



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Voda - polární rozpouštědlo

Temacká oblast : Chemie - anorganická chemie

Datum vytvoření: 2. 8. 2012

Ročník: 2. ročník čtyřletého gymnázia (sexta osmiletého gymnázia)

Stručný obsah: Voda - geometrie molekuly, vodíkové můstky, rozpouštění.

Způsob využití : Akvní práce studentů při doplňování chybějících tvrzení v textu, přiřazování hodnot, určování typů vazeb - opakování důležitých znalostí. Seznámení se s novými pojmy a následné řešení úkolů z oboru rozpouštění látek.

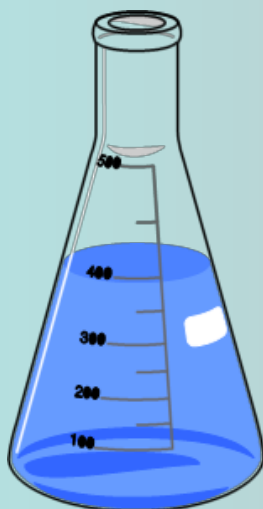
Autor: Mgr. Svatava Benešová

Kód: VY_32_INOVACE_30_HBEN05

Gymnázium a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Zlín

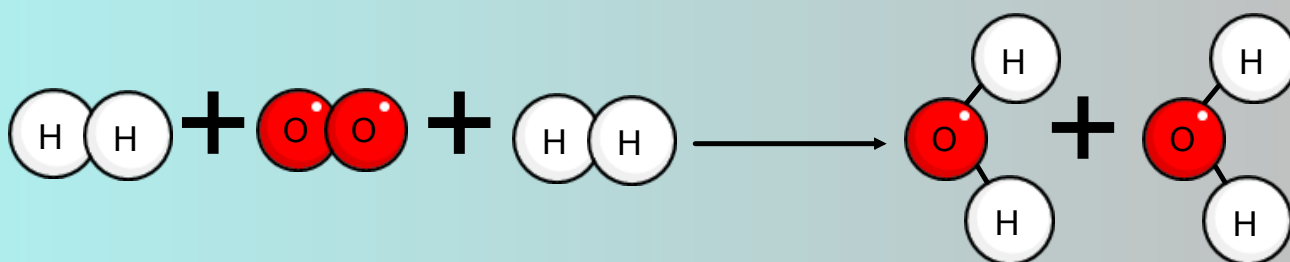
Voda

- polární rozpouštědlo



Vznik molekuly vody

- slučování vodíku s kyslíkem (oxidace vodíku)
- reakce je exotermní



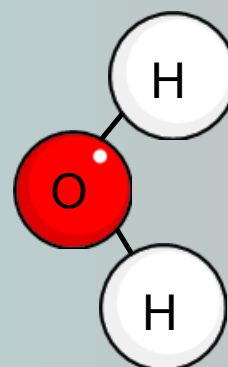
- voda je jednou z nejstálejších sloučenin
- je konečným oxidačním produktem vodíku při spalování organických látek

Geometrie molekuly vody

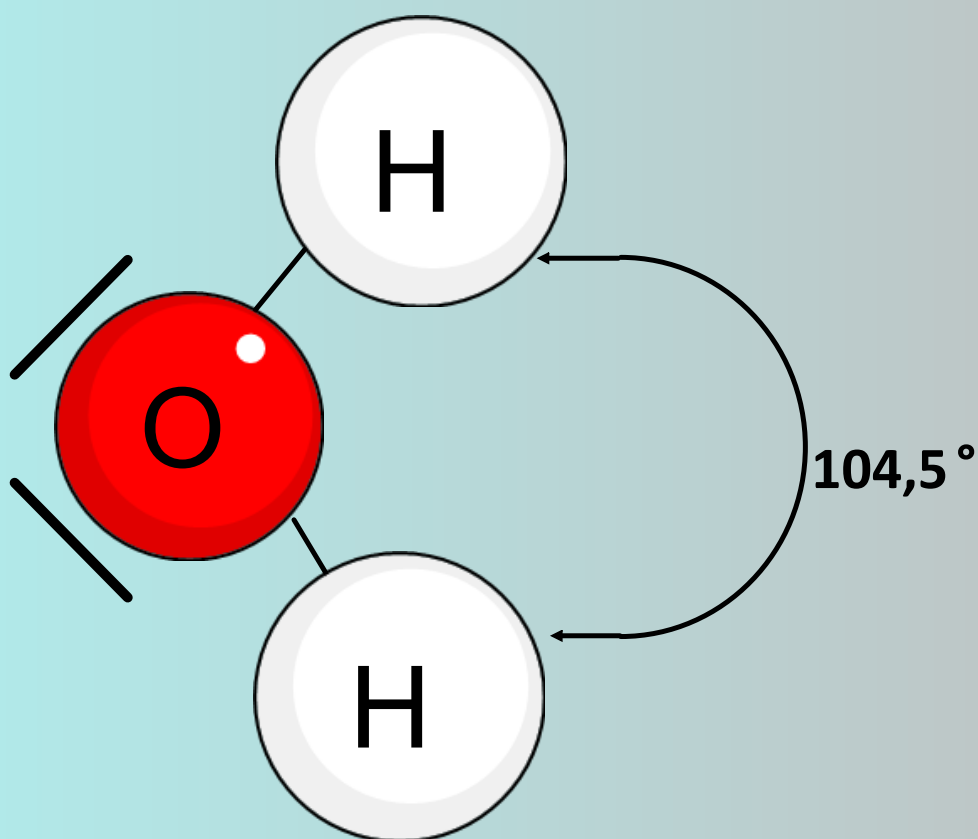
Úkol:

Zapiš uspořádání elektronové konfigurace prvků tvořících vodu a znázorni ji pomocí rámečků

Doplň do modelu molekuly vody volné elektronové páry



Geometrie molekuly vody



Molekuly vody jsou navzájem spojeny vodíkovými můstky.

Úkol:

Znázorni vodíkové můstky mezi jednotlivými molekulami:

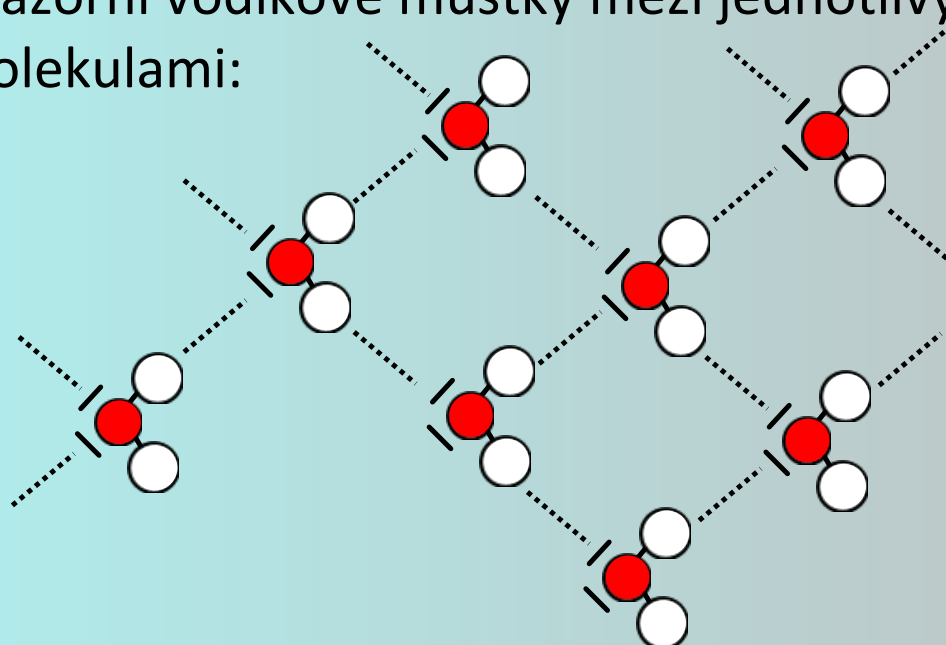


Jak se projevuje existence vodíkových vazeb na vlastnostech látky?

Molekuly vody jsou navzájem spojeny vodíkovými můstky.

Úkol:

Znázorni vodíkové můstky mezi jednotlivými molekulami:

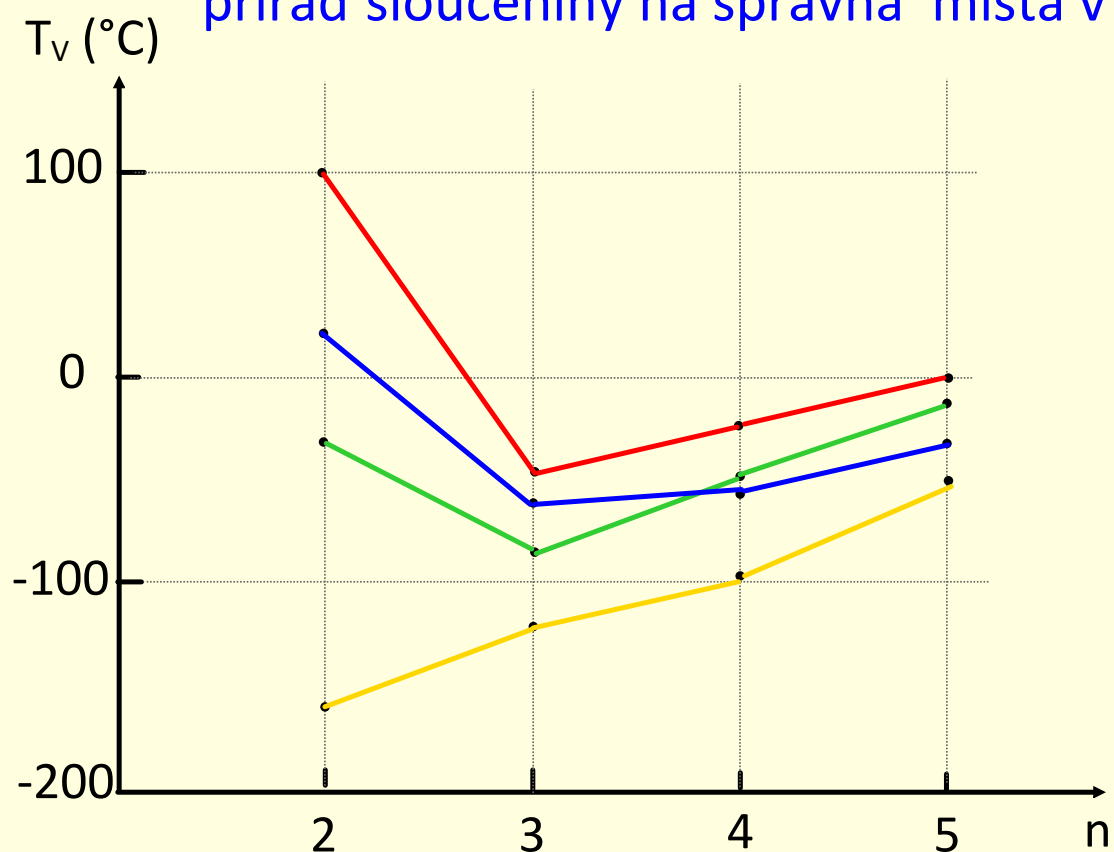


Jak se projevuje existence vodíkových vazeb na vlastnostech látky?

Zvýšení bodu tání a bodu varu (změna skupenství)

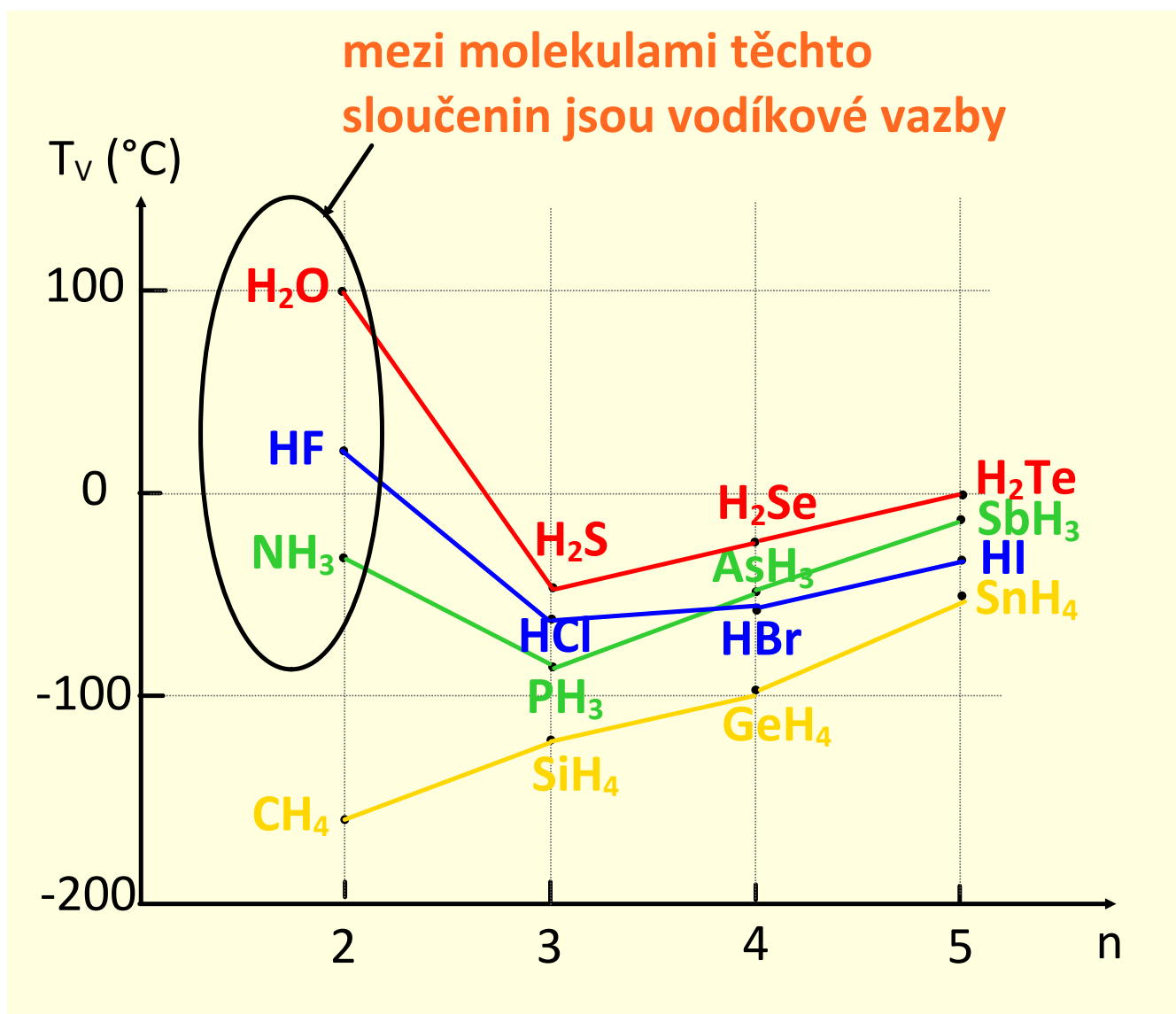
Úkol:

přiřaď sloučeniny na správná místa v grafu



H_2Se H_2S H_2O H_2Te SnH_4 SiH_4 GeH_4 CH_4
 HBr HI HF HCl AsH_3 NH_3 PH_3 SbH_3

n...číslo periody periodického systému prvků



Dipól v molekule vody

Úkol:

Na základě hodnot elektronegativity prvků

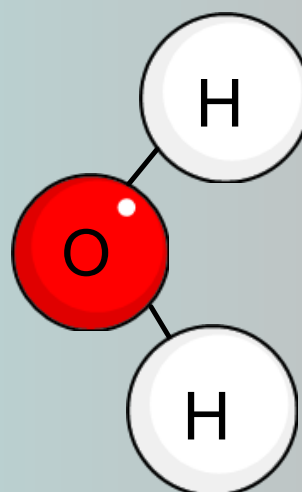
a) urči typ vazby v molekule vody

b) do molekuly zapiš částečné případně úplné elektrické náboje

$X(O) =$

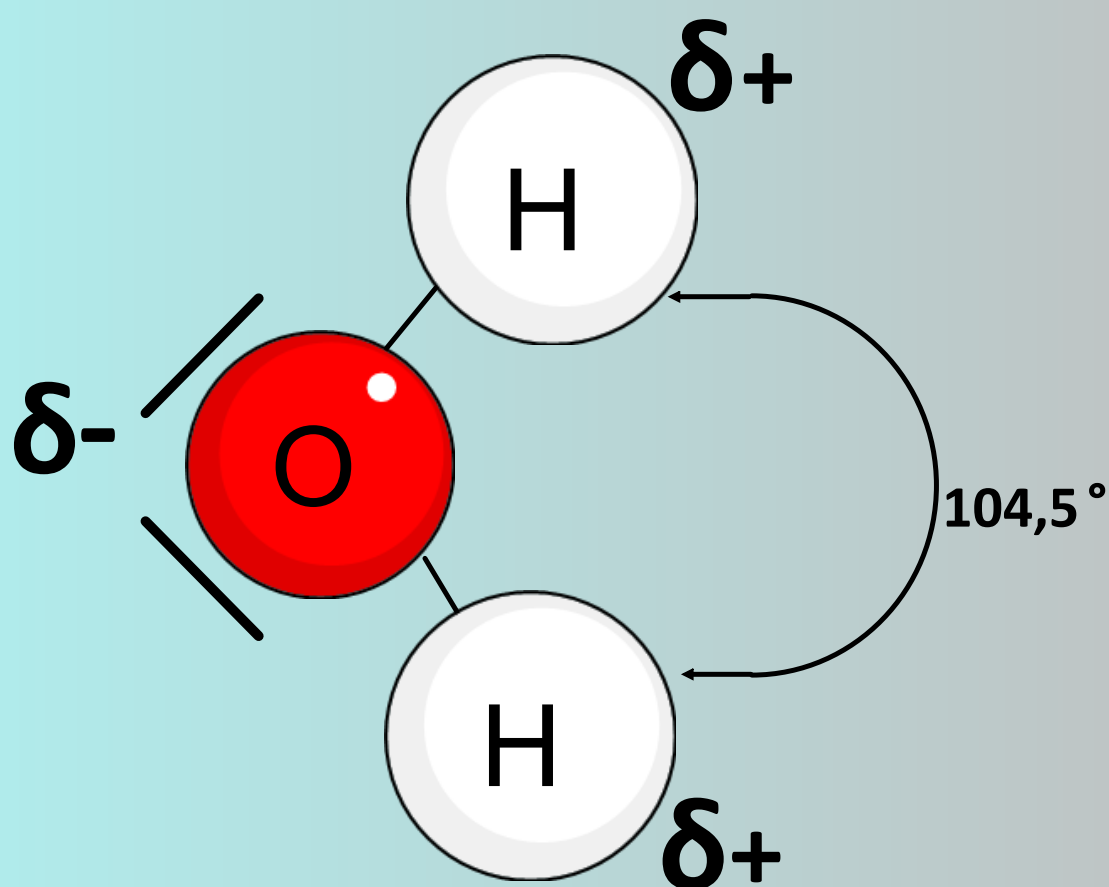
$X(H) =$

typ vazby:



Má molekula vody jako celek elektrický dipól? Zdůvodni své tvrzení

Dipól v molekule vody



Molekula vody je polární - voda je tedy polárním rozpouštědlem



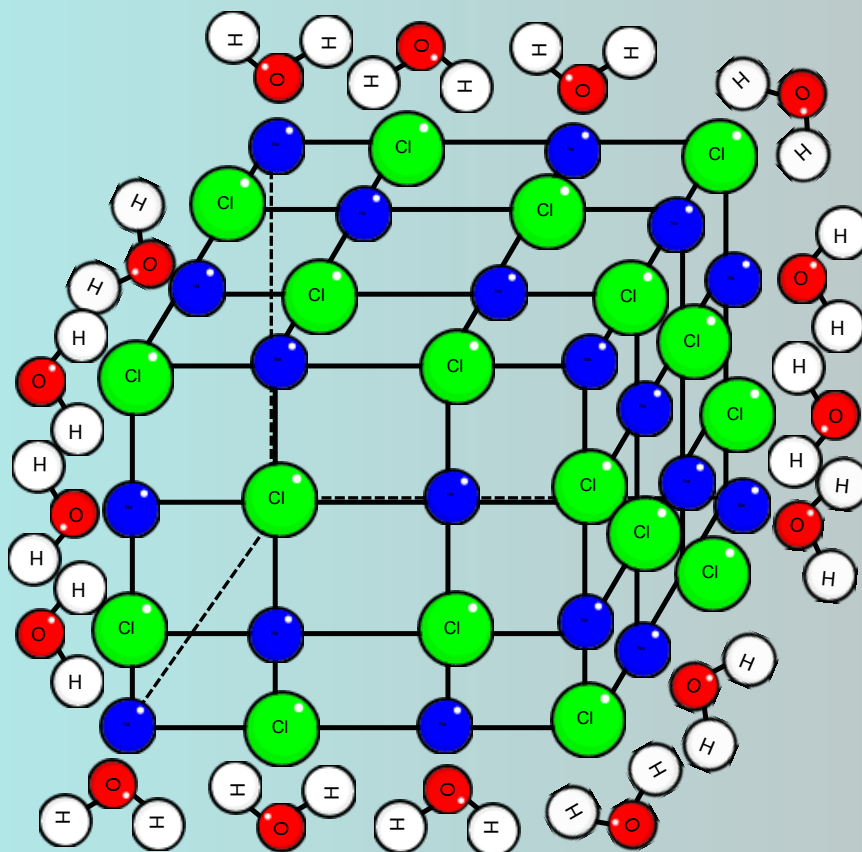
jako polární rozpouštědlo rozpouš látky s [] a [] vazbami.

Spousta chemických reakcí probíhá ve vodných roztocích - reakce v laboratoři, v průmyslu, ale i v buňkách živých organismů.

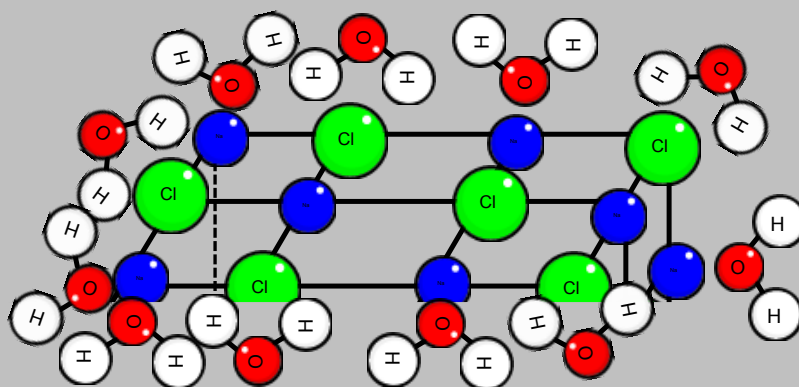
Voda rozpouš látky pevné a kapalné, ale i plyny.

Rozpouštění iontových látek ve vodě

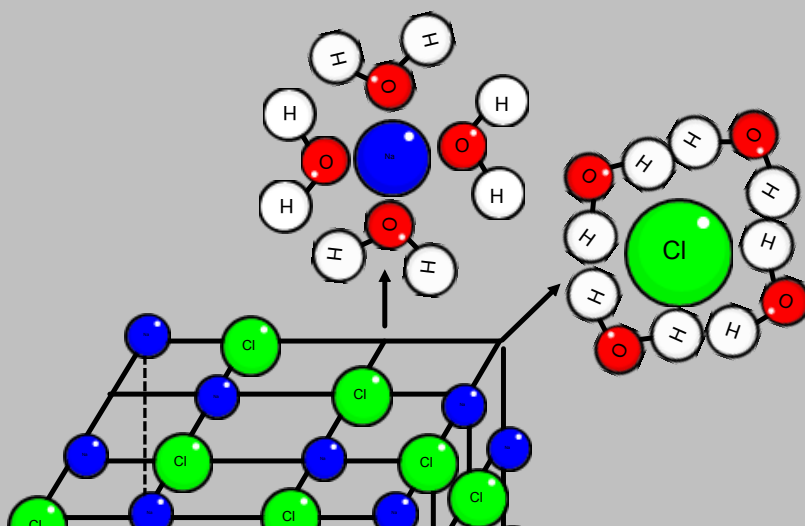
- z krystalu iontové sloučeniny (např. NaCl) se oddělují ionty, které přecházejí do roztoku
- princip: ionty na povrchu krystalu přitahují opačně nabitý konec polární molekuly vody:



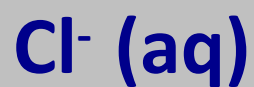
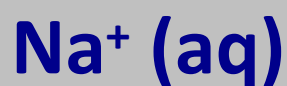
Rozpouštění iontových látek ve vodě



- iont se postupně celý obklopí molekulami vody a odtrhne se od krystalu
- to se opakuje až do úplného rozpadu krystalu
- tomuto procesu se říká **HYDRATACE**
- na krajní a rohové ionty působí v krystalu menší vazebná energie než na ionty uvnitř krystalu - uvolňují se tedy snáze



- v roztoku jsou ionty obklopeny molekulami vody
- vznikají tak **hydratované ionty**
- značíme je zkratkou aq



Rozpouštění molekulárních látek ve vodě

- molekuly vody se mohou vázat také na dipólové molekuly **látek s polárními vazbami**
- proto jsou molekulární látky jako např. cukr rozpustné ve vodě

Velmi nepatrně (ale přece) jsou ve vodě rozpustné i **látky nepolární** jako např. kyslík (O_2). Tato rozpustnost je způsobena polarizačním účinkem molekul vody: účinkem polárních molekul vody se molekuly O_2 stávají slabými dipóly.

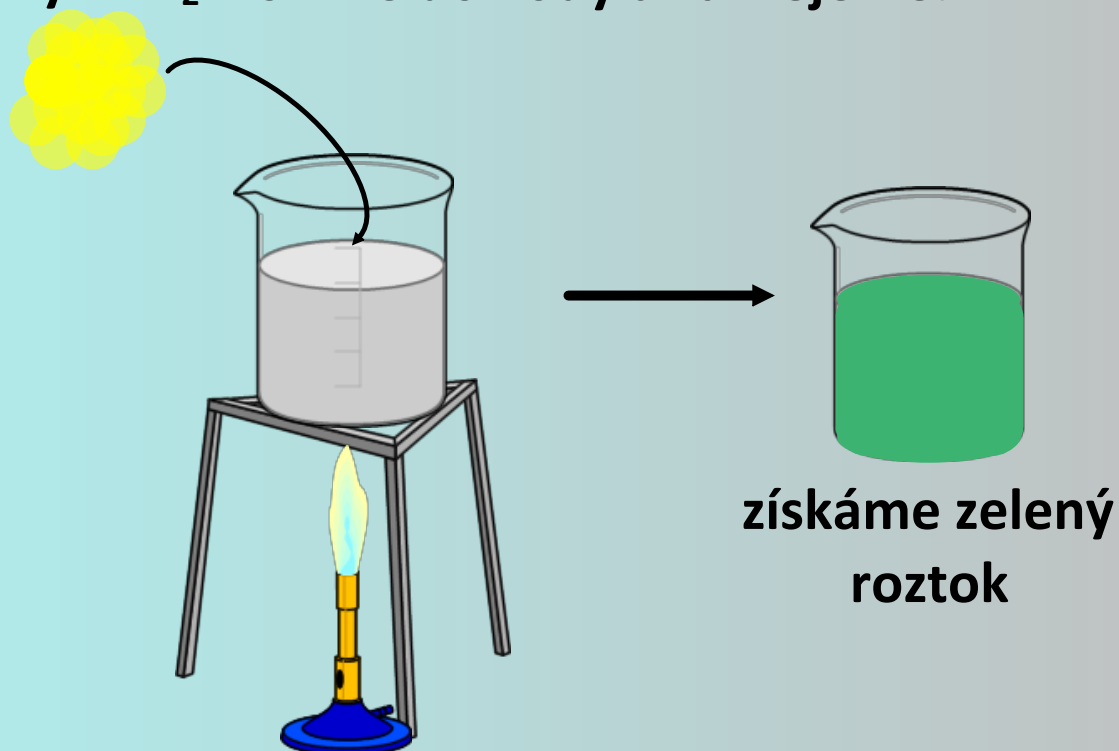
Hydráty solí

- Některé soli krystalují z roztoků ve formě hydrátů - molekulami vody bývá obklopen kaon
- molekuly hydrátové vody se při krystalici soli neodpaří, ale zabudují se do krystalové struktury soli

Soli tvořící hydráty bývají většinou **hygroskopické** - jsou schopny přijímat vodu ze vzduchu (pohlcují vzdušnou vlhkost).

Tyto látky (např. CaCl_2) se používají k vysoušení jiných látek

Žlutý NiCl_2 vložíme do vody a zahřejeme:



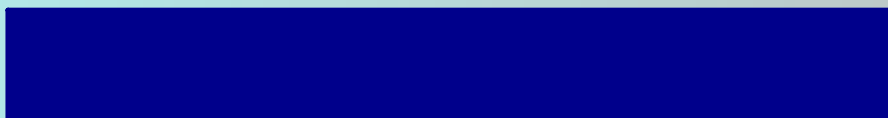
Odpařením vody získáme zelenou sůl a teprve jejím zahřáním vzniká opět žlutý chlorid nikelnatý

Úkol: Vysvětli tento jev

Řešení:

1. rozpouštěním žlutého NiCl_2 ve vodě vznikají hydratované nikelnaté ionty - zelené.
2. Při odpaření vody látka krystalizuje, hydrátová voda se zabudovává do krystalické mřížky - $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
3. Zahřím hydratované soli se hydrátová voda z mřížky uvolňuje - vznikají opět nehydratované ionty Ni^{2+}

Nazvi sůl: $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



Úkoly:

1) Do odměrné baňky nasypeme lžičku bezvodého chloridu vápenatého a doplníme vodou po značku. Odměrnou baňku uzavřeme zátkou a obsah promícháme.

Po rozpuštění chloridu vápenatého dojde ke zmenšení objemu v baňce.

Úkol: vysvětli tento jev

2) Mezi molekulou vody a molekulou fluorovodíku se mohou vytvořit vodíkové můstky. Nakresli strukturní vzorce těchto látek a znázorni tvorbu vodíkové vazby

3) Mezi molekulou vody a molekulou amoniaku se mohou vytvořit vodíkové můstky. Nakresli strukturní vzorce těchto látek a znázorni tvorbu vodíkové vazby

4) Pojmenuj tyto sloučeniny:



5) Seřad' vazby podle rostoucí polarity:

O - H, C - H, F - H, Cl - H, Br - H, H - H

6) Vysvětli, jak je možné, že vodní živočichové mohou ve vodě dýchat

7) Jak se mění rozpustnost kyslíku ve vodě v závislosti na teplotě?

8) Vypočítej, kolik gramů krystalové vody obsahuje 10 g hexahydrátu chloridu nikelnatého

9) Urči, které z těchto látek se budou dobře rozpouštět ve vodě:

- fluorid sodný (NaF)
 - amoniak (NH_3)
 - fosfor (P_4)
 - hydrid sodný (NaH)
 - sirouhlík (CS_2)
 - benzen (C_6H_6)
-

10) Vysvětli pojem "hydratace"