evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ŠKOLA:	**Gymnázium Chomutov, Mostecká 3000, příspěvková organizace**
AUTOR:	**Mgr. Monika ŠLÉGLOVÁ**
NÁZEV:	**VY_32_INOVACE_06A_05 Voda**
TEMA:	**NEKOVY**
ČÍSLO PROJEKTU:	**CZ.1.07/1.5.00/34.0816**
DATUM TVORBY:	**3. 3. 2013**

ANOTACE

Materiál je určen pro studenty 2. ročníku 4letých a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, do předmětu Chemie, kapitola Nekovy.
Tento materiál slouží k výkladu učiva o vodě se zaměřením na chemické hledisko. Studenti si zopakují a prohloubí znalosti o jejím výskytu, typech skupenství, vlastnostech, o vodě jako polárním rozpouštědle, hydrátech a hygroskopických látkách.
První část je určena jako podpora výkladu učitele a je doplněna ilustračními obrázky nebo hypertextovými odkazy na ně. Žáci mohou tuto část použít jako podklad pro zápis do sešitu.
Druhá část materiálu obsahuje kontrolní otázky k upevnění a aplikaci získaných znalostí, které mohou žáci doplňovat do sešitu, nebo do promítaného zadání na tabuli fixem, nebo pomocí světelného pera na interaktivní tabuli.
Tuto část lze použít po vytištění jako pracovní list.
Správné odpovědi jsou se zadáním propojeny hypertextovým odkazem.

Materiál je určen pro interaktivní výuku.
Veškeré hypertextové odkazy jsou platné ke dni vytvoření díla.

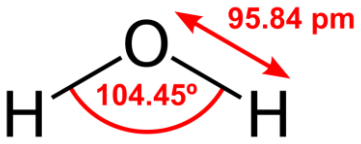
VODA H_2O (oxidan)

nejrozšířenější sloučenina vodíku

1. Výskyt:

¾ zemského povrchu (>97% slaná voda, <3% sladká – ledovce, řeky jezera, podzemní)
v atmosféře, půdě, živých organismech (50-70% lidského těla tvoří voda)

2. Molekula:



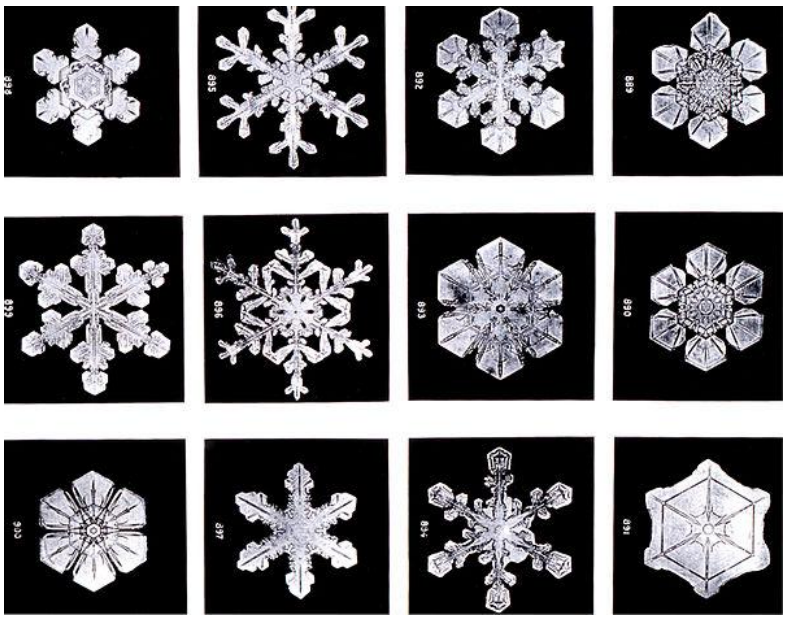
Obrázek 1

- lomená, vazebný úhel 104°
- polární vazba O – H
- polární molekula – dipól δ^-u kyslíku, δ^+u vodíků → **vodíkové můstky** = slabé vazebné interakce způsobující odlišné vlastnosti vody od např. H_2S (kapalné skupenství za norm. podm., povrchové napětí, dobrá tepelná vodivost)

3. Skupenství:

3: t_t = 0°C; t_v = 100°C → základ Celsiovy teplotní stupnice (platí za p_n)
vodní pára – obsahuje **samostatné molekuly H_2O**
kapalná voda – vodíkové můstky
led – pravidelná struktura se **6ti člennými kruhy**,
- na 1molekulu vody se váží 4 další vodíkové můstky
- má **o 10% větší objem než stejná hmotnost vody** → **menší ρ**, led plave na vodě
největší ρ vody = 1g.cm^{-3} je při 4, 08°C, proto voda nezamrzá ode dna, ale umožňuje život ve vodě

krystalová struktura ledu: http://fikus.omska.cz/~bojkovsm/termodynamika/vodikova_vazba.html


Obrázek 2

4. Vlastnosti vody:

- velmi stabilní látka
- reaguje s **alkalickými kovy a kovy alkalických zemin** (s s^1 prudčeji než s s^2) **za běžné teploty nebo po mírném zahřátí (Mg)**:
  $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$
- **s některými přechodnými kovy za vysokých teplot** (jako pára):
  $3Fe + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$

Acidobazické vlastnosti vody

Z hlediska **pH reaguje neutrálně**: $\mathbf{2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-}$

oxoniový kation hydroxidový anion

Má **amfoterní charakter:**

S kyselinotvornými oxidy se chová jako zásada

Se zásadotvornými oxidy reaguje jako kyselina (reakce viz u oxidů)

Jako produkt **vzniká při neutralizaci**

5. Voda jako rozpouštědlo

Polární rozpouštědlo – má polární molekulu → rozpouští **mnoho anorganických látek s polárními a iontovými vazbami** (ve všech skupenstvích) – ty se ve vodě štěpí (**disociují**) na **hydratované ionty** (obklopené molekulami vody)

Mluvíme o **elektrolytické disociaci** a vzniklý roztok je **elektrolyt**

Příklad: $\mathbf{NaCl \xrightarrow{H_2O} Na^+ + Cl^-}$

Obrázek disociace a solvatace: http://www.volny.cz/pilarcikova/uem/elektrochem.htm

Pokud se rozpouští **látky se slabě polárními nebo nepolárními vazbami** (např. organické), **nedojde ke štěpení na ionty**, ale pouze k obalení jejich molekul molekulami vody – **solvataci** (roztok není elektrolyt)

6. Hydráty

Látky obsahující krystalově vázanou vodu

$CaSO_4.2H_2O$	**sádrovec**	http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Gips_3_Maroko.jpg
$CuSO_4.5H_2O$	**modrá skalice**	http://en.wikipedia.org/wiki/File:Copper_sulfate.jpg
$ZnSO_4.7H_2O$	**bílá skalice**	http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Zinc_Sulfate.jpg
$FeSO_4.7H_2O$	**zelená skalice**	http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Iron(II)-sulfate-heptahydrate-sample.jpg
$KAl(SO_4)_2.12H_2O$	**kamenec**	http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:AlumCrystal.jpg
…		

Některé bezvodé soli pohlcují vodu ze vzduchu a tvoří hydráty – **hygroskopické látky** **$CaCl_2$, silikagel** (pórovitá forma SiO_2) – pojme vodu v množství 20% své hmotnosti, je bezbarvý a barví se přídavkem $CoCl_2$ (suchý = modrý, vlhký = červený)
Použití – sušidla (látky odnímající vzdušnou vlhkost), náplně do exsikátorů

Obrázek 3

KONTROLNÍ OTÁZKY:

KONTROLNÍ OTÁZKY:

1. **Zdůvodněte, proč má voda odlišné vlastnosti než obdobné sloučeniny této skupiny (např. sulfan)**

2. **Jaký typ krystalů tvoří led?**

atomové molekulové iontové kovové

3. **Vysvětlete fyzikální podstatu jevu, který umožňuje přežít rybám v zamrzlém rybníku.**

4. **Doplňte a vyčíslete chemické reakce:**
   a) $Li + H_2O \rightarrow$
   b) $Fe + H_2O(g) \rightarrow$
   c) $H_2O + SO_3 \rightarrow$
   d) $H_2O + Na_2O \rightarrow$
   e) $KOH + HNO_3 \rightarrow$
   f) $Ca + H_2O \rightarrow$
   g) $H_2O + CO_2 \rightarrow$
5. **Která z reakcí je neutralizační?**

6. **Co je to elektrolyt a které látky je tvoří?**

7. **Jak poznáte, že silikagelová náplň v exsikátoru je funkční?**

ŘEŠENÍ

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI

1. **Zdůvodněte, proč má voda odlišné vlastnosti než obdobné sloučeniny této skupiny (např. sulfan)**
   díky polární molekule tvoří voda vodíkové můstky, sulfan ne
2. **Jaký typ krystalů tvoří led?**

atomové **molekulové** iontové kovové

3. **Vysvětlete fyzikální podstatu jevu, který umožňuje přežít rybám v zamrzlém rybníku.**
   voda má nejvyšší hustotu při 4°C, led má nižší a proto plave na vodě, pod ledem u dna mohou ryby přežít a nezmrznout
4. **Doplňte a vyčíslete chemické reakce:**
   a) **2**Li + **2**H_2O → **$2LiOH + H_2\uparrow$**
   b) **3**Fe + **4**$H_2O(g)$ → **$Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$**
   c) $H_2O + SO_3$ → **H_2SO_4**
   d) $H_2O + Na_2O$ → **2 NaOH**
   e) $KOH + HNO_3$ → **$KNO_3 + H_2O$**
   f) Ca + **2** H_2O → **$Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$**
   g) $H_2O + CO_2$ → **H_2CO_3**
5. **Která z reakcí je neutralizační?**
   e)
6. **Co je to elektrolyt a které látky je tvoří?**
   je to roztok nebo tavenina obsahující volné ionty
   elektrolyty tvoří látky s polární nebo iontovou vazbou
7. **Jak poznáte, že silikagelová náplň v exsikátoru je funkční?**
   chloridem kobaltnatý, kterým je silikagel obarvený je modrý, v opačném případě je růžový a silikagel je hydratovaný

Zpět na zadání

CITACE:

Archiv autora
VACÍK, Jiří a kol. *Přehled středoškolské chemie*. Praha: SPN, 1996, ISBN 80-85937-08-5.

Obrázek 1: CRAGGS, Dan. *Wikipedia* [online]. [cit. 3.3.2013]. Dostupný na WWW: http://en.wikipedia.org/wiki/File:H2O_2D_labelled.svg
Obrázek 2: BENTLEY, Wilson. *Wikipedia* [online]. [cit. 3.3.2013]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:SnowflakesWilsonBentley.jpg
Obrázek 3: GROBE, Hannes. *Wikipedia* [online]. [cit. 3.3.2013]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Exsiccator_hg.jpg