

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

## PROFILES IBSE Výukové materiály – Žákovský modul

Vytvořeno pracovním týmem PROFILES, Masarykova univerzita, Česká Republika

# Uhlík - základ života



## Žákovské aktivity

### Modul IBSE

Předměty: **Přírodověda, Chemie, Biologie**

Ročník: **5 až 9**

#### Abstrakt

Podstatou tohoto modulu je ukázat žákům, že uhlík je základním stavebním prvkem živých organismů. Na základě jednoduchých pokusů žáci dokážou přítomnost uhlíku pomocí různých reakcí v organických materiálech. Studenti se seznámí se složením organických sloučenin, poznají, že jsou základními stavebními látkami živých těl. Budou hledat souvislost mezi uhlíkem, uhlím, dřevem a třeba připáleným pokrmem na pánvičce. Pomocí jednoduchých pokusů dokážou přítomnost nejen uhlíku, ale i kyslíku a vodíku v organické hmotě.

## ŽÁKOVSKÉ AKTIVITY:

### Příběh:

➔ *Přečti si příběhy a zamysli se nad nimi:*

#### *Před 350 miliony let*

Je teplo, možná horko a ve vzduchu je cítit vlhkost. A proč taky ne. Nacházíme se přece u močálů a mokřadu, kolem rostou obrovské přesličky a plavuně. Ty stromy vůbec nejsou malé. Dorostly do 20 m, některé ještě o 10 m víc. Jejich kmen má průměr více než 1 m. Mezi stromy prolétávají obrovské vážky. Kdyby tu byl člověk, tak by se lekl, jaké že letadlo se na něj řítí. Taková pravážka má rozpětí křídel asi 75 cm a délku těla kolem 250 cm. Ale už není čas dívat se na pravážku. Najednou se zvedá vítr a stahují se oblaka. Blíží se bouřkové mraky a začíná hřmít. Zatahuje se. Začíná pršet, prší. Lije. Z oblohy padá voda a fouká vítr. Vypadá to na vichřici. Najednou se některé vysoké stromy začínají kácet. Padají do močálu a pomalu se potápí. Najednou se vše utichá a jak rychle bouře přišla, tak rychle i odešla.

#### **Někdy před 20 lety v okolí Ostravy**

V hlubokém dole horníci těží uhlí. Odlamují menší i větší kusy. Najednou se před nimi odlomí kus, na kterém je pěkně vidět list. Kde se tam vzal? Že by kouzlo permoníků?



<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Neuropteris.JPG>, 16.2.2013, 21.55 hod

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

## Včera v kuchyni

Honí mě „mlsná“. Co si dát? Třeba kakao. Do kastrolku nalít trochu mléka a ohřát. Cr! A hele, kdo to zvoní? No jo, Eva. „Jak se máš?“ povídáme a povídáme. Najednou cítím něco ... Honem položit telefon a do kuchyně. Tam to vypadá! Až přijde máma, tak asi dostanu kapky!

### Problémy a otázky:

➔ *Pozorně si znovu přečti příběhy a zapiš otázky, které tě napadnou:*

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

➔ *Pokud tě hned nějaká otázka nenapadla, vyber si některé z následujících otázek:*

- (a) Je možné najít kousek uhlí, na kterém je vidět list? Který přírodní proces způsobil jev na obrázku 1?
- (b) Jak vypadala nádoba, ve které se vařilo mléko, z příběhu “Včera...”? Jak změnilo barvu mléko a co způsobilo tuto změnu barvy?
- (c) Je možné považovat popsanou “nehodu” za důkaz přítomnosti uhlíku v organických látkách?
- (d) Jak lze dokázat přítomnost uhlíku v organických látkách? Která jednoduchá sloučenina obsahující kyslík může pomoci dokázat přítomnost uhlíku ve zkoumané látce?
- (e) Při kterém přírodním procesu vznikají z anorganických látek látky organické? Které anorganické sloučeniny jsou k potřebě k jeho průběhu?

*Na otázky ti pomohou odpovědět následující experimenty:*

## Úlohy, experimenty a měření:

### ❖ Experiment 1: Důkaz uhlíku, kyslíku vodíku v parafinu

**Pomůcky a chemikálie:** kádinka (min 250 ml), Petriho miska, vápenná voda, parafinová svíčka (čajová), kleště pro manipulaci se svíčkou

► **Postup:**

- Vlož svíčku do kádinky a zapal.
- Po chvíli zakryj kádinku Petriho miskou.
- Jakmile svíčka zhasne, pozoruj stěny kádinky.
- Pak odstraň svíčku, nalij do kádinky vápennou vodu, zakryj ji a protřepej.
- Zaznamenej pozorované změny a vysvětli je. Pokud je to možné, proved' fotodokumentaci.

### Experiment 1 – záznamový list

► **Chemikálie:**

► **Pomůcky:**

► **Pozorování:**

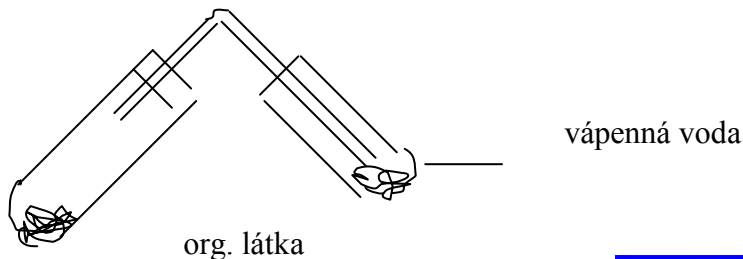
- Popiš, co se stalo v kádince po zakrytí Petriho miskou.
- Popiš vzhled vápenné vody před tím, než jsi ji nalil do kádinky a poté, co jsi ji vлил do kádinky a smísil s produkty hoření svíčky.
- Kterou sloučeninu jsi dokázal touto reakcí?

► **Závěr:**

*Touto reakcí lze dokázat přítomnost určitých prvků v parafinu. Které prvky to jsou?*

### ❖ Experiment 2: Důkaz uhlíku ve dřevě

- **Pomůcky a chemikálie:** 2 zkumavky, zátka s otvorem, skleněná trubička, dřevěné piliny nebo hobliny, vápenná voda, kahan, laboratorní stojan,  $\text{CuSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ , vatová štětka
- Schéma aparatury:



## Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

### ► Postup:

- (a) Do jedné zkumavky vsyp dřevěné piliny (suché!) asi do 2/3 výšky zkumavky, uzavři zátkou se skleněnou trubicí.
- (b) Podle schématu sestav aparaturu a opatrně nalij do druhé zkumavky vápennou vodu.
- (c) Zahřívej směs pevných látek a pozoruj změny v obou zkumavkách.
- (d) Na stěnách zkumavky s hoblinami se vytvořily kapky kapaliny. Opatrně je setři vatovou tyčinkou, na které je nanesený jemně rozetřený bezvodý  $\text{CuSO}_4$
- (e) Zaznamenej pozorované změny a vysvětli je. Pokud je to možné, proved' fotodokumentaci.

## Experiment 2 – záznamový list

### ► Chemikálie:

### ► Pomůcky:

### ► Pozorování:

- (1) Popiš vzhled pevné látky, kterou budeš zahřívat
- (2) Popiš změny ve zkumavce s vápennou vodou. Kterou látku se podařilo prokázat touto reakcí?
- (3) Popiš vzhled bezvodého  $\text{CuSO}_4$  před pokusem a vzhled látky po pokusu.
- (4) Jakou sloučeninu jsi dokázal tímto pokusem?

### ► Závěr:

Tímto pokusem se podařilo prokázat přítomnost některých prvků v suchém dřevě. Které to jsou?

## ❖ Experiment 3: Důkaz uhlíku v organických materiálech

- Pomůcky a chemikálie: svíčka, cukr, mouka, kousek plastu (kelímek), chemické kleště, porcelánový střep (porcelánová miska), zápalky, 3 zkumavky, kahan, držák na zkumavky

### ► Postup:

- (a) Do chemických kleští uchopte porcelán a vložte ho do plamene svíčky.
- (b) Po vyjmutí střepu z plamene pozorujte změny.
- (c) Do jednotlivých zkumavek postupně nasyp cukr, mouku a kousek plastu (jen když je k dispozici digestoř!).
- (d) Postupně jednotlivé zkumavky uchopte do držáku a silně zahřejte v plameni kahanu.
- (e) Pozorujte změny v jednotlivých zkumavkách, zaznamenejte je a vysvětlete je. Pokud je to možné, proved' fotodokumentaci.

## Experiment 3 – záznamový list

► **Chemikálie:**

► **Pomůcky:**

► **Pozorování:**

1. Jaký byl rozdíl mezi vzhledem porcelánu před pokusem a po něm? Pro který prvek je typické toto zbarvení?
2. Co se podařilo dokázat touto reakcí?
3. Popiš vzhled látek ve zkumavkách před reakcí a po reakci.
4. Který prvek dokázala tato změna?

► **Závěr:**

*Touto reakcí se podařilo prokázat přítomnost jednoho prvku v organických materiálech. Který prvek to je?*

## Řešení problémů a závěry:

Odpovědi na otázky:

➔ Stručně odpověz na otázky, které jsi na začátku bádání vyslovil.

1. ....

Odpověď:

2. ....

Odpověď:

3. ....

Odpověď:

4. ....

Odpověď:

5. ....

Odpověď:



**Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science**

**➔ Stručně odpověz na otázky:**

| <i>Odpovědi na otázky hledej v příbězích a experimentech:</i> |   |
|---|---|
| (a)   | <i>Je možné najít kousek uhlí, na kterém je vidět list? Který přírodní proces způsobil jev na obrázku 1?</i>  |
| (b)   | <i>Jak vypadala nádoba, ve které se vařilo mléko, z příběhu “Včera...” ? Jak změnilo barvu mléko a co způsobil tuto změnu barvy?</i>                                      |
| (c)   | <i>Je možné považovat popsanou “nehodu” za důkaz přítomnosti uhlíku v organických látkách?</i>  |
| (d)   | <i>4. Jak lze dokázat přítomnost uhlíku v organických látkách? Která jednoduchá sloučenina obsahující kyslík může pomoci dokázat přítomnost uhlíku ve zkoumané látce?</i> |
| (e)   | <i>Při kterém přírodním procesu vznikají z anorganických látek látky organické? Které anorganické sloučeniny jsou k potřebě k jeho průběhu?</i>                           |

Společně se spolužáky ve skupině diskutuj o odpovědích na všechny otázky. Na základě diskuse připravte společně odpovědi na následující otázky:

- (1) Které prvky se podařilo prokázat v předložených materiálech?
- (2) Který z dokazovaných prvků je asi nejdůležitější?
- (3) Jaká oblast chemie zkoumá látky jako je dřevo, mouka, vosk, plasty, ale i jiné látky; ve kterých je nejdůležitějším prvkem uhlík?