

Téma O čom to bude	Ročník Pre koho
Biomasa a jej využitie	2.ročník, ISCED 3A
Ciele Čo sa žiak naučí	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Poznať: <ul style="list-style-type: none"> • pojmy – biomasa, bioetanol, bionafta, bioplyn, uhľovodíky, alifatické (acyklické) uhľovodíky, cyklické uhľovodíky, nasýtené a nenasýtené uhľovodíky, aromatické uhľovodíky (arény), alkány, alkény, alkíny, deriváty uhľovodíkov, halogénderiváty, nitrozlúčeniny, amíny, hydroxyderiváty, étery, karbonylové zlúčeniny – aldehydy a ketóny, karboxylové kyselina, heterocykly • produkty biomasy podľa skupenstva (tuhé, kvapalné a plynné), • využitie jednotlivých produktov biomasy v reálnom živote, • stav používania produktov biomasy na Slovensku, • základné alifatické uhľovodíky – alkány, alkény, alkíny. ■ Vysvetliť: <ul style="list-style-type: none"> • rozdiel medzi uhľovodíkmi a derivátmi uhľovodíkov. ■ Zhodnotiť: <ul style="list-style-type: none"> • výhody a nevýhody biomasy. ■ Určiť: <ul style="list-style-type: none"> • na základe štruktúrnych vzorcov príklady jednotlivých skupín uhľovodíkov. ■ Uviesť príklady: <ul style="list-style-type: none"> • tuhých, kvapalných a plynných palív z biomasy, • konkrétnych uhľovodíkov a derivátov uhľovodíkov v rámci domácej úlohy. 	
Pojmy Čo má žiak ovládať po hodine	
<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>biomasa, typy palív z biomasy, brikety, pelety, bioetanol, bionafta, bioplyn, alifatické (acyklické) uhľovodíky, cyklické uhľovodíky, nasýtené a nenasýtené uhľovodíky, aromatické uhľovodíky (arény), alkány, alkény, alkíny, deriváty uhľovodíkov, halogénderiváty, nitrozlúčeniny, amíny, hydroxyderiváty, étery, karbonylové zlúčeniny – aldehydy a ketóny, karboxylové kyselina, heterocykly.</i> 	
Vstup Čo vopred od žiaka očakávame	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Poznať pojmy: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Učivo biológie ZŠ, SŠ – baktérie, mikroorganizmy, kvasenie, ekológia, obnoviteľné zdroje energie, skleníkový plyn. 	

- ✓ Učivo chémie ZŠ, SŠ – alkány, najjednoduchšie alkány – metán, etán, propán, bután, uhľikový reťazec, nerozvetvený a rozvetvený reťazec, jednoduchá väzba, nasýtené uhľovodíky.
- Základné digitálne zručnosti: práca s počítačom/tabletom/mobilom pripojeným na internet na vyhľadanie informácií.

Kľúčové kompetencie Čo chceme u žiaka rozvíjať

■ Komunikačné kompetencie:

- ✓ odpovedať na otázky učiteľa stručne, zrozumiteľne a jasne, napr.: *Ako sa nazývajú základné organické zlúčeniny obsahujúce uhlík a vodík?, Ako sa nazývajú základné alifatické acyklické uhľovodíky?, Ako sa nazýva alkyl, ktorý vznikne odtrhnutím vodíka z metánu?*
- ✓ **vedieť zdôvodniť, vysvetliť pojmy, odpovedať vlastnými slovami a obhájiť si svoju odpoveď pri riešení aktivity zameranej na využitie biomasy (formulovať otázky a odpovedať na otázky spolužiakov), ako aj počas expozície nového učiva na vyučovacej hodine,**
- ✓ komunikovať so spolužiakmi ohľadom zadanej problematiky počas frontálnej práce,
- ✓ vypočítať názory spolužiakov na danú problematiku počas frontálnej práce a primerane na ne reagovať,
- ✓ ovládať cudzí jazyk (anglický jazyk) v prípade použitia zahraničných zdrojov literatúry.

■ Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky:

- ✓ **vyhľadať potrebné informácie (zloženie, výroba, využitie paliva) prostredníctvom internetu a doplniť zadanú časť pracovného listu zameraného na konkrétne využitie biomasy,**
- ✓ vedieť pomenovať uhľovodíky na obrázku a odpovedať učiteľovi na položené otázky: *Ako sa nazývajú uhľovodíky s uzatvoreným reťazcom?, Ako sa nazývajú základné alifatické acyklické uhľovodíky?*
- ✓ vedieť doplniť pojmovú hierarchickú mapu predstavujúcu základné rozdelenie organických zlúčenín.

■ Naučiť sa učiť:

- ✓ naučiť sa zodpovednosti za vlastnú prácu, samostatnosti a schopnosti organizovať vlastnú prácu počas navrhutej aktivity zaoberajúcej sa konkrétnym typom využitia biomasy ako paliva,
- ✓ **vedieť riešiť problémy, hľadať príčiny a argumenty k danému problému na domácu úlohu: *Aké sú výhody a nevýhody biomasy?***

■ Spoločenská a občianska kompetencia:

- ✓ prijať názory ostatných, vedieť robiť kompromisy, naučiť sa tolerancii počas pripravenej aktivity na vyučovacej hodine,
- ✓ **prepojenie problematiky biomasy s bežným životom prostredníctvom aktivity zameranej na využitie palív z biomasy.**

■ Digitálna kompetencia:

✓ vyhľadávať na internete potrebné informácie na vyplnenie zadanej časti pracovného listu o využití biomasy.

■ Čitateľská gramotnosť:

✓ čítať s porozumením vybrané elektronické zdroje na internete, spracovať ich a doplniť do pracovného listu.

Vyučovacie formy a metódy Ako to realizujeme

- rozhovor – úvod do vyučovacej hodiny prostredníctvom otázok
- samostatná práca – prvá časť aktivity s použitím pracovného listu a pripojením na internet
- frontálna práca – tretia časť aktivity, keď sa žiaci vzájomne obohacujú o novozískané poznatky
- rozhovor s prvkami problémového vyučovania – expozícia nového učiva, ktorá je založená na komunikácii učiteľa a žiakov

Vyučovacie prostriedky Čo použijeme

- Počítač, projektor/interaktívna tabuľa s pripojením na internet
- Mobily, tablety s pripojením na internet
- Prezentácia v aplikácii MS PowerPoint
- Pracovný list „Biomasa a jej využitie“, pero
- Kľúč správnych odpovedí k pracovnému listu „Biomasa a jej využitie“
- Metodický materiál pre učiteľa k aktivite „Prečo by sme mali využívať biomasu?“

Princípy Zelenej chémie

- Použitie obnoviteľných zdrojov energie
- Predchádzanie vzniku odpadu
- Bezpečnosť chemických procesov

AKTUALIZÁCIA UČIVA:

Predchádzajúcu hodinu sme sa bavili o zdrojoch energie a uhľovodíkov.

- ❓ O ktorých zdrojoch energie sme sa rozprávali na predchádzajúcej hodine? Obnoviteľné a neobnoviteľné zdroje. Fosílné suroviny a alternatívne zdroje.
- ❓ Ako sa nazývajú? Fosílna palivá – ropa, zemný plyn, uhlie. Alternatívne zdroje – veterná, slnečná, geotermálna energia, energia vody, biomasa.
- ❓ Aký je rozdiel medzi nimi?
- ❓ Ktorý alternatívny zdroj energie je definovaný ako hmota organického pôvodu? Biomasa.

AKTIVITA: PREČO BY SME MALI VYUŽÍVAŤ BIOMASU? (25 minút)

Žiaci pracujú pomocou internetu na vypracovaní pracovného listu, ktorý sa zameriava na využitie biomasy v bežnom živote v úlohe č.1 a na výhody a nevýhody biomasy v úlohe č.2.

Vyučovacie formy a metódy: samostatná a frontálna práca

Vyučovacie prostriedky a pomôcky: pracovný list, pero, počítač/tablet/mobil s pripojením na internet

Postup práce:

1. Každý žiak dostane pracovný list so zadaním. Učiteľ rozdelí žiakov číslami 1, 2, 3, 4. Žiaci s číslom 1, každý samostatne, sa venujú pevným palivám. Žiaci s číslom 2, každý samostatne, sa venujú plyným palivám - bioplynu. Žiaci s číslom 3, každý samostatne, sa venujú kvapalným palivám - bioetanolu. Žiaci s číslom 4, každý samostatne, sa venujú kvapalným palivám - bionaftu. Všetci zaznamenávajú získané informácie do určeného miesta v pracovnom liste (10 minút).
 2. Následne prebiehajú postupne rozhovory žiakov s rovnakými číslami na kontrolu správnych odpovedí v pracovnom liste. Zvyšok žiakov si zapisuje potrebné informácie do pracovného listu. Žiaci si vzájomne vysvetľujú novonadobudnuté poznatky a učiteľ ich dopĺňa, ak je potrebné (10-15 minút).
- ❓ *Aké sú výhody a nevýhody biomasy?* Žiaci píšú odpovede do pracovného listu najprv samostatne, neskôr v rámci celej triedy, pričom si môžu pomáhať aj vyhľadávaním na internete.

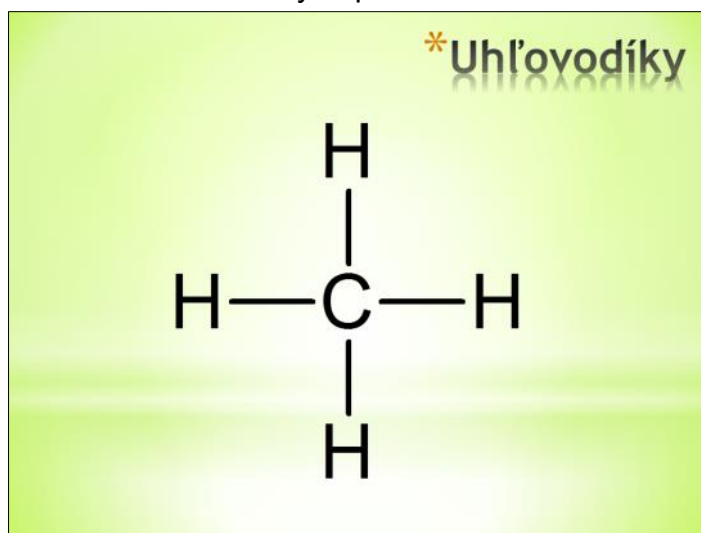
EXPOZÍCIA NOVÉHO UČIVA (15 minút):

Obrázok č.1: **Rozdelenie organických zlúčenín**

- ❓ *O ktorom princípe/princípoch Zelenej chémie budeme dnes hovoriť?*
- ❓ *Ktorá zložka je najviac zastúpená v bioplyne? Metán*
- ❓ *Z akých chemických prvkov je zložený metán? Uhlík a vodík*
- ❓ *Ako sa nazývajú základné organické zlúčeniny obsahujúce uhlík a vodík?*

Uhl'ovodíky

Na základe týchto poznatkov o biomase sme sa dozvedeli, že **zdrojom nielen energie, ale aj uhl'ovodíkov je práve biomasa**. Prírodná hmota, ktorej je na zemi dostatok a je vhodnou náhradou fosílnych palív.



Obrázok č.2:

Uhl'ovodíky, ktoré majú otvorené reťazce sa nazývajú **alifatické** alebo **acyklické uhl'ovodíky**.

Alifatické uhl'ovodíky môžu byť nerozvetvené/lineárne a rozvetvené.

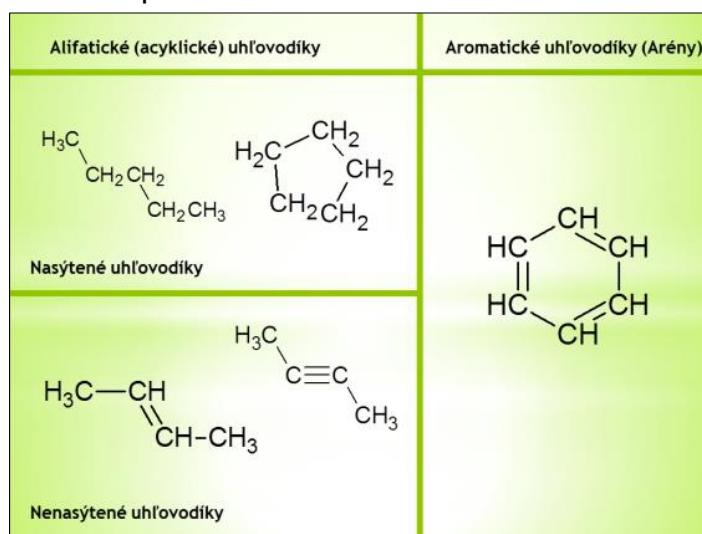
❓ Ako sa nazývajú uhľovodíky s uzatvoreným reťazcom? Uhľovodíky s uzatvorenými reťazcami sa nazývajú **cyklické uhľovodíky**.

❓ Aké chemické väzby z hľadiska násobnosti sa môžu vyskytovať v reťazcoch uhľovodíkov? Alifatické a cyklické uhľovodíky môžu obsahovať jednoduché a násobné väzby. Na základe toho rozdeľujeme uhľovodíky na **nasýtené a nenasýtené uhľovodíky**.

❓ Aké uhľovodíky patria medzi nasýtené uhľovodíky? alkány

❓ Aké uhľovodíky patria medzi nenasýtené uhľovodíky? alkény a alkíny

Špeciálnym typom uhľovodíkov sú **aromatické uhľovodíky** alebo **arény**, ktoré sú cyklické a majú zvláštne usporiadanie väzieb.



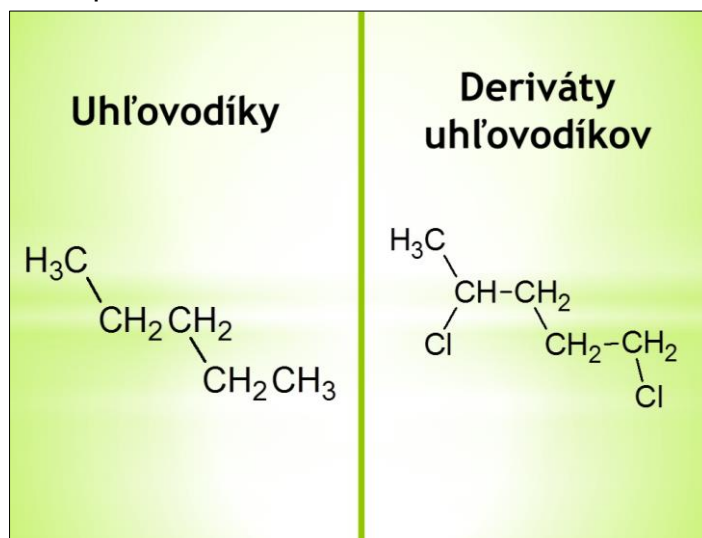
Medzi uhľovodíky zaraďujeme alkány, alkény, alkíny a arény.

Obrázok č.3:

❓ Aké organické zlúčeniny sa nachádzajú na obrázku?

❓ Aký je rozdiel medzi nimi? prítomnosť chlóru

Deriváty uhľovodíkov sú organické zlúčeniny, ktoré okrem C a H obsahujú aspoň jeden iný chemický prvok. Atóm vodíka alebo skupina atómov vodíka je nahradená iným atómom alebo skupinou atómov.

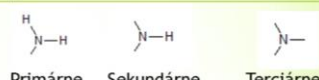




Obrázok č.4: Rozdelenie derivátov uhľovodíkov:

❓ Ktoré chemické prvky sú prítomné v derivátoch uhľovodíkov? O, N, halogény, S, P.

Rozdelenie:

- Halogénderiváty
- Dusíkaté zlúčeniny – nitrozlúčeniny a amíny (primárne, sekundárne, terciárne)
- Kyslíkaté zlúčeniny – hydroxyderiváty, étery, karbonylové zlúčeniny, karboxylové kyseliny
- Heterocykly – 5 a 6-článkové

* Deriváty uhľovodíkov	
Halogénderiváty	-X
Nitrozlúčeniny	-NO ₂
Amíny	 Primárne Sekundárne Terciárne
Hydroxyderiváty	-OH
Étery	-OR
Karbonylové zlúčeniny	 Aldehydy Ketóny
Karboxylové kyseliny	-COOH
Heterocykly	

OBRAZ TABULE:

Biomasa a jej využitie

- palivá:
 - tuhé – pelety, brikety
 - kvapalné – bioetanol, bionafta
 - plynné – bioplyn (metán)

Rozdelenie organických zlúčenín

Uhľovodíky			Deriváty uhľovodíkov
Alifatické		cyklické	halogénderiváty
nasýtené	Nenasýtené		nitrozlúčeniny
alkány	alkény	alkíny	amíny
			hydroxyderiváty
			étery
			karbonylové zlúčeniny
			karboxylové zlúčeniny
			heterocykly

Domáca úloha:

1. Vypracujte úlohu č. 3 v pracovnom liste, ktorá zobrazuje základnú hierarchiu organických zlúčenín.

POUŽITÁ LITERATÚRA:

1. HRNČIAR, P. *Organická chémia*. 1977. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. 683 s.
2. KMEŤOVÁ, J. a kol. *Chémia pre 2.ročník gymnázia so štvorročným štúdiom a 6. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. 2012. Bratislava: EXPOL PEDAGOGIKA s.r.o. 184 s. ISBN 978-80-8091-271-0
3. MEČIAROVÁ, M. 2013. *Prednášky predmetu „Zelená chémia“*. Bratislava: UK.
4. SEČKOVÁ, J.; GANAJOVÁ, M. *Energia a jej zdroje vo výučbe chémie*. 2012. Košice: Equilibria, s.r.o. 103 s. ISBN 978-80-8143-029-9
5. SITNÁ, D. 2013. *Metody aktívneho vyučovania. Spolupráce žáků ve skupinách*. Praha: portál. 152 s. ISBN 978 – 80 – 262 – 0404 – 6
6. ZÁHRADNÍK, P., LISÁ, V. 2006. *Organická chémia I*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. 111 s. ISBN 80-10-00708-0

Elektronické zdroje:

1. ENVIRAL. Bioetanol. 2017. [cit. 15.6.2016] Dostupné na internete: <<http://www.enviral.sk/sk/produkty/bioetanol>>
2. FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY. *Obnoviteľné zdroje energie*. [cit. 15.6.2015] Dostupné na internete: <<http://www.oze.stuba.sk/oze/energia-z-biomasy/>>
3. GREEN PROJEKT b. *Biomasa*. [cit. 15.6.2015] Dostupné na internete: <<http://www.greenprojekt.sk/biomasa.html>>
4. JANDAČKA, J.; MALCHO, M. *Biomasa ako zdroj energie*. 2007. Európsky fond regionálneho rozvoja. 77 s. ISBN 978-80-969161-4-6 Dostupné na internete: <<http://biomasa-info.sk/docs/PriruckaBiomasaZdrojEnergie.pdf>>
5. O ENERGETICE. *Biomasa – využití, zpracování, výhody a nevýhody, energetické využití v ČR*. [online] [cit. 10.2.2017] Dostupné na internete: <<http://oenergetice.cz/technologie/obnovitelne-zdroje-energie/biomasa-vyuziti-zpracovani-vyhody-a-nevyhody/>>
6. ŠTÁTNY PEDAGOGICKÝ ÚSTAV a. *Štátny vzdelávací program – Chémia*. 2008. [cit. 25.7.2017] Dostupné na internete: <http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/statny-vzdelavaci-program/chemia_isced3a.pdf>
7. ŠTÁTNY PEDAGOGICKÝ ÚSTAV c. *Chémia – gymnázium so 4-ročným a 5-ročným vzdelávacím programom*. 2015. [cit. 25.7.2017] Dostupné na internete: <http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/chemia_g_4_5_r.pdf>

Štruktúrne vzorce chemických zlúčenín sú vytvorené v programe ChemSketch.

Biomasa a jej využitie

Meno a priezvisko:

Dátum:

Biomasa je hmota organického pôvodu, ktorá poskytuje mnohé spôsoby jej využitia v oblastiach ako poľnohospodárstvo, priemysel, doprava, či bežný život. Rôznym spracovaním biomasy sa produkujú viaceré typy palív, ktoré konkurujú fosílnym palivám. Na základe skupenstva produktov biomasy ich môžeme rozdeliť na pevné, kvapalné a plynné biopalivá, ktoré majú určité charakteristiky a spôsoby využitia nielen vo svete, ale aj na Slovensku.

Prečo by sme mali využívať biomasu?

1. Pomocou internetu vyhľadajte potrebné informácie o vybraných produktoch biomasy a následne doplňte pripravené tabuľky.

PEVNÉ PALIVÁ:

Z čoho sa vyrábajú?	Použitie pevných palív:
Typy pevných palív: ■ ■ ■ ■	Poznámky:

PLYNNÉ PALIVÁ – BIOPLYN:

Proces vzniku bioplynu:	Použitie bioplynu:
Zloženie bioplynu: ■ ■	Poznámky:

KVAPALNÉ PALIVÁ – BIOETANOL:

Výroba bioetanolu:	Použitie bioetanolu:
Poznámky:	

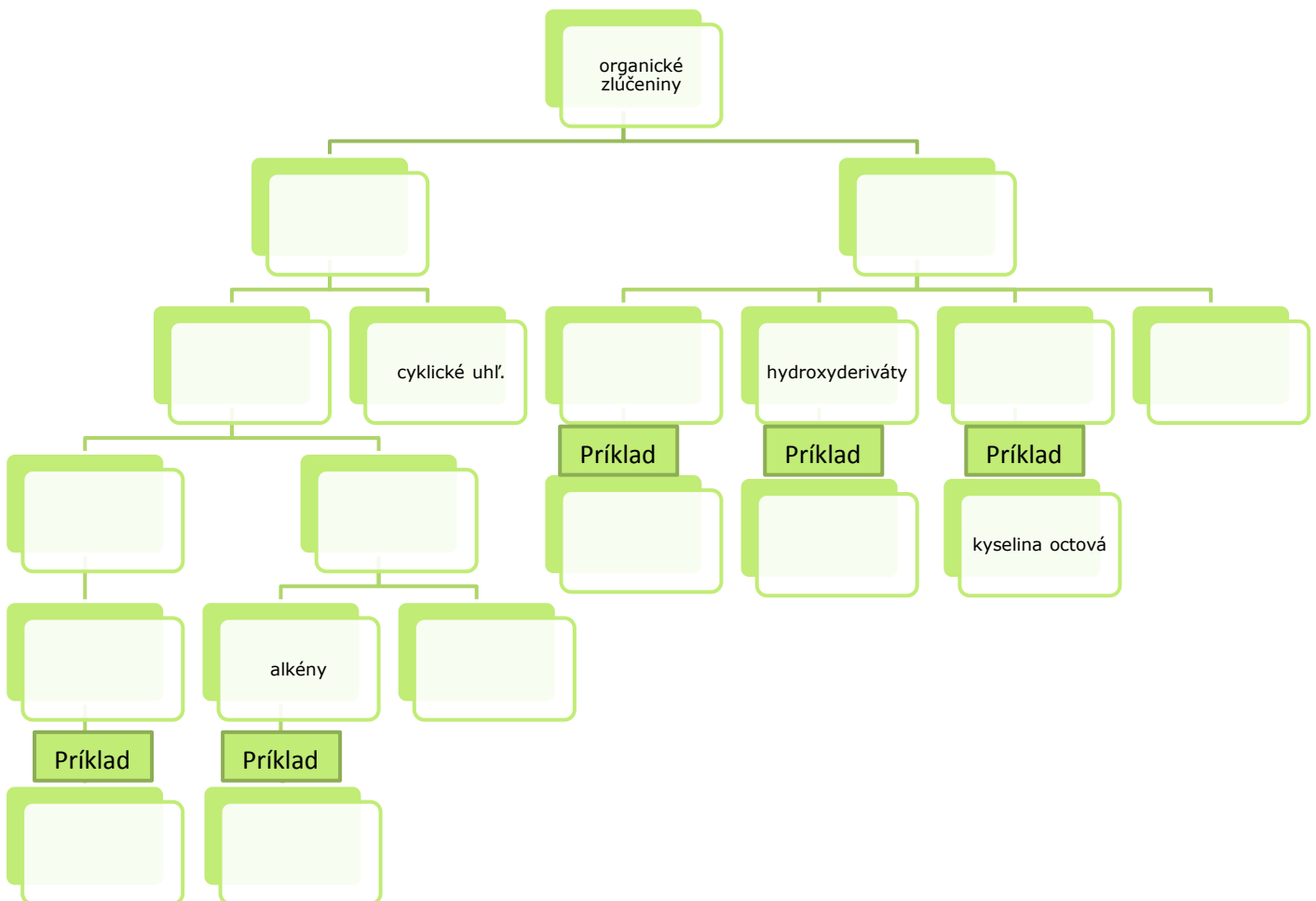
KVAPALNÉ PALIVÁ – BIONAFTA/BIODIESEL:

Čo je bionafta?	Použitie bionafty:
Princíp výroby bionafty:	Poznámky:
Aký produkt vzniká esterifikáciou bionafty?	

2. Na základe získaných informácií napíšte výhody a nevýhody biomasy do tabuľky v porovnaní s fosílnymi palivami.

Výhody biomasy	Nevýhody biomasy

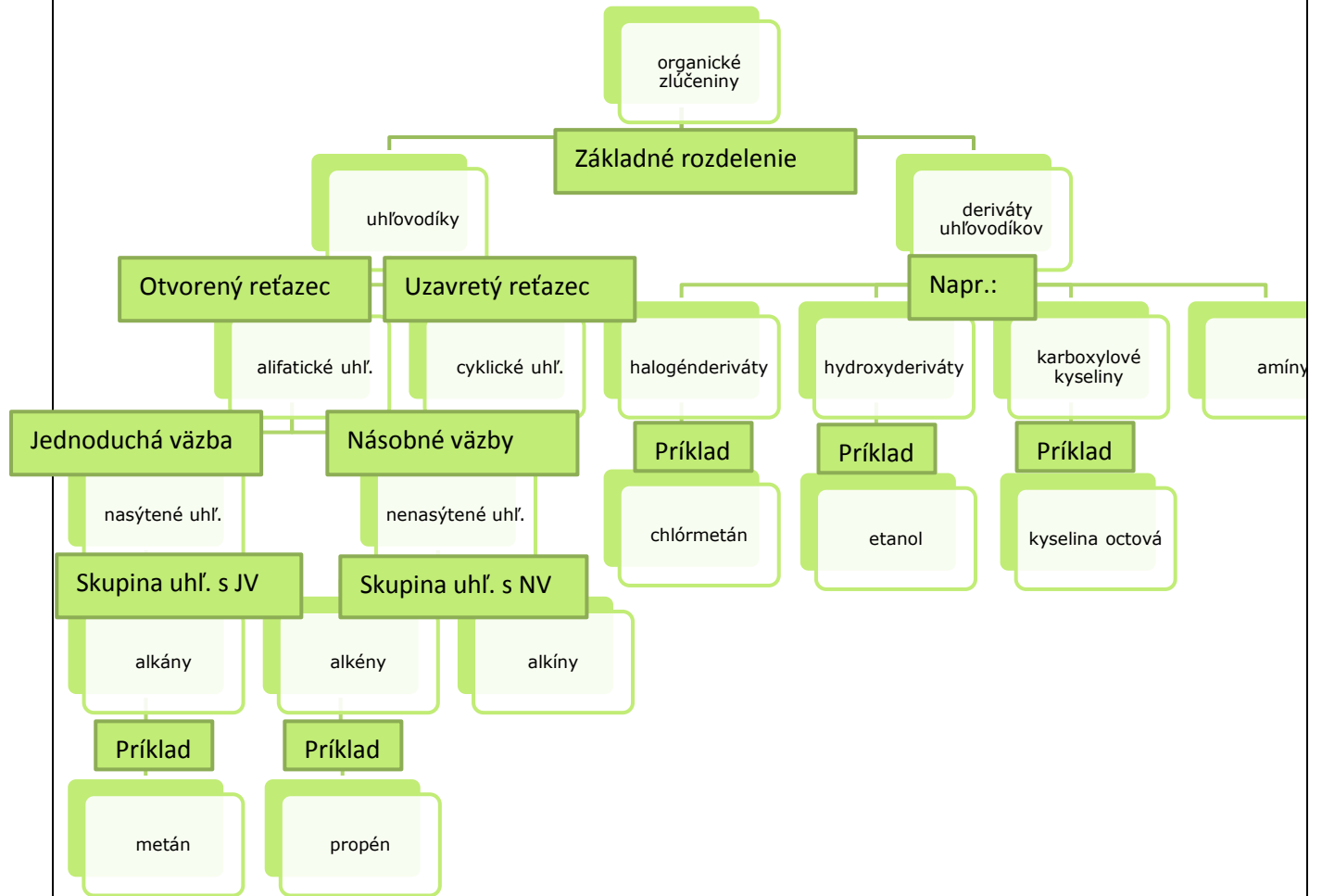
3. a) Doplnite hierarchiu znázorňujúce rozdelenie organických zlúčenín.
 b) Nad spojnice napíšte charakteristiku spojenia medzi pojmami.
 c) K vybraným typom organických zlúčenín napíšte konkrétny príklad.



Kľúč správnych odpovedí k pracovnému listu „Biomasa a jej využitie“

2.	Výhody biomasy	Nevýhody biomasy	
	<ul style="list-style-type: none">• obnoviteľný zdroj energie• množstvo vzniknutého CO₂ pri spaľovaní sa rovná približne množstvu spotrebovaného CO₂ pri raste biomasy - rovnováha množstva CO₂• nízky obsah síry• zvyšuje nezávislosť na dovoze primárnych zdrojov energie z ekonomického hľadiska• väčšinou je druhotnou surovinou - využitie odpadu• prispieva k ochrane životného prostredia a poľnohospodárskej pôdy	<ul style="list-style-type: none">• vyššia cena ako cena fosílnych palív• menšia účinnosť, nižší výkon• problém so skladovaním, keďže ide o sezónne palivo• potreba úpravy paliva na používanie• nebezpečenstvo úniku škodlivých látok, emisií• náklady na dopravu a logistiku• potreba pôdy - ochrana životného prostredia, biodiverzity, vznik erózií	

3.



Materiál pre učiteľa k aktivite „Prečo by sme mali využívať biomasu?“, ktorý obsahuje informácie o jednotlivých palivách z biomasy.

Pevné palivá:

Charakteristika paliva:

Hlavným zdrojom pevných palív je odpadová biomasa z komunálneho odpadu a z odvetví ako poľnohospodárstvo, lesníctvo, či potravinársky priemysel. Využíva sa odpad dreva, čo priamo súvisí s problematikou lesníctva. Ďalej sa používa slama, ktorá má vysoký energetický potenciál. Pestujú sa rýchlorastúce dreviny ako repka olejná, vrby, trávy, ktoré majú vysoký ročný prírastok hmoty, a teda sú energeticky výhodné.

Ich mechanickou premenou (lisovaním, drtením, štiepením, mletím a pod.) sa vyrábajú brikety (valcovité telesá z odpadkov biomasy), štiepky (kúsky dreva), pelety (granuly kruhového prierezu z odpadu ako piliny, hobliny, ktoré sa zlisujú).

Využitie paliva v bežnom živote:

Spaľovaním brikiet, peliet, štiepok, slamy a slamy repky olejnej sa získava teplo na vykurovanie a ohrev vody.

Situácia na Slovensku:

Územie Slovenska pokrývajú veľké plochy lesov, čo zabezpečuje dostatok zdrojov pre pevné palivá. Už v minulosti bolo drevo využívané ako palivo v domácnostiach.

Výroba peliet a brikiet sa realizuje vo viacerých firmách. Slama a odpad repky olejnej sa ako zdroj energie na Slovensku využíva len v malej miere na vykurovanie škôl a iných budov.

Plynné palivá – bioplyn:

Charakteristika paliva:

Pri odumieraní a rozklade biomasy sa uvoľňuje bioplyn. Keďže hnitie je bežný proces v prírode, považuje sa za najekonomickejší spôsob zneškodňovania odpadkov ekologickou cestou. Získava sa hlavne zo skládok komunálneho a poľnohospodárskeho odpadu.

Princíp produkcie bioplynu: biomasa + mikroorganizmy----bioplyn + jednoduché zlúčeniny (N, S, ...).

Bioplyn je zložený hlavne z metánu (50-75%) a oxidu uhličitého (25-50%). V malých množstvách môže obsahovať sulfán, vodík a dusík (podľa druhu biomasy).

Vyrába sa metánovou fermentáciou (kvasením) z hnojovice alebo organických kalov v priestoroch, kde niekoľko dní hnije vďaka baktériám a vhodným podmienkam (teplota, bez prístupu kyslíka). Odtiaľ prúdi bioplyn do digestorov, z ktorých je odčerpávaný do zberných nádrží.

Jeho používanie má priaznivý účinok na znižovanie emisií skleníkových plynov, čiže je to vhodná náhrada fosílnych surovín. Zabezpečuje ochranu podzemných vôd v poľnohospodárskych oblastiach, keďže jeho využívaním nevníká do pôdy.

Využitie paliva v bežnom živote:

Bioplyn sa používa na vykurovanie a ohrev vody. Ďalej na pohon plyného motoru na výrobu elektrickej energie alebo ako palivo do spaľovacích motorov.

Situácia na Slovensku:

Na Slovensku sa vyrába bioplyn vo viacerých bioplynových staniciach. Bioplyn sa používa hlavne na vykurovanie a na výrobu elektriny.

Kvapalné palivá - bioetanol:

Charakteristika paliva:

Medzi najdôležitejšie kvapalné palivá patrí bioetanol a biometanol. Vyrábajú sa alkoholovou fermentáciou z obilia, kukurice, cukrovej trstiny a repy, zemiakov

(vysoký obsah cukru). Pre životné prostredie je dôležité, že ich spaľovaním vzniká menej škodlivín, lebo majú jednoduchšiu štruktúru ako benzín alebo nafta a lepšie horia. Najväčší producent kvapalných biopalív je Brazília, potom USA. Nevýhodou je jeho veľkovýroba, ktorá by bola konkurenciou pre produkciu potravín a pestovanie monokultúr, ktoré narušujú biodiverzitu.

Využitie paliva v bežnom živote:

Používa sa ako kvalitné kvapalné palivo, náhrada benzínu, v spaľovacích motoroch alebo ako prísada do benzínu na zvýšenie kvality. Má vysoké oktanové číslo a zlepšuje kvalitu horenia paliva v motore, čím sa znižuje množstvo emisií. Nevýhodou je rýchlejšie spôsobovanie korózie kovových materiálov. Výpary môžu ovplyvniť vodičove schopnosti.

Situácia na Slovensku:

Bioetanol bol na Slovensku uznaný ako významný zdroj energie a obnoviteľné palivo. Existujú spoločnosti na výrobu bioetanolu, napr. Enviral.

Kvapalné palivá - bionafta/biodiesel:

Charakteristika paliva:

Surovinou na výrobu bionafty alebo biodiesla sú rastlinné oleje z plodov a semien rastlín ako repka olejná, slnečnica, oliva, sója, alebo živočíšne tuky ako rybí tuk, hovädzí loj. Bionaftou sa označujú metylestery mastných kyselín. Vyrába sa lisovaním biomasy (triglyceridy), jej filtráciou a následnou esterifikáciou s alkoholom na metylestery a glycerol (ďalšie použitie v chemickom priemysle). Použitím repkového oleja vznikajú metylestery repkového oleja, čo sa nazýva MERO. Dôležitou vlastnosťou bionafty je jej čistota. Spaľovaním čistej bionafty sa uvoľňuje menšie množstvo emisií do ovzdušia, ako aj menej tuhých častíc a škodlivín, ale jej enormné pestovanie má výrazný podiel na produkcii skleníkových plynov. Bionafta nespôsobuje znečistenie pôdy, lebo je 100%

prírodný produkt. Nevýhodou je opäť pestovanie rastlín na úkor produkcie potravín a biodiverzity životného prostredia.

Využitie paliva v bežnom živote:

Čistý rastlinný olej sa ako palivo do dieselových motorov používa minimálne, lebo spôsobuje upchávanie ventilov motora. Využíva sa v kombinácii s normálnou naftou do motorov. Na využitie bionafty ako paliva je potrebné upraviť motor, pričom jeho výkon sa zníži a zvýši sa spotreba, čo je neefektívne v praxi.

Situácia na Slovensku:

Bionafta sa na Slovensku vyrába z repky olejnej a využíva sa hlavne na pohon poľnohospodárskych vozidiel vo veľmi malej miere. Boli pokusy o jej zavedenie, ale neboli príliš úspešné.