

Lekcja 12

Temat: Wzory i nazwy kwasów

Wybrane kwasy znane z życia codziennego:

Kwas octowy – roztwór 2-10% to ocet

Kwas węglowy – woda sodowa, woda gazowana

Kwas cytrynowy – sok z cytryny

Kwas mrówkowy – jad pszczoł, mrówek, pokrzywy

Kwas solny – w żołądku

Kwas szczawiowy – w liściach szczawiu

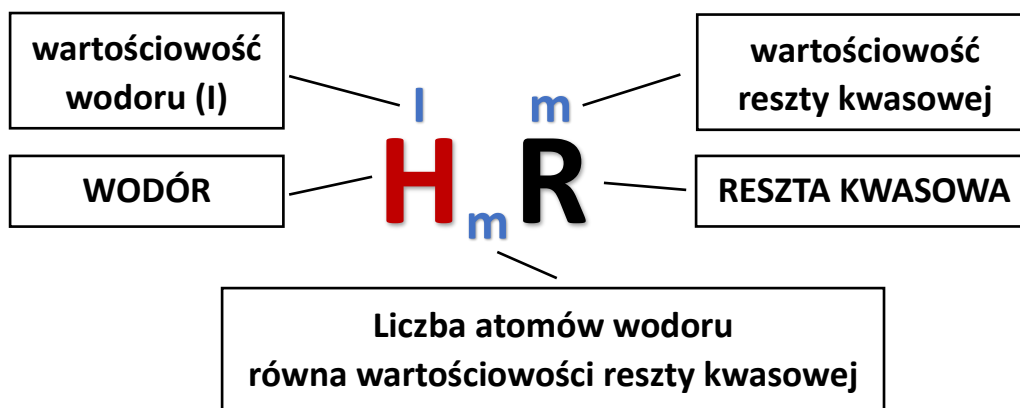
Kwas siarkowy(VI) – w akumulatorach

Kwas mlekowy – w kwaśnym mleku, kiszonkach

Kwas masłowy – w zjełczałym maśle

Kwas fosforowy(V) – napoje typu „cola”, odrdzewiacz

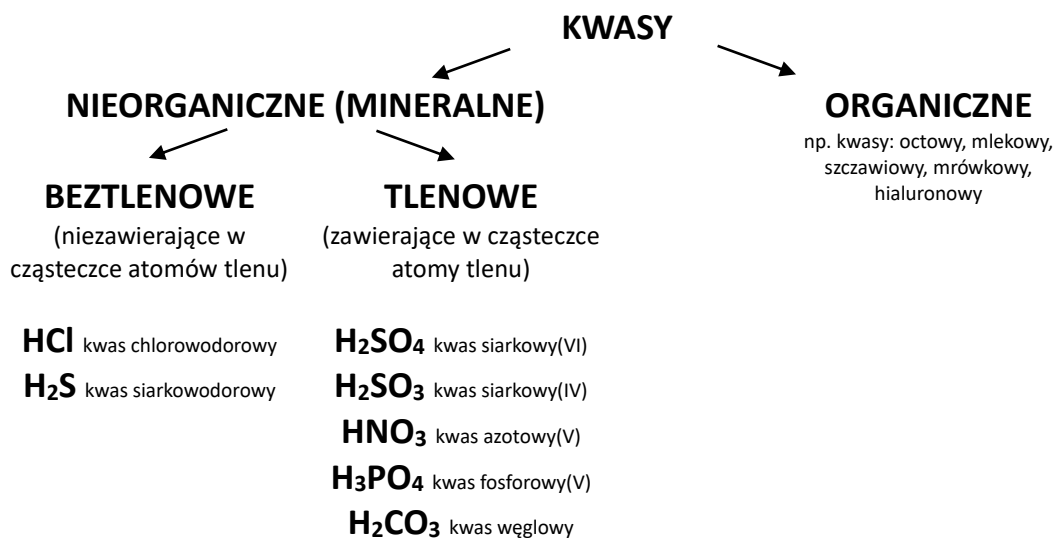
Wzór ogólny kwasów:



Kwasy to związki chemiczne, zbudowane z atomów wodoru i reszt kwasowych.

Liczba atomów wodoru jest równa wartościowości reszty kwasowej.

Wartościowość reszty kwasowej jest równa liczbie atomów wodoru.



Nazewnictwo kwasów nieorganicznych:

KWASY NIEORGANICZNE (MINERALNE)

BEZTLENOWE

„kwas” + nazwa związku niemetalu
z wodorem + końcówka „owy”, np.:

HCl – kwas chlorowodorowy

↑ ↑ ↑
„kwas” od „chlorowódór” końcówka „owy”

H₂S – kwas siarkowodorowy

↑ ↑ ↑
„kwas” od „siarkowódór” końcówka „owy”

Inne kwasy beztlenowe (dla zainteresowanych):

HF – kwas fluorowodorowy

HBr – kwas bromowodorowy

HI – kwas jodowodorowy

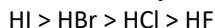
HSe – kwas selenowodorowy

Inne kwasy beztlenowe bardziej złożone (dla zainteresowanych):

HCN – kwas cyjanowodorowy

HSCN – kwas rodanowodorowy (tiocyjanowy)

Moc kwasów beztlenowych wzrasta ze wzrostem
promienia atomu (słabsze oddziaływanie) oraz ze
spadkiem elektroujemności:



TLENOWE

Nazwy tworzymy używając słowa
„kwas” + przymiotnik utworzony od
nazwy niemetalu, z końcówką „owy”
+ wartościowość niemetalu
zapisywana w nawiasie, bezpośrednio
po nazwie (bez odstępów) np.:

H₂SO₄ – kwas siarkowy(VI)

↑ ↑ ↑
słowo przymiotnik wartościowość
„kwas” od słowa siarka siarki

H₂SO₃ – kwas siarkowy(IV)

HNO₃ – kwas azotowy(V)

H₃PO₄ – kwas fosforowy(V)

H₂CO₃ – kwas węglowy

W przypadku kwasów, w których dany niemetal
występuje tylko w jednej wartościowości (jak np. tutaj
węgiel) - nie musimy podawać wartościowości.

Inne kwasy tlenowe (dla zainteresowanych):

HClO₄ – kwas chlorowy(VII)

HClO₃ – kwas chlorowy(V)

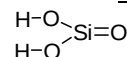
HClO₂ – kwas chlorowy(III)

HClO – kwas chlorowy(I)

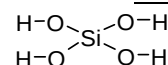
HNO₂ – kwas azotowy(III)

H₃BO₃ – kwas borowy (potocznie „borny”)

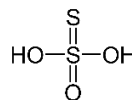
H₂SiO₃ – kwas metakrzemowy /krzemowy(IV)/



H₄SiO₄ – kwas ortokrzemowy /krzemowy(IV)/



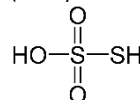
H₂S₂O₃ – kwas tiosiarkowy /diwodoro(trioksydosulfidosiarczan)/



O-kwas siarkotowy

dihydroksytiokso-λ⁶-sulfanon

dihydroksydooksydosulfidosiarka

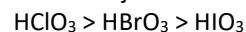


S-kwas siarkotowy

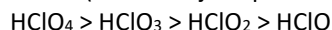
hydroksytiolo-λ⁶-sulfanodion

hydroksydiodioksydosulfanidosiarka

Moc kwasów tlenowych wzrasta ze wzrostem
elektroujemności:



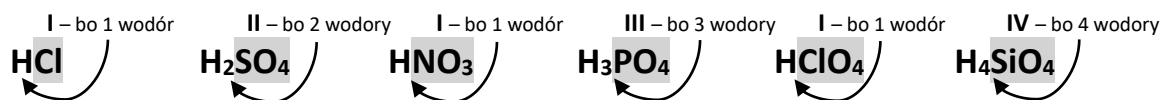
a w przypadku tego samego pierwiastka – ze wzrostem
wartościowości (dokładniej: stopnia utlenienia):



Zaznaczanie reszty kwasowej i ustalanie jej wartościowości:

Reszta kwasowa to wszystko (atom lub grupa atomów) oprócz wodoru.

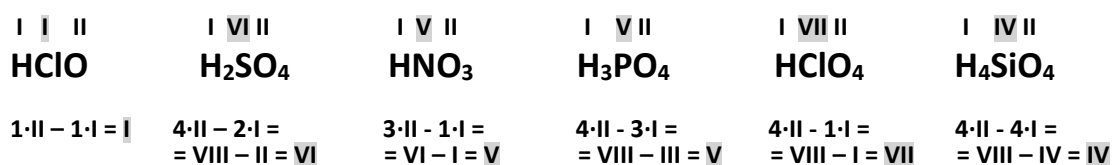
Wartościowość reszty kwasowej jest równa liczbie atomów wodoru w danym kwasie.

**Ustalanie wartościowości niemetalu tworzącego kwas:****Metoda obliczeniowa:**

1. Wartościowość wodoru wynosi (I) a tlenu (II). Wartościowość, to ilość wiązań, które te pierwiastki tworzą.



2. Mnożymy wartościowość tlenu czyli (II) razy ilość atomów tlenu, a następnie od wyniku odejmujemy ilość atomów wodoru (lub wartościowość reszty kwasowej).

**Metoda rysunkowa, rysowanie wzorów strukturalnych kwasów tlenowych:**

HClO	H ₂ SO ₄	HNO ₃	H ₃ PO ₄	HClO ₄	H ₄ SiO ₄
1. Rysujemy atomu niemetalu tworzącego dany kwas (przykłady jak wyżej).					
Cl	S	N	P	Cl	Si
2. Rysujemy atomy wodoru w ilości takiej, w jakiej występują w danym kwasie. W kwasach tlenowych połączone są one z niemetalem przez mostki tlenowe.					
H-O-Cl	$\begin{array}{c} \text{H-O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{S} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H-O} \end{array}$	H-O-N	$\begin{array}{c} \text{H-O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{P} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H-O} \end{array}$	H-O-Cl	$\begin{array}{c} \text{H-O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Si} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H-O} \end{array}$
3. Rysujemy pozostałe atomy tlenu, które są we wzorze sumarycznym kwasu, a nie zostały „użyte” we wzorze strukturalnym. Przyłączamy je bezpośrednio do atomu niemetalu, pamiętając, że tlen jest dwuwartościowy (tworzy dwa wiązania).					
H-O-Cl	$\begin{array}{c} \text{H-O} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{S} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H-O} \quad \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H-O-N} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H-O} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{P} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H-O} \quad \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H-O-Cl} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H-O} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Si} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H-O} \quad \text{O} \end{array}$
4. Na utworzonych wzorach strukturalnych liczymy wiązania, które tworzy dany niemetal, uzyskując w ten sposób jego wartościowość.					
I	VI	V	V	VII	IV

Lekcja 13, 14

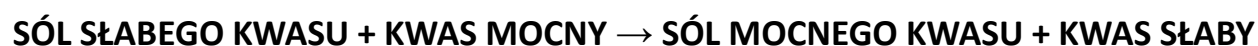
Temat: Kwasy beztlenowe. Kwas chlorowodorowy i siarkowodorowy.**Otrzymywanie kwasów beztlenowych:**

Etap 1.

a) Synteza wodoru z niemetalami

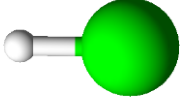
lub

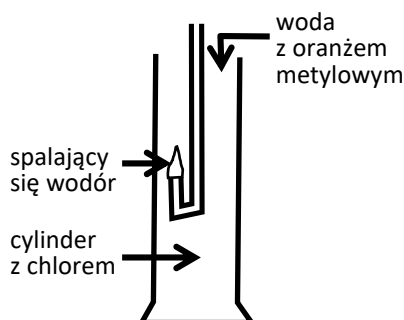
b) Otrzymanie gazowego związku wodoru z niemetalem przez wyparcie go silniejszym kwasem z soli kwasu beztlenowego.



Etap 2.

Rozpuszczenie w wodzie gazowego związku wodoru z niemetalem.

Nazwa kwasu	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór 3D
Kwas chlorowodorowy (nazwa zwyczajowa „kwas solny”)	HCl	H–Cl	

Doświadczenie 1. Synteza chlorowodoru i rozpuszczenie go w wodzie**Obserwacje:**

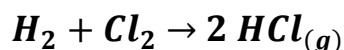
Wodór pali się w chlorze. Żółta barwa gazu chloru zanika.
Po wlaniu do cylindra wody z oranżem metylowym – barwa wskaźnika zmienia się z żółtej na czerwoną.

Wnioski:

W reakcji wodoru z chlorem powstaje chlorowodór.
Rozpuszczony w wodzie tworzy kwas chlorowodorowy (solny).

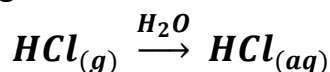
Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego (metoda 1):

Etap 1. Synteza wodoru z chlorem i otrzymanie gazowego chlorowodoru:



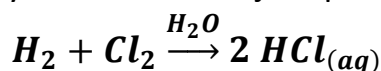
Jedna cząsteczka wodoru reaguje z jedną cząsteczką chloru dając dwie cząsteczki chlorowodoru (w formie gazowej)

Etap 2. Rozpuszczenie gazowego chlorowodoru w wodzie:

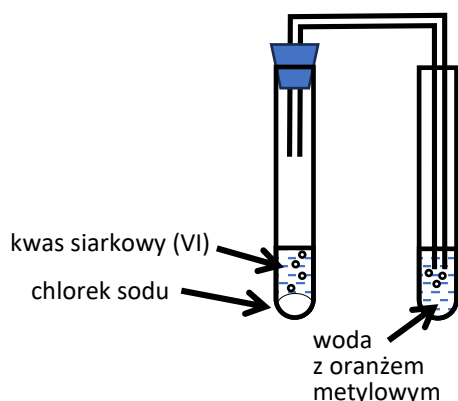


Jedna cząsteczka chlorowodoru (gaz) rozpuszcza się w wodzie dając cząsteczkę kwasu chlorowodorowego (rozpuszczoną w wodzie)

Alternatywnie, możemy powyższe dwie reakcje zapisać sumarycznie:



Symbol (g) oznacza substancję w stanie gazowym, symbol (aq) oznacza substancję rozpuszczoną w wodzie (z łac. aqueus – wodny).

Doświadczenie 2. Otrzymywanie chlorowodoru z soli i rozpuszczenie go w wodzie**Obserwacje:**

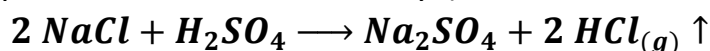
Po dodaniu kwasu siarkowego(VI) do chlorku sodu wydzieli się bezbarwny gaz. Woda z dodatkiem oranżu metylowego, pod wpływem tego gazu, zmienia barwę z żółtej na czerwoną.

Wnioski:

W reakcji kwasu siarkowego(VI) z chlorkiem sodu powstaje chlorowódor. Rozpuszczony w wodzie tworzy kwas chlorowodorowy (solny).

Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego (metoda 2):

Etap 1. Wyparcie gazowego chlorowodoru z soli (np. z chlorku sodu, soli kuchennej – stąd potoczna nazwa „kwas solny”):



Dwie cząsteczki chlorku sodu reagują z jedną cząsteczką kwasu siarkowego(VI) dając cząsteczkę siarczanu(VI) sodu i dwie cząsteczki chlorowodoru

Etap 2. Rozpuszczenie gazowego chlorowodoru w wodzie – jak w metodzie 1.

Właściwości i zastosowanie kwasu chlorowodorowego (solnego):

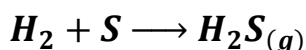
Bezbarwna ciecz, żrąca, o maksymalnym stężeniu 37-38%. Stężony kwas solny jest kwasem „dymiącym”. Unoszący się gazowy chlorowódor tworzy z parą wodną z powietrza kwas chlorowodorowy.

Stosowany jest powszechnie w przemyśle chemicznym czy metalurgicznym. Jest to jeden z podstawowych kwasów, który znajduje się praktycznie w każdym laboratorium chemicznym. W przyrodzie – występuje w soku żołądkowym biorąc udział w procesach trawienia.

Nazwa kwasu	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór 3D
Kwas siarkowodorowy	H₂S	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{S} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$	

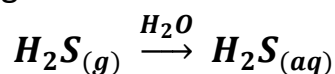
Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego (metoda 1):

Etap 1. Synteza wodoru z siarką i otrzymanie gazowego siarkowodoru:



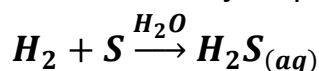
Jedna cząsteczka wodoru reaguje z jednym atomem siarki dając cząsteczkę siarkowodoru (w formie gazowej)

Etap 2. Rozpuszczenie gazowego siarkowodoru w wodzie:

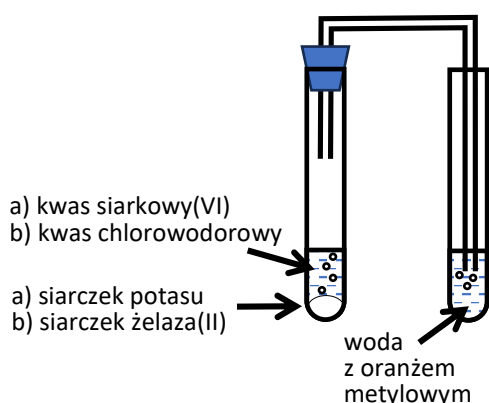


Jedna cząsteczka siarkowodoru (gaz) rozpuszcza się w wodzie dając cząsteczkę kwasu siarkowodorowego (rozpuszczoną w wodzie)

Alternatywnie, możemy powyższe dwie reakcje zapisać sumarycznie:



Doświadczenie 3. Otrzymywanie siarkowodoru i rozpuszczenie go w wodzie



Obserwacje:

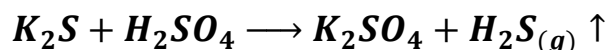
Po dodaniu kwasu siarkowego(VI) do siarczku potasu, lub po dodaniu kwasu chlorowodorowego do siarczku żelaza(II) wydziela się bezbarwny gaz. Woda z dodatkiem oranżu metylowego, pod wpływem tego gazu, zmienia barwę z żółtej na czerwoną.

Wnioski:

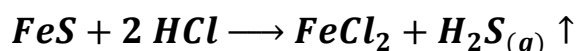
W reakcji kwasu siarkowego(VI) z siarczku potasu oraz w reakcji kwasu chlorowodorowego z siarczkiem żelaza(II) powstaje siarkowodor. Rozpuszczony w wodzie tworzy kwas siarkowodorowy.

Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego (metoda 2):

Etap 1. Wyparcie gazowego siarkowodoru z soli (np. z siarczku potasu, lub siarczku żelaza) przy pomocy mocniejszego kwasu:



Jedna cząsteczki siarczku potasu reaguje z jedną cząsteczką kwasu siarkowego(VI) dając cząsteczkę siarczanu(VI) potasu i cząsteczkę siarkowodoru



Jedna cząsteczki siarczku żelaza reaguje z dwiema cząsteczkami kwasu chlorowodorowego dając cząsteczkę chlorku żelaza(II) i cząsteczkę siarkowodoru

Etap 2. Rozpuszczenie gazowego siarkowodoru w wodzie – jak w metodzie 1.

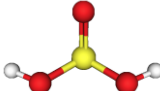
Właściwości i zastosowanie kwasu siarkowodorowego:

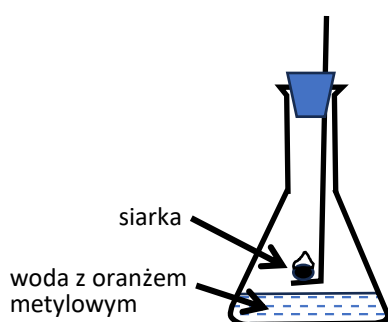
Bezbarwna ciecz, żrąca, o zapachu zgniłych jaj. Gazowy siarkowodor jest trujący, powstaje m.in. w wyniku rozkładu materii organicznej (studnie, szamba).

Kwas siarkowodorowy wykorzystywany jest w chemii analitycznej (do wykrywania wybranych kationów metali), jest składnikiem niektórych wód leczniczych, stosowany jest w medycynie, w przemyśle kosmetycznym, jest wykorzystywany przy produkcji papieru i siarki.

Lekcja 15, 16

Temat: Kwasy tlenowe siarki. Kwas siarkowy(IV) i kwas siarkowy(VI).**Otrzymywanie kwasów tlenowych:**

Nazwa kwasu	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór 3D
Kwas siarkowy(IV)	H_2SO_3	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \text{S}=\text{O} \\ \quad \quad \quad \diagup \\ \text{H}-\text{O} \end{array}$	

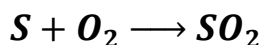
Doświadczenie 1. Otrzymywanie tlenku siarki(IV) i rozpuszczenie go w wodzie**Obserwacje:**

Siarka spala się niebieskim płomieniem.

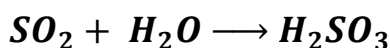
Po zamieszaniu zawartości kolby - woda z dodatkiem oranżu metylowego, zmienia barwę z żółtej na czerwoną.

Wnioski:

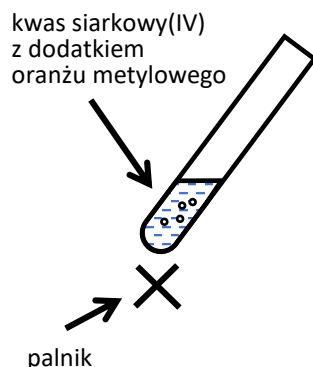
W trakcie spalania siarki powstaje tlenek siarki(IV). Po zmieszaniu z wodą tworzy on kwas siarkowy(IV), który powoduje zmianę barwy wskaźnika.

Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV):

Jeden atom siarki reaguje z cząsteczką tlenu dając cząsteczkę tlenku siarki(IV)



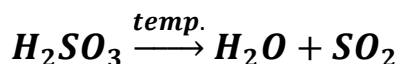
Jedna cząsteczka tlenku siarki(IV) reaguje z cząsteczką wody dając cząsteczkę kwasu siarkowego(IV)

Doświadczenie 2. Rozkład termiczny kwasu siarkowego(IV)**Obserwacje:**

Po ogrzaniu roztworu z kwasem siarkowym(IV), woda z dodatkiem oranżu metylowego, zmienia barwę z czerwonej na żółtą.

Wnioski:

Kwas siarkowy(IV) pod wpływem temperatury rozkłada się na tlenek siarki(IV) i wodę. Kwas siarkowy(IV) jest kwasem nietrwałym.



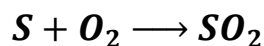
Jedna cząsteczka kwasu siarkowego(IV) rozkłada się na cząsteczkę wody i cząsteczkę tlenku siarki(IV)

Właściwości i zastosowanie kwasu siarkowego(IV):

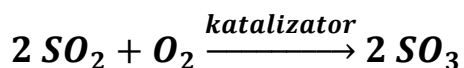
Bezbarwna, żrąca ciecz o charakterystycznym zapachu tlenku siarki(IV). Nietrwały. Ma właściwości wybielające. Kwas siarkowy(IV) jest wykorzystywany w przemyśle włókienniczym i papierniczym (właściwości wybielające), w rolnictwie (nawozy sztuczne), przemyśle chemicznym oraz spożywczym (konserwacja beczek, żywności).

Nazwa kwasu	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór 3D
Kwas siarkowy(VI)	H_2SO_4	$\begin{array}{c} H-O-S-O \\ \quad \quad \\ H-O-S-O \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad O \end{array}$	

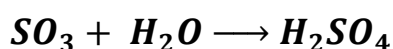
Otrzymywanie kwasu siarkowego(VI):



Jeden atom siarki reaguje z cząsteczką tlenu dając cząsteczkę tlenku siarki(IV)



dwie cząsteczki tlenku siarki(IV) reagują w obecności katalizatora z cząsteczką tlenu dając dwie cząsteczki tlenku siarki(VI)

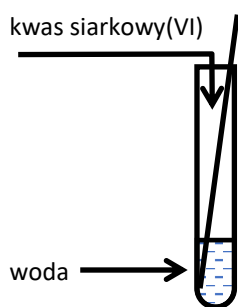


Jedna cząsteczka tlenku siarki(VI) reaguje z cząsteczką wody dając cząsteczkę kwasu siarkowego(VI)

Katalizator – substancja, która przyspiesza lub umożliwia przebieg reakcji.

Katalizator bierze udział w reakcji, ale nie jest substratem, nie „zużywa się” w trakcie reakcji.

Doświadczenie 3. Rozcieńczanie kwasu siarkowego(VI)



Obserwacje:

W trakcie dodawania stężonego kwasu siarkowego(VI) do wody, widać efekty mieszania się cieczy o różnych gęstościach. Zawartość probówki ogrzewa się, na ściankach probówki nad cieczą pojawia się para.

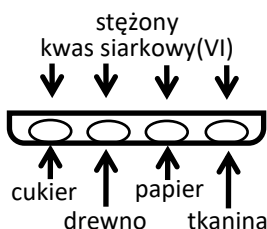
Wnioski:

Proces rozcieńczania kwasu siarkowego jest procesem egzotermicznym (egzoenergetycznym) – zachodzi z wydzieleniem energii, dlatego:

„Pamiętaj chemiku młody – wlewaj zawsze kwas do wody”

W przeciwnym razie woda wlewana do kwasu może się zagotować a kwas rozpryskiwać, co może doprowadzić do poparzeń i zniszczeń.

Doświadczenie 4. Badanie wpływu kwasu siarkowego(VI) na różne substancje



Obserwacje:

Cukier, drewno, papier, tkanina czernieją. Po chwili w papierze i tkaninie robią się dziury.

Wnioski:

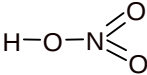
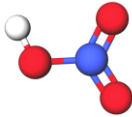
Stężony kwas siarkowy(VI) jest żrący. Jest silnie higroskopijny (zabiera wodę), powoduje zwęglenie różnych substancji.

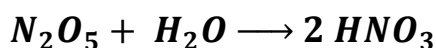
Właściwości i zastosowanie kwasu siarkowego(VI):

Bezbarwna, oleista, żrąca ciecz, o gęstości większej od gęstości wody. Higroskopijny. Zwęglą substancje organiczne. Kwas siarkowy(VI) wykorzystywany jest w wielu gałęziach przemysłu: m.in. w akumulatorach, przy produkcji materiałów wybuchowych, środków piorących, włókien syntetycznych, w przemyśle petrochemicznym, przy produkcji nawozów sztucznych, w przemyśle kosmetycznym i produkcji barwników. „Krew przemysłu chemicznego”.

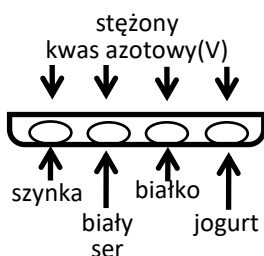
Lekcja 17, 18

Temat: Inne kwasy tlenowe: azotowy(V), węglowy i fosforowy(V).

Nazwa kwasu	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór 3D
Kwas azotowy(V)	HNO_3		

Otrzymywanie kwasu azotowego(V):

Jedna cząsteczka tlenku azotu(V) reaguje z cząsteczką wody dając dwie cząsteczki kwasu azotowego(V)

Doświadczenie 1. Wpływ kwasu azotowego(V) na białko**Obserwacje:**

Szynka, ser, białko i jogurt robią się żółte w miejscu kontaktu ze stężonym kwasem azotowym(V).

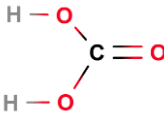
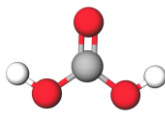
Wnioski:

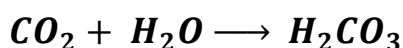
Za pomocą stężonego kwasu azotowego(V) możemy wykryć obecność białka w badanych produktach.

Reakcja ksantoproteinowa – reakcja charakterystyczna, służąca do wykrywania białek przy pomocy stężonego kwasu azotowego(V) – w miejscu reakcji pojawia się charakterystyczne żółte zabarwienie.

Właściwości i zastosowanie kwasu azotowego(VI):

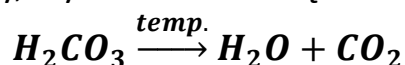
Bezbarwna, żrąca ciecz o charakterystycznym zapachu. Ma silne właściwości utleniające, powoduje żółknięcie białek. Kwas azotowy(V) wykorzystywany jest m.in. przy produkcji materiałów wybuchowych (TNT – trotyl/trinitrotoluen, nitrogliceryna), paliw, perfum, lakierów i farb (farby „nitro”), nawozów sztucznych, leków.

Nazwa kwasu	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór 3D
Kwas węglowy(V)	H_2CO_3		

Otrzymywanie kwasu węglowego:

Jedna cząsteczka tlenku węgla(IV) reaguje z cząsteczką wody dając cząsteczkę kwasu węglowego(IV)

Kwas węglowy jest nietrwały, szybko rozkłada się na wodę i tlenek węgla(IV):

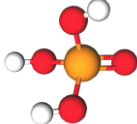


Jedna cząsteczka kwasu węglowego rozkłada się na cząsteczkę wody i cząsteczkę tlenku węgla(IV)

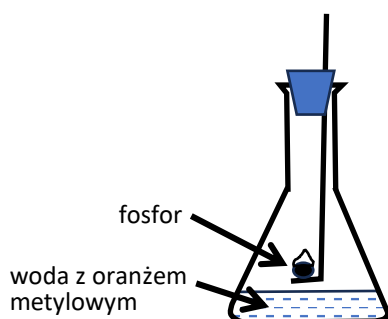
Właściwości i zastosowanie kwasu węglowego:

Bezbarwna ciecz, bez zapachu, o kwaskowatym smaku. Bardzo nietrwały.

Kwas węglowy jest składnikiem wód i napojów gazowanych. Tylko około 1% tlenku węgla(IV) reaguje z wodą tworząc kwas węglowy. Aby nasycić wodę CO₂ używa się na ogół wysokiego ciśnienia tego gazu (syfony, maszyny do robienia wody gazowanej).

Nazwa kwasu	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny	Wzór 3D
Kwas fosforowy(V) (kwas ortofosforowy)	H₃PO₄	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{O}-\text{P}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{O} \end{array}$	

Doświadczenie 2. Otrzymywanie tlenku fosforu(V) i rozpuszczenie go w wodzie



Obserwacje:

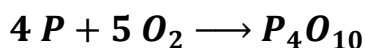
Fosfor spala się jasnym płomieniem.

Po zamieszaniu zawartości kolby - woda z dodatkiem oranżu metylowego, zmienia barwę z żółtej na czerwoną.

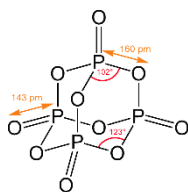
Wnioski:

W trakcie spalania fosforu powstaje tlenek fosforu(V), który jest bezwodnikiem kwasowym. Po zmieszaniu z wodą tworzy on kwas fosforowy(V), który powoduje zmianę barwy wskaźnika.

Otrzymywanie kwasu fosforowego(V):

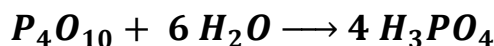


Cztery cząsteczki fosforu reagują z pięcioma cząsteczkami tlenu dając cząsteczkę tlenku fosforu(V)



Uwaga: Mimo, że wzór stechiometryczny (wynikający z wartościowości) tlenku fosforu(V) to P₂O₅, w rzeczywistości tlenek ten występuje w postaci cząsteczek P₄O₁₀.

Czasem w literaturze, w powyższej reakcji spalania fosforu, pojawia się zapis cząsteczki P₄ zamiast 4 atomów fosforu 4 P. Wynika to również z występowania fosforu (np. w odmianie białej) w formie cząsteczkowej.



Jedna cząsteczka tlenku fosforu(V) reaguje z sześcioma cząsteczkami wody dając cztery cząsteczki kwasu fosforowego(V)

Właściwości i zastosowanie kwasu fosforowego(V):

Substancja stała, bezbarwna, krystaliczna, dobrze rozpuszczalna w wodzie. Stężony roztwór jest żrący.

Kwas fosforowy jest składnikiem napojów typu „cola”. Wykorzystywany jest w rolnictwie (nawozy sztuczne), motoryzacji, medycynie i stomatologii. Ma właściwości odrdzewiające, często sprzedawany jest jako „odrdzewiacz”. Jest składnikiem środków piorących i odkamieniających.

Lekcja 19, 20

Temat: Proces dysocjacji elektrolitycznej kwasów.

ELEKTROLITY – to substancje, które w roztworze wodnym przewodzą prąd.

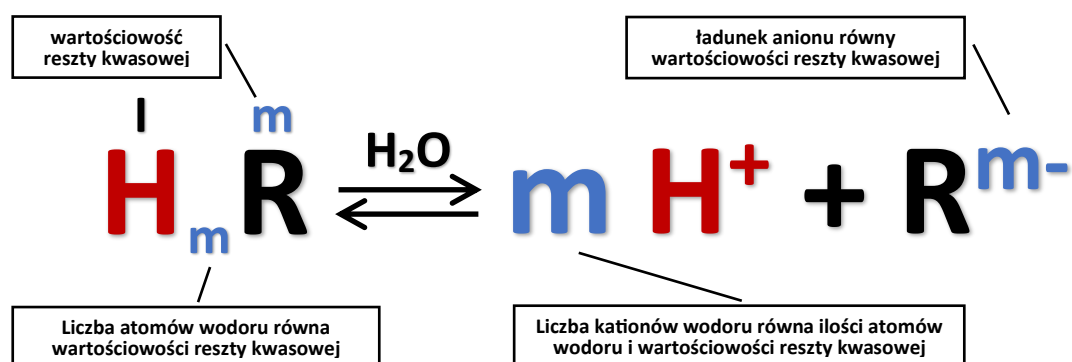
Nośnikami prądu elektrycznego w roztworach są jony.

DYSOCJACJA ELEKTROLITYCZNA – proces rozpadu cząsteczek związku chemicznego na jony. (Rozpad na jony pod wpływem wody).

JON – (łac. wędrowiec) atom lub grupa atomów obdarzona ładunkiem.

Przypomnienie: Badając przewodnictwo elektryczne różnych roztworów, stwierdziliśmy, że wodne roztwory wodorotlenków, kwasów i soli przewodzą prąd. Oznacza to, że w tych roztworach muszą występować jony, które są nośnikami prądu elektrycznego.

KWASY WEDŁUG ARRHENIUSA – związki chemiczne ulegające dysocjacji na kationy wodoru H^+ i aniony reszty kwasowej:



Charakterystyczne dla kwasów są **kationy wodoru H^+** .

To one powodują zmianę barwy wskaźników.

Kationy wodoru H^+ mają zawsze ładunek **jednododatni**.

Aniony reszt kwasowych mają taki ładunek ujemny, ile wynosiła wartościowość reszty kwasowej

Oranż metylowy barwi się w roztworach kwaśnych na czerwono.

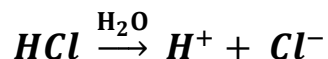
Papierek uniwersalny zmienia barwę w roztworach kwaśnych z żółtej na pomarańczową do czerwonej.

Lakmus barwi się w roztworach kwaśnych na czerwono.

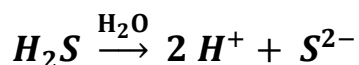
Tworzenie wzorów i nazw anionów:

Nazwa kwasu	Wzór kwasu	Wzór anionu	Nazwa anionu	Ładunek reszty kwasowej
KWASY BEZTLENOWE				
			nazwa niemetalu tworzącego kwas + końcówka „-kowy” wyjątek: siarka	
kwas chlorowodorowy	HCl	Cl⁻	anion chlorkowy	-1
kwas siarkowodorowy	H₂S	S²⁻	anion siarczkowy	-2
KWASY TLENOWE				
			nazwa niemetalu tworzącego kwas + końcówka „-anowy” wyjątki: siarka, węgiel + wartościowość jak w kwasie	
kwas siarkowy(IV)	H₂SO₃	SO₃²⁻	anion siarczanowy(IV)	-2
kwas siarkowy(VI)	H₂SO₄	SO₄²⁻	anion siarczanowy(VI)	-2
kwas azotowy(V)	HNO₃	NO₃⁻	anion azotanowy(V)	-1
kwas węglowy	H₂CO₃	CO₃²⁻	anion węglanowy	-2
kwas fosforowy(V)	H₃PO₄	PO₄³⁻	anion fosforanowy(V)	-3

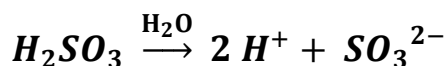
Ładunek jonów zapisujemy z prawej strony, w indeksie górnym, najpierw podając wartość ładunku a następnie jego znak, np. 2+, 3-. Wartości „1” nie pisze się.

Równania dysocjacji poznanych kwasów:

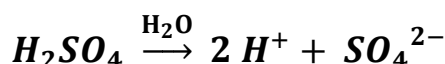
Jedna cząsteczka kwasu chlorowodorowego dysocjuje na kation wodoru i anion chlorkowy



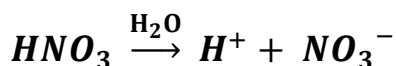
Jedna cząsteczka kwasu siarkowodorowego dysocjuje na dwa kationy wodoru i anion siarczkowy



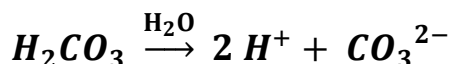
Jedna cząsteczka kwasu siarkowego(IV) dysocjuje na dwa kationy wodoru i anion siarczanowy(IV)



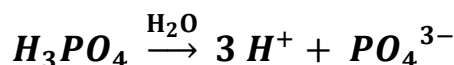
Jedna cząsteczka kwasu siarkowego(VI) dysocjuje na dwa kationy wodoru i anion siarczanowy(VI)



Jedna cząsteczka kwasu azotowego(V) dysocjuje na kation wodoru i anion azotanowy(V)



Jedna cząsteczka kwasu węglowego dysocjuje na dwa kationy wodoru i anion węglanowy



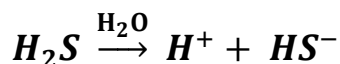
Jedna cząsteczka kwasu fosforowego(V) dysocjuje na trzy kationy wodoru i anion fosforanowy(V)

Lekcja 20**Temat: Dysocjacja wielostopniowa kwasów i zasad.**

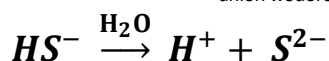
Kwasy zawierające więcej niż jeden atom wodoru, oraz wodorotlenki zawierające więcej niż jeden anion wodorotlenkowy dysocjują stopniowo, uwalniając po jednym kationie wodoru (kwasy) lub po jednym anionie wodorotlenkowym (wodorotlenki).

W nazwach wodorooanionów dodajemy do nazwy anionu przyrostek „wodoro-”, a w hydroksokationów przypadku przyrostek „hydrokso-”.

Przykłady:

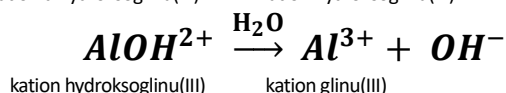
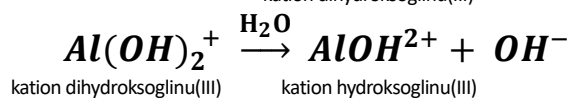
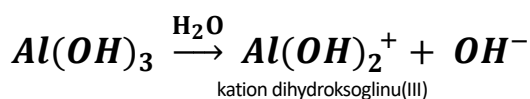
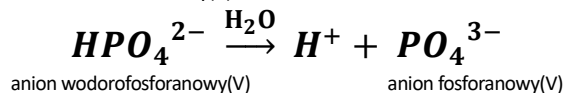
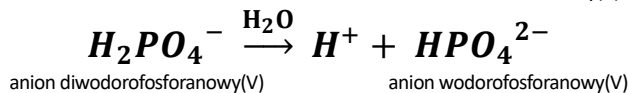
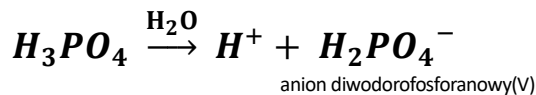
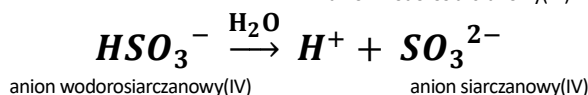
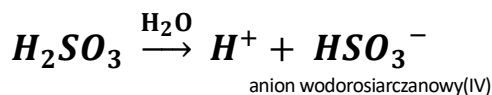


anion wodorosiarczkowy



anion wodorosiarczkowy

anion siarczkowy



Stopień dysocjacji α to stosunek cząstek zdysocjowanych, do całkowitej liczby cząstek wprowadzonej do roztworu.

$$\alpha = \frac{\text{liczba cząsteczek zdysocjowanych}}{\text{całkowita liczba cząsteczek}}$$

Elektrolity mocne – dysocjujące całkowicie lub w dużym stopniu ($\alpha \approx 1$).

Elektrolity słabe – dysocjujące w niewielkim stopniu

Stopień dysocjacji α mieści się w przedziale od 0 (dla nieelektrolitów) do 1 (dla mocnych elektrolitów dysocjujących praktycznie w całości).

$$0 \leq \alpha \leq 1$$