INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ŠKOLA:	**Gymnázium Chomutov, Mostecká 3000, příspěvková organizace**
AUTOR:	**Mgr. Monika ŠLÉGLOVÁ**
NÁZEV:	**VY_32_INOVACE_06A_06 Voda a životní prostředí**
TEMA:	**NEKOVY**
ČÍSLO PROJEKTU:	**CZ.1.07/1.5.00/34.0816**
DATUM TVORBY:	**4. 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 životní prostředí. Studenti si zopakují a rozšíří znalosti především o látkách způsobujících tvrdost vody a jejich odstranění a dále o úpravě pitné vody a čištění odpadních vod.
První část je určena jako podpora výkladu učitele, neúplné rovnice mají ověřit, jak žáci pochopili předcházející výklad. Řešení a návrat zpět na výklad jsou propojeny hypertextovými odkazy. Doplnění mohou žáci provést do sešitu, nebo do promítaného zadání na tabuli fixem, nebo pomocí světelného pera na interaktivní tabuli.
Tato část obsahuje dále dvě přehledná schémata úpravny pitné vody a čistírny odpadních vod. 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.
Tento DUM rozvíjí průřezové téma Environmentální výchova.

VODA H_2O

7. Voda a životní prostředí

a) Dělení vody podle původu

povrchová x **podzemní**

slaná x **sladká**

b) Dělení vody podle obsahu minerálních látek

měkká (až destilovaná) x **tvrdá (až minerální)**

tvrdost vody způsobují ionty **Ca^{2+} a Mg^{2+}**

dělíme ji na:

přechodnou – způsobenou **$(HCO_3)^-$ především Ca^{2+} a Mg^{2+}**

tu lze **odstranit povařením** – vzniká nerozpustný **$CaCO_3$ (vodní kámen)**

Doplňte chemickou rovnici:

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t} \boxed{}$$ řešení

Stejná reakce probíhá v krasových jeskyních při tvorbě krápníků

trvalou – způsobenou **SO_4^{2-} Ca^{2+} a Mg^{2+}**, tu odstraníme např. přidáním **sody** Na_2CO_3 (opět vznikají nerozpustné uhličitany Ca^{2+} a Mg^{2+})

Doplňte chemickou rovnici:

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 \xrightarrow{t} \boxed{}$$ řešení

v tvrdé vodě se mýdlo sráží, v měkké vodě pění

látky snižující povrchové napětí vody = **tenzidy**, zlepšují praní a mytí

ionexy = měniče iontů, látky schopné zachycovat z roztoku buď kationty (katexy) nebo anionty (anexy)

chemicky jsou to buď přírodní křemičitany, nebo syntetické pryskyřice

získáme **demineralizovanou vodu**

c) Dělení vody podle čistoty

Pitná voda

Zdravotně nezávadná, bez mikrobiologického a chemického znečištění

Úprava: ve vodárnách

1) **Usazování hrubých nečistot** v usazovacích nádržích
2) **Čiření** – přidáním koagulačních činidel (např. $Al_2(SO_4)_3$) dojde k vyvločkování, vločky na sebe váží nežádoucí látky a ty se pak snáze filtrují
3) **Filtrace** – několikanásobná (hrubá síta, jemná síta, pískové filtry)
4) **Dezinfekce** – odstranění choroboplodných zárodků působením chlóru, ozónu nebo UV zářením

   Někdy jsou potřeba i další kroky např. odželezování nebo odmanganování

Schema úpravny: http://projektysipvz.gytool.cz/ProjektySIPVZ/Default.aspx?uid=143

Užitková voda

K mytí, oplachování, zalévání, v průmyslu

Upravuje se stejně jako pitná voda v bodech 1), 2), 3) nedezinfikuje se

Odpadní voda

Z domácností, průmyslových zařízení

Čištění: v čistírnách odpadních vod (ČOV)

1) **Mechanické** – lapače písku + česla (hrubá síta – mříže)
2) **Biologické** – odkalovací nádrže → přidání bakterií (aktivovaný kal) → rozklad organických nečistot

   vzniká: **vyčištěná voda** - zpět do řeky
   biologický kal – hnojivo
   bioplyn – palivo

V případě chemického znečištění je třeba odpadní vodu čistit i chemicky (u chemických výrob – odstranění jedovatých látek)

Nové čističky odstraňují i zbytky pracích prášků (fosforu) a snižují tak **eutrofizaci** vod (**terciární čištění**)

Schema ČOV: http://www.vakkv.cz/files/files/COV-Drahovice-CZ.pdf

KONTROLNÍ OTÁZKY

1. **$CaCO_3$, CO_2, $CaSO_4$, Na_2SO_4, $Ca(HCO_3)_2$, Na_2CO_3, $NaHCO_3$**
   Z uvedených sloučenin vyberte ty, které způsobují:
   a) **Přechodnou tvrdost vody:**
   b) **Trvalou tvrdost vody:**
2. **Jak se jmenuje složka detergentů (čisticích prostředků) zvyšující pěnivost?**

3. **Definujte pitnou vodu:**

4. **Popište čtyři základní kroky při úpravě pitné vody:**
   I.
   II.
   III.
   IV.
5. **Čím se ve vodárnách může provádět dezinfekce vody?**

6. **Jak se liší pitná a užitková voda?**

7. **Jaké produkty odchází z čistírny odpadních vod?**

8. **Co znamená pojem terciární čištění odpadních vod?**

9. **Vysvětlete pojem eutrofizace.**

ŘEŠENÍ

KONTROLNÍ OTÁZKY – ŘEŠENÍ

1. **$CaCO_3$, CO_2, $CaSO_4$, Na_2SO_4, $Ca(HCO_3)_2$, Na_2CO_3, $NaHCO_3$**
   Z uvedených sloučenin vyberte ty, které způsobují:
   a) **Přechodnou tvrdost vody:** **$Ca(HCO_3)_2$**
   b) **Trvalou tvrdost vody:** **$CaSO_4$**
2. **Jak se jmenuje složka detergentů (čisticích prostředků) zvyšující pěnivost?**
   tenzid
3. **Definujte pitnou vodu:**
   pitná voda musí být zdravotně nezávadná, bez mikrobiologického a chemického znečištění
4. **Popište čtyři základní kroky při úpravě pitné vody:**
   I. **usazování hrubých nečistot**
   II. **čiření**
   III. **filtrace na pískových filtrech**
   IV. **dezinfekce**
5. **Čím se ve vodárnách může provádět dezinfekce vody?**
   chlorem, kyslíkem, UV zářením
6. **Jak se liší pitná a užitková voda?**
   užitková voda se upravuje stejně jako pitná, ale nedezinfikuje se
7. **Jaké produkty odchází z čistírny odpadních vod?**
   vyčištěná voda, bioplyn (methan), použité biologické kaly
8. **Co znamená pojem terciární čištění odpadních vod?**
   odstranění zbytků fosfátů
9. **Vysvětlete pojem eutrofizace.**
   jde o zvyšování koncentrací fosfátů (z pracích prášků) a dusičnanů (z hnojiv), které má za důsledek nárůst sinic a řas ve stojatých vodách

Řešení 1: přechodná tvrdost vody

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{\uparrow t} CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

Zpět na výklad

Řešení 2: trvalá tvrdost vody

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 \xrightarrow{\uparrow t} CaCO_3 + Na_2SO_4$$

Zpět na výklad

CITACE:

Archiv autora

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