

## Název lekce: Fotosyntéza

Autor: Claudie Kubátová, Schola Humanitas - SOŠ pro ochranu a obnovu životního prostředí, Litvínov

Vyučovací předmět	chemie, (metabolismus)
Cíle lekce – tematické / obsahové	žák provede pokus, při kterém dokáže uvolňování O <sub>2</sub> při fotosyntéze, žák vysvětlí princip fotosyntézy
Cíle lekce - badatelské	práce ve skupině, všechny badatelské kroky
Testováno na	1. ročník SŠ
Potřebný čas	2 vyučovací hodiny, ideálně v rámci laboratorní biologie
Potřebný prostor a pomůcky	třída motivační část (akvárium s vodními rostlinami, popřípadě vodní rostliny v kádinkách, obrázek rostliny pod vodou s bublinkami), praktická část (pro všechny skupiny: kádinka, voda, hydrogenuhličitan sodný – jedlá soda, lžička, zdroj světla – stolní lampička)

### **Krok1-Motivace:**

**čas: 5 minut**

- Žáky rozdělte do skupin.
- Promítněte obrázek vodní rostliny. Nechte žáky navrhnout, jaké téma bude hodina nést – brainstorming.

### **Krok1-Získávání informací/ Opakování:**

**čas: 10 minut**

- Nechte žáky ve skupinách vyplnit pracovní list týkající se fotosyntézy. Některé položky mohou vyplňovat i v průběhu hodiny.

### **Krok1-Výzkumná otázka**

**čas: 8 minut**

- Zkuste řídit diskusi směrem dýchání vodních rostlin a fotosyntézy pod vodou.
- Ať si žáci stanoví faktory, které ovlivňují průběh fotosyntézy (světlo, koncentrace CO<sub>2</sub>). Žáci navrhnou výzkumné otázky, sepište všechny na tabuli. Každá skupina si vybere svou výzkumnou otázku týkající se faktorů ovlivňujících fotosyntézu.

### **Krok2-Formulace hypotézy:**

**čas: 7 minut**

- Žáci formulují svou hypotézu.

### **Krok3-Návrh pokusu:**

**čas: 15 minut**

- Nechte žáky ve skupině diskutovat o návrhu pokusu, který by mohl hypotézu ověřit. Upozorněte je, že mají omezené množství pomůcek, které jim také mohou být nápomocné (kádinka, voda, hydrogenuhličitan sodný – jedlá soda, lžička, zdroj světla – stolní lampička), mohou ale použít i jiné předměty, které si seženou. Žáci naplánují pokus, přečtete si plány skupin společně, diskutujte o nich a doplňte podstatné, tak aby byli žáci schopni pokusy provést.

### **Krok3-Možný pokus:**

- Žáci si do skupin rozeberou předem připravené pomůcky.
- Do jedné kádinky nalijí vodu z akvária a vloží jednu vodní rostlinu tak, aby byla celá ponořená.
- Do vody přidají jednu lžičku hydrogenuhličitanu sodného (jedlé sody) a kádinku vystaví světlu z lampičky.

- Pokud žáci vymyslí jiný pokus, kterým jde hypotéza ověřit a mají na něj pomůcky a dostatek času, nechte je uskutečnit jejich pokus.

### **Krok3-Průběh a pozorování pokusu:**

**čas: 10 minut**

- Při pozorování zaznamenávají žáci průběh celého pokusu. Zjišťují, zda se potvrdila či vyvrátila jejich hypotéza a kontrolují, zda uvedené předpoklady v pracovním listu odpovídají skutečnosti.
- Hydrogenuhličitan sodný reaguje s mírně kyselou vodou. Jedním z produktů reakce je i plyn oxid uhličitý, jehož koncentrace se ve sklenici s vodou tedy zvyšuje.
- Po 5 minutách můžou žáci pozorovat, jak se z lístků uvolňují drobné bublinky plynu (kyslíku).

### **Krok4 -Formulace závěrů a návrat k hypotéze**

**čas: 5 minut**

- Připomeňte si výzkumné otázky a hypotézy. Každá skupina se zamyslí, zda se hypotéza potvrdila či vyvrátila.

### **Krok4 -Prezentace výsledků:**

**čas: 15 minut**

- Dále spolu s žáky diskutujte nad výsledky.
- Vraťte se k pracovním listům. Přečtěte si pracovní list, studenti si opraví, co měli špatně.
- Žáci prezentují své výsledky před ostatními žáky asi během 3 minut. Představí svou výzkumnou otázku, hypotézu a průběh pokusu.

### **Krok4 -Přemýšlení o tématu a hledání souvislostí**

**čas: 15 minut**

- Připomeňte si faktory, které ovlivňují průběh fotosyntézy, co jste se o nich dozvěděli a které další výzkumné otázky vás napadají? Můžete navrhnout i další bádání a přemýšlet, zda existuje něco, co fotosyntézu může znemožnit.

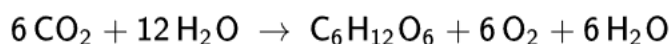
### **Krok5 -Život na Zemi bez fotosyntézy**

**čas: 5 minut**

Nakreslete či popište (volné psaní) situaci, za které by fotosyntéza na Zemi (na souši či ve vodním prostředí nemohla fungovat). Toto psaní, ať žáci prezentují na školní nástěnce, kde si ho mohou přečíst ostatní žáci školy. Postup práce při metodě Volného psaní příp. najdete [tu](#).

## **PRACOVNÍ LIST – řešení**

1) Napište obecnou rovnici fotosyntézy a vlastními slovy popište, co se při tomto procesu děje.



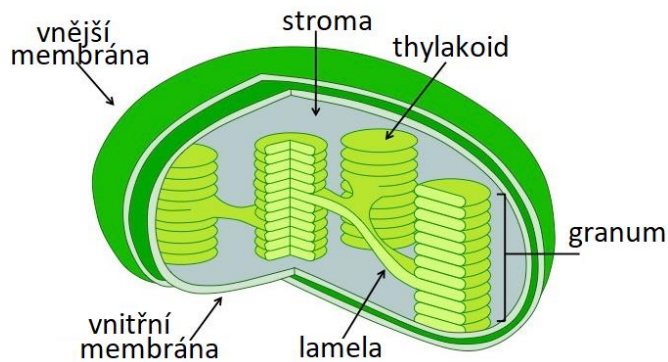
*Proces, při kterém se mění přijatá energie světelného záření na energii chemických vazeb. Využívá světelného, např. slunečního, záření k tvorbě (syntéze) energeticky bohatých organických sloučenin – cukrů – z jednoduchých anorganických látek – oxidu uhličitého a vody.*

2) Pojmenujte způsob výživy, při kterém rostliny získávají organické látky z jednoduchých anorganických látek. - **AUTOTROFNÍ**

**3) Doplňte chybějící informace v textu tak, aby byl správně a dával smysl.**

*Fotosyntéza probíhá u eukaryotních buněk v chloroplastech. Ty se nacházejí v cytoplasmě rostlin, především v listech obsahujících asimilační barviva, ve kterých probíhá fotosyntéza. Mají dvojitou membránu, obsahují vlastní DNA a ribozomy. Obvykle jsou zeleně zbarveny díky barvivu chlorofylu. Kromě již zmíněného základního barviva se v rostlinných buňkách vyskytují také doprovodné pigmenty, jako například karoteny, xantofyly či fykobiliny.*

**4) Nakreslete chloroplast a popište jeho části.**



# PRACOVNÍ LIST

- 1) Napište obecnou rovnici fotosyntézy a vlastními slovy popište, co se při tomto procesu děje.
- 2) Pojmenujte způsob výživy, při kterém rostliny získávají organické látky z jednoduchých anorganických látek.
- 3) Doplňte chybějící informace v textu tak, aby byl správně a dával smysl.

Fotosyntéza probíhá u eukaryotních buněk v \_\_\_\_\_. Ty se nacházejí v cytoplazmě rostlin, především v \_\_\_\_\_ a obsahují asimilační barviva, ve kterých probíhá fotosyntéza. Mají dvojitou \_\_\_\_\_, obsahují vlastní \_\_\_\_\_ a ribozomy. Obvykle jsou zeleně zbarveny díky barvivu \_\_\_\_\_. Kromě již zmíněného základního barviva se v rostlinných buňkách vyskytují také doprovodné pigmenty, jako například \_\_\_\_\_.

- 4) Nakreslete chloroplast a popište jeho části.

- 5) Naše výzkumná otázka:

- 6) Naše hypotéza:

- 7) Plán pokusu

**8) Záznam průběhu pokusu**

**9) Naše hypotéza se potvrdila x vyvrátila.**

**10) Další otázky a možné výzkumy, které nás k tématu fotosyntéza a faktory, které ji ovlivňují, napadají:**

**11) Nakreslete či popište (volné psaní) situaci, za které by fotosyntéza na Zemi (na souši či ve vodním prostředí nemohla fungovat).**