,

- bezbarwne lub o zabarwieniu zmiennym od białego do prawie czarnego
- główny obok tlenków składnik ziemi
- bezwodne lub i uwodnione

Chemiczne: pod względem chemicznym sole w odróżnieniu od tlenków wodoroków, kwasów i zasad, jeśli rozpuszczają się w wodzie mają charakter obojętny.

Wyjątki: sole kwaśne – wodorosole i sole zasadowe – hydroksosole.

5.4. PODZIAŁ SOLI



Sole obojętne – charakter chemiczny obojętny

Wodorosole są to sole o ogólnym wzorze:



gdzie: nE^{m+} - kation pierwiastka zasadowotwórczego lub kation złożony
 mHR^{n-} - reszta kwasowa; n,m współczynniki.

Wodorosole: produkty niepełnego podstawienia wodorów w kwasach wielowodorowych (wieloprotonowych), np.:



Hydroksosole: są to sole o ogólnym wzorze:



gdzie: nE^{m+} - kation pierwiastka zasadowotwórczego lub kation złożony
 mR^{n-} - reszta kwasowa; k, n,m współczynniki.

Hydroksosole: powstają w wyniku niepełnego zobojętnienia grup hydroksylowych wodorotlenków, np.:

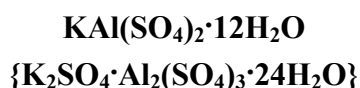


OKSOSOLE: są to sole, w których w składzie występuje tlen nie będący częścią anionu, np.:



OKSOSOLE: można je traktować jako połączenie soli i tlenku, stąd ich nazwy siarczan(VI) tlenek wanadu (IV)

SOLE PODWÓJNE: powstają poprzez równoczesną krystalizację dwu soli o wspólnym anionie, np.:



5.5. NAZEWNICTWO

WODOROSOLI

Wzór soli	Nazwa obowiązująca (wg. systemu Stocka)
Na_2HPO_4	wodorofosforan(V) sodu
NaH_2PO_4	dwuwodorofosforan(V) sodu
CaHPO_4	wodorofosforan(V) wapnia(II)
$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	bisdwuwodorofosforan(V) wapnia(II)
NH_4HCO_3	wodorowęglan(IV) amonu
AgHS	wodorosiarczek srebra(I)

HYDROKSOROSOLI

Wzór soli	Nazwa obowiązująca (wg. systemu Stocka)
$\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$	chlorek hydroksomagnezu(II)
$\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$	azotan(V) dwuhydroksoglinu(III)
$[\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{CO}_3$	weglan(IV) dwuhydroksoglinu(III)
$\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$	chlorek dwuhydroksoglinu(III)
$[\text{Cu}(\text{OH})]_2\text{CO}_3$	weglan(IV) dwuhydroksomiedzi(II)

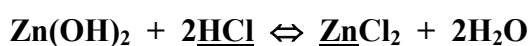
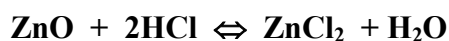
NAZEWNICTWO SOLI PODWOJNYCH i UWODNIONYCH

Wzór soli	Nazwa obowiązująca (wg. systemu Stocka)
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ { $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ }	12 hydrat siarczanu(VI) glinu(III) i potasu
$\text{NH}_4 \cdot \text{Cr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ { $\text{NH}_4\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ }	12 hydrat siarczanu(VI) chromu(III) i amonu
$\text{CaSO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	dwa hydrat siarczanu(IV) wapnia(II)

ZJAWISKO AMFOTERYCZNOŚCI

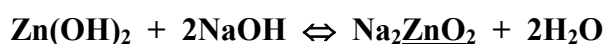
Amfoteryczność: jest to właściwość niektórych tlenków metali, półmetali i odpowiadających im wodorotlenków polegająca na tym, że w zależności od charakteru chemicznego drugiego reagenta są albo kwasami albo zasadami, np.: tlenek i wodorotlenek cynku

- w reakcji z **kwasami**:



ma charakter zasadowy.

- w reakcji z **zasadami**:



ma charakter kwasowy (H_2ZnO_2)

ZASADA

E(OH)_n

E-O-H

KWAS

H_nEO_m

H-O-E lub np.: H-O-E=O

ELEKTROUJEMNOŚĆ $E = \sim 0.7-1.0$ $E : \text{OH}$ (c)

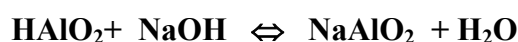
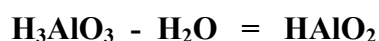
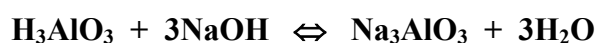
$E = \sim 2.5-3.0$ $\text{EO} : \text{H}$ lub $\text{H} : \text{OE}$ (a)

$E = \sim 1.5-2.0$ $\text{E-OH} \Leftrightarrow \text{H-OE}$ (b)

$\text{E-OH} \Leftrightarrow \text{E}^+ + \text{OH}^-$

$\text{EO-H} \Leftrightarrow \text{H}^+ + \text{EO}^-$

Np.:



WŁAŚCIWOŚCI AMFOTERYCZNE SĄ ŚCIŚLE ZWIĄZANE Z STOPNIEM UTLENIEŃ PIERWIASTKA:

TLENEK	KATION W SOLI	ANION W SOLI
As_2O_3	$\underline{As_2S_3}$	$Na_3\underline{AsO_3}$
As_2O_5	$\underline{As_2S_5}$	$Na_3\underline{AsO_4}$
CrO_2	$\underline{CrCl_2}$	-
Cr_2O_3	$\underline{CrCl_3}$	$\underline{KCrO_2}$
CrO_3	-	$\underline{K_2CrO_4}$
MnO	$\underline{MnSO_4}$	-
Mn_2O_3	$\underline{Mn_2(SO_4)_3}$	-
MnO_2	\underline{Mn}^{+IV}	$\underline{MnO_3}^{-II}$
MnO_3	-	$\underline{K_2MnO_4}$
Mn_2O_7	-	$\underline{KMnO_4}$

Przy opracowaniu wykorzystano:

A. Piotrowski; M. Klimek: **ĆWICZENIA Z CHEMII DLA MECHANIKÓW**, Wyd. AGH, Kraków 1987.

W. Śliwa; N. Zelichowicz: **NOWE NAZEWNICTWO W CHEMII ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH I ORGANICZNYCH**, W. Sz. i P., W-wa 1994

E. I. Matuszewicz; J. Matuszewicz: **CHEMIA**, Podręcznik dla klasy I i II techników o specjalnościach niechemicznych oraz liceum ogólnokształcącego o profilach: humanistycznym i klasycznym. W. Sz i P., W-wa 1989.

Grabczak, Z. Kluz, K. Łopata, M. Poźniczek: **REPETYTORIUM Z CHEMII** dla uczniów szkół średnich i kandydatów na wyższe uczelnie. „Zamiast korepetycji”, Kraków 1992.

B. Jasińska: **CHEMIA OGÓLNA**, Wydawnictwa AGH, Kraków 1993.

A. Bielański: **PODSTAWY CHEMII NIEORGANICZNEJ**, PWN, 1994