

UČEBNÍ MATERIÁLY

**Chemické experimenty s environmentální tematikou
(s řešením pro učitele)**

Pracovní listy (s řešením)

Pracovní protokoly pro žáky

Mgr. Zuzana Hegrová a RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.



Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta

Praha 2013

Názvy experimentů	Environmentální témata	Téma ekoškoly	Začlenění dle RVP ZV ¹ a G ²
1. Limonáda	pitná voda složení potravin	Voda	Základní podmínky života ¹ Vztah člověka k prostředí ¹ Člověk a ŽP ² ŽP regionu a ČR ²
2. Tvrdá voda	pitná voda		
3. Miničistička	čištění vod		
4. Účinnost tvrdé vody	úprava vod		
5. Detergent	detergenty		
6. Obnovitelné zdroje energie	energie z fosilních paliv vyčerpání fosilních paliv	Energie	Lidské aktivity ¹ Vztah člověka k ŽP ¹ Člověk a ŽP ² Vztah organismů a životního prostředí ²
7. Vodní energie	vodní energie		
8. Mořské proudy	příbojová energie		
9. Sluneční energie I	sluneční energie		
10. Sluneční energie II	sluneční energie		
11. Větrná energie	větrná energie		
12. Silice	péče o prostředí školy	Prostředí školy	ŽP regionu a ČR ²
13. Analýza plastických hmot	proč recyklovat	Odpady	Lidské aktivity a problémy ŽP ¹ Životní prostředí regionu a ČR ²
14. Ruční papír vlastnoručně	jak recyklovat		
15. Recyklace			
16. Přírodní indikátor	složení potravin	Šetrný spotřebitel	Lidské aktivity a problémy ŽP ¹ Člověk a ŽP ²
17. Živočišné uhlí vs. CocaCola			
18. Umělý kuřák	kouření a návykové látky		
19. Smog v láhvi	ozónová vrstva, freony výfukové plyny	Doprava	Lidské aktivity ¹ Člověk a ŽP ²
20. Jak vzniká teplotní inverze			
21. Skleníkový efekt	skleníkové plyny a efekt	Klimatické změny	Ekosystémy ¹ Člověk a ŽP ²
22. Acidifikace vody a půdy	kyselá dešť		
23. Biomasa	genetické inženýrství zemědělství fotosyntéza	Biodiverzita	Ekosystémy ¹ Lidské aktivity ¹ Vztah organismů a živ. prostředí ²
24. Vliv SO ₂ na rostliny			
25. Energosádrovec			

OBSAH

Seznam experimentů a pracovních listů

Mořské proudy – pracovní protokol + pracovní list	4
Živočišné uhlí vs. Coca Cola – pracovní protokol + pracovní list	7
Skleníkový efekt – pracovní protokol (lehčí + těžší verze) + pracovní list	10
Acidifikace vody a půdy – pracovní protokol + pracovní list	14
Limonáda – pracovní protokol + pracovní list	18
Smog v láhvi – pracovní protokol + pracovní list	22
Jak vzniká teplotní inverze – pracovní protokol	25
Přírodní indikátor – pracovní protokol + pracovní list	27
Tvrdá voda – pracovní protokol + pracovní list	30
Účinnost tvrdé vody – pracovní protokol + pracovní list	34
Analýza plastických hmot – pracovní protokol	37
Ruční papír vlastnoručně – pracovní protokol + pracovní list	40
Recyklace – pracovní list	43
Biomasa – pracovní protokol + pracovní list	48
Umělý kuřák – pracovní protokol + pracovní list	55
Vliv oxidu siřičitého na rostliny – pracovní protokol + pracovní list	60
Energosádrovec – pracovní protokol + pracovní list	63
Detergent – pracovní protokol + pracovní list	66
Miničistička vody – pracovní protokol + pracovní list	71
Sílice – pracovní protokol + pracovní list	75
Vodní energie – pracovní protokol	78
Sluneční energie I – pracovní protokol	81
Sluneční energie II – pracovní protokol	83
Větrná energie – pracovní protokol	85
Obnovitelné zdroje energie – pracovní list	87
Metodické pokyny pro učitele	91
Seznam environmentálních experimentů pro ekoškoly	92
Učební materiály pro žáky – pracovní protokoly a pracovní listy	92
CD se souhrnem všech obsažených materiálů	152

Pracovní protokol: *Mořské proudy*

Úkol: Demonstrujte, jak se chovají mořské proudy

Chemikálie: voda, led, tři různé barvy inkoustu nebo potravinářského barviva, kuchyňská sůl

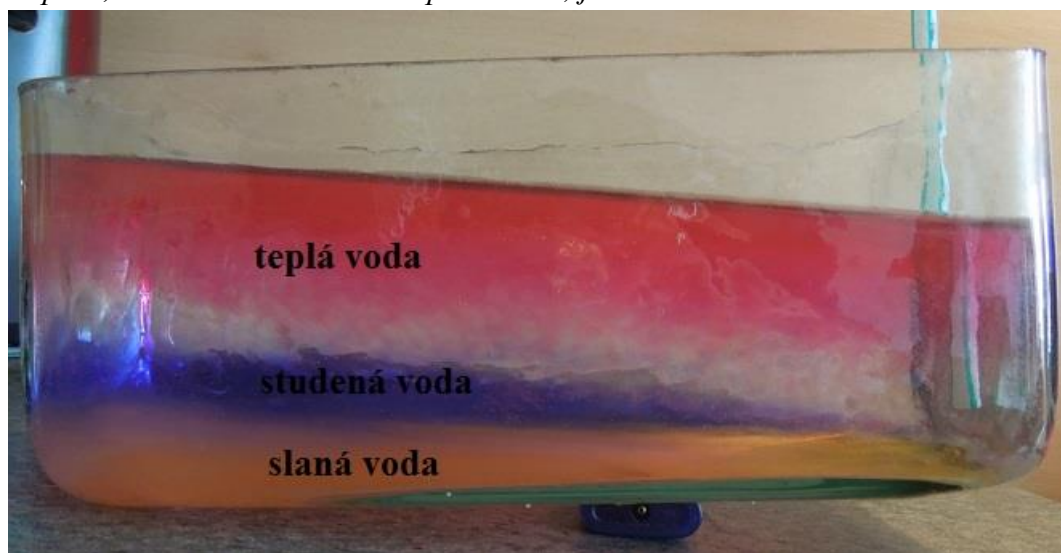
Pomůcky: velká skleněná nádoba/miska, teploměr, tři kádinky, injekční stříkačka (12 cm³), rychlovarná konvice, izolepa, brčko

Postup:

1. K míse přilepte lepicí páskou brčko (dovnitř mísy).
2. Do první kádinky nalijte studenou vodu s ledem a přidejte modrý inkoust.
3. Do druhé kádinky nalijte horkou vodu (nad 50°C) a přidejte červený inkoust.
4. Do třetí kádinky nalijte slanou vodu (jedna lžička na 50 cm³ vody) a přidejte oranžový inkoust.
5. Velkou mísu naplňte do $\frac{3}{4}$ vlažnou vodou (asi 25°C).
6. Nejprve do stříkačky nasajte studenou modrou vodu a brčkem ji nalijte do nádoby.
7. Poté nasajte do stříkačky teplou vodu a opět ji brčkem nalijte do nádoby.
8. Slanou vodu nalijte do mísy stejným způsobem jako studenou a teplou vodu.

Pozorování:

Popište, nebo načrtněte obrázek podle toho, jak se voda v nádobě rozdělila.



Vysvětlení:

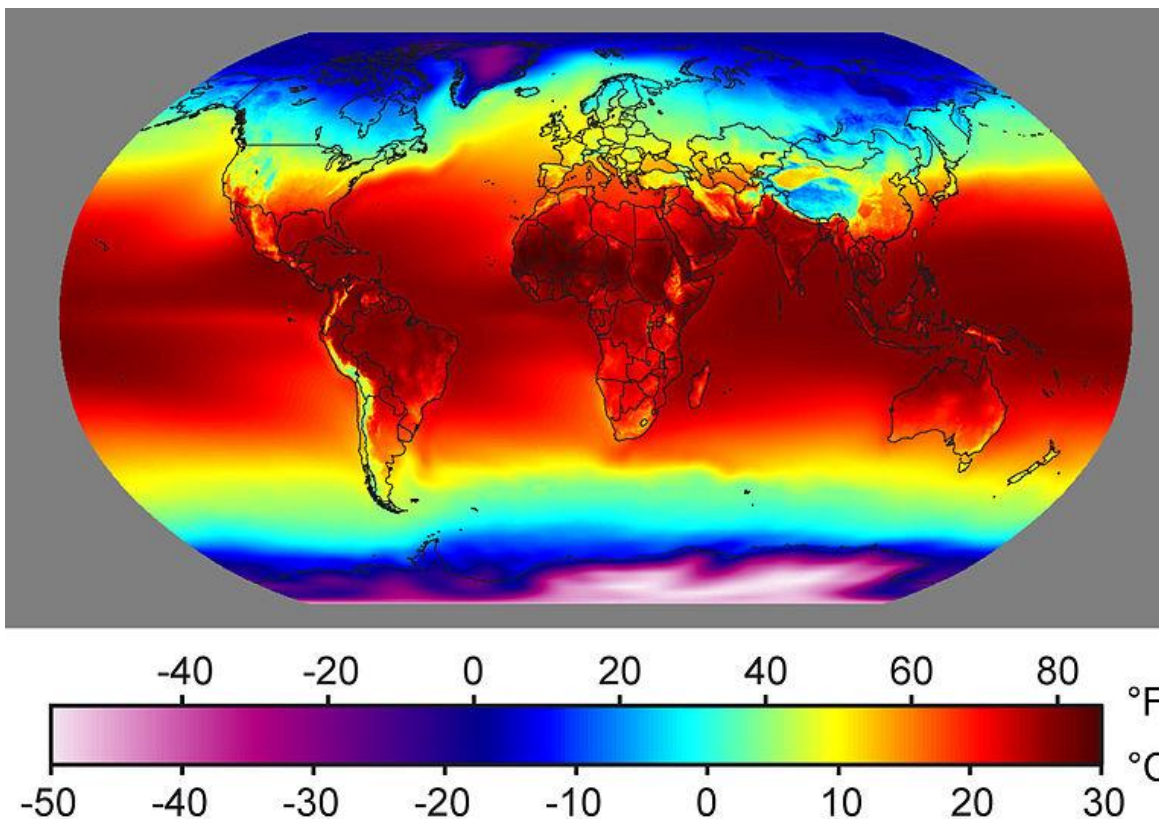
Vrstvy se od sebe oddělily na základě různé **hustoty** a **salinity**.

Teplé mořské proudy proudí **u hladiny**.

Studené mořské proudy proudí **ve větších hloubkách**.

Pracovní list: *Mořské proudy*

Odpovězte na otázky. Poslouží vám následující obrázek s mapou světa, ve které jsou vyznačené průměrné roční teploty.



1) Srovnajte průměrné roční teploty měst nebo států Evropy a USA ležících na stejných rovnoběžkách.

V severní Evropě je průměrná roční teplota kolem 0 °C, zatímco na stejné rovnoběžce v Kanadě, se průměrná teplota pohybuje mezi -10 a -20 °C. Ve Španělsku je průměrná teplota kolem 15 °C, zatímco na pobřeží New Yorku kolem 10 °C.

2) Co nebo kdo tyto rozdíly způsobuje?

Způsobuje to teplý Golský proud, který teče od Mexického zálivu přes Atlantický oceán k pobřeží severozápadní Evropy. Tomuto proudu vděčí Evropa za poměrně mírné, příznivé podnebí.

3) Najdete jiná místa na světě, kde jsou rozdíly v teplotách na stejné rovnoběžce?

př. Angola (studený Benguelský proud) a jih Brazílie (teplý Brazílský proud).
Namibie (studený Benguelský proud) a Mozambik (teplý proud Střelkového mysu)

Poznámky

Pokus je velice jednoduchý a díky použití barev se dětem líbí.

Použitá literatura

PERÉZ, M. *Naše planeta – abeceda ekologie*. Praha: REBO, 2010.

ČERVINKA, P. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.

Obrázky

Mapa Světa: ROHDE, R. *Annual Average Temperature Map*. [online]. [cit. 23. 6. 2013].

Dostupné z:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/aa/Annual_Average_Temperature_Map.jpg/777px-Annual_Average_Temperature_Map.jpg.

Vlastní obrázky

skleněná nádoba demonstrující mořské proudy

Pracovní protokol: Živočišné uhlí vs. Coca Cola

Zadání:

Úkol 1: Dokažte absorpční vlastnosti živočišného uhlí.

Úkol 2: Dokažte, že většina nápojů není nic jiného, než oslazený perlivý roztok různých barev.

Chemikálie: tmavý inkoust, voda, Coca-cola/Pepsi, aktivní uhlí

Pomůcky: nálevka, třecí miska s paličkou, filtrační papír, 25 cm³ a 100 cm³ kádinky

Pracovní postup:

Úkol I: Dokažte absorpční vlastnosti živočišného uhlí.

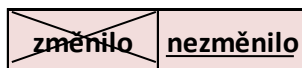
1. Připravte zásobní roztok do 100 cm³ kádinky: 1 cm³ inkoustu doplň na 100 cm³.
2. Z filtračního papíru vytvořte filtr a vložte ho do nálevky upevněné na stojanu.
3. Do nálevky s filtrem nalijte 25 cm³ zásobního roztoku. Zapište, co z nálevky vytéká.
4. V třecí misce paličkou rozdrťte dvě tablety aktivního uhlí a nasypete do 25 cm³ zásobního roztoku a stejným způsobem přefiltrujte (použijte nový filtr). Opět zapište, co z nálevky vytéká.

Úkol II: Dokažte, že většina nápojů není nic jiného, než oslazený roztok různých barev.

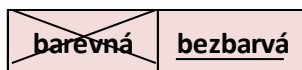
1. Rozdrťte dvě tablety aktivního uhlí a nasypete je do 25 cm³ nápoje Coca Cola. Co teď vytéká?

Pozorování: (potrhněte správnou variantu)

Po přefiltrování samotného roztoku vody s inkoustem se modré zbarvení:



Poté, co jste do roztoku přidali rozdrčené tablety živočišného uhlí, začala nám z nálevky vytékat tekutina:



Poté, co jste do Coca Coly přidali rozdrčené tablety živočišného uhlí, (dokončete větu)

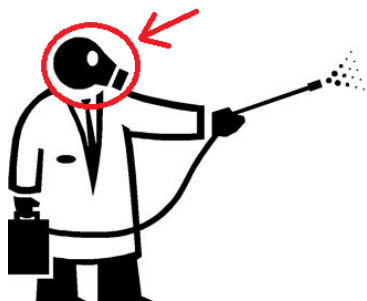
začala z nálevky vytékat bezbarvá tekutina

Vysvětlení:

Tablety živočišného uhlí absorbovaly barviva obsažená v obarveném roztoku.

Kde se můžeme s aktivním uhlím setkat? Doplň do rámečků podle obrázku.

v plynových maskách



**při léčbě průjmů,
plynatosti, aktuálních otrav**



**v automobilech (filtr pro
záchyt úniku těžkých par z
benzínu)**



v digestořích



při výrobě pitné vody



ve fritovacích hrncích



Poznámky

Tento pokus je velice efektní, ale ne vždy se povede. Ačkoliv se pracuje se stejným množstvím, objemem a stejnou značkou tablet aktivního uhlí, ne vždy se dosáhne výsledného efektu. Je možné, že tableta aktivního uhlí nemá vždy stejné složení, a proto experiment nevychází, i přestože postup je stejný. Je na učiteli, jestli tento experiment zařadit, nebo ho vynechat.

Literatura

BÁRTA, M. *Jak (ne)vyhodit školu do povětrí*. Brno: Didaktis, 2004. IBSN 80 86285 99 5

Vlastní obrázky

osoba sedící na WC

digestoř

fritovací hrnec

Obrázky z klipartu

postava s plynovou maskou

dálnice

kohoutek s kapkou vody

Pracovní protokol: Skleníkový efekt

Zadání: Demonstrujte skleníkový efekt

Chemikálie: voda

Pomůcky: dvě kádinky/skleničky, velká skleněná mísa, teploměr, slunce/lampa

Postup:

1. Obě kádinky naplňte vodou do $\frac{3}{4}$.
2. Jednu z nich přiklopte miskou.
3. Nechte obě kádinky na slunci, nebo na obě kádinky rozsviřte lampu.
4. Počkejte hodinu a poté změřte teploměrem teplotu vody v obou kádinkách.



Pozorování: (Co jste zjistili?)

Voda v kádince, která byla pod miskou, byla teplejší.

Vysvětlení:

Miska zadržovala teplo, v pokusu sehrála stejnou roli jako skleníkové plyny, které zadržují sluneční záření v atmosféře.

Pracovní protokol: Skleníkový efekt - těžší verze

Chemikálie: ocet, kypřicí prášek

Pomůcky: tři větší sklenice např. od okurek, do víček si navrtejte malou díru a zalepte izolepou/lepenkou, pumpička, tři různě barevné nafukovací balonky

Postup:

Do každého balonku připravte směs plynů a poté plyny aplikujte pomocí brčka do sklenice a nádobu uzavřete.

1. *balonek*: směs plynů ze vzduchu, který nás obklopuje - použijte pumpičku
2. *balonek*: směs vzduchu, který vydechujeme - balonek nafoukněte ústy
3. *balonek*: čistý oxid uhličitý - kypřicí prášek, poté ocet vsypte/vlijte do láhve např. od piva (s úzkým hrdlem) a jakmile začne vznikat plyn, tak balonek navlékněte na láhev a nafoukněte ho.

Nechte láhve celý den na sluníčku a pak změřte teplotu (propíchnete izolepu na víčku teploměrem, tím zabráníme úniku plynů).

Pozorování:

Teplota v první a ve druhé sklenici byla podobná, teplota ve třetí sklenici byla vyšší než v prvních dvou sklenicích.

Vysvětlení:

Molekuly oxidu uhličitého pohlcují infračervené záření ze slunečního světla a ohřívají okolní prostředí.

Pracovní list: *Skleníkový efekt*

1) *Jak funguje skleník?*

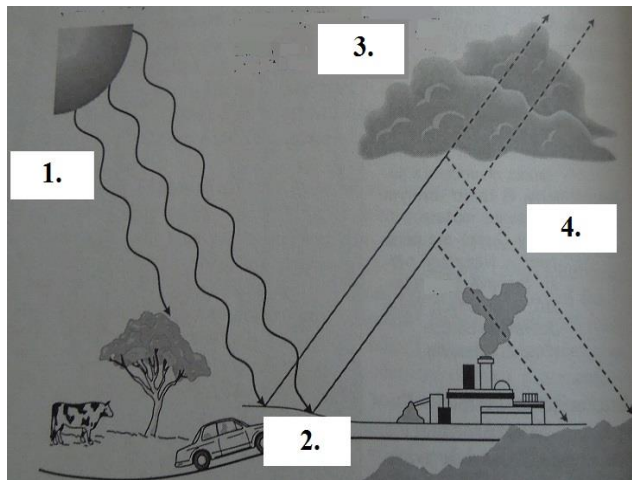
Sklo skleníku propouští sluneční paprsky, ale teplo, které by jinak bylo vyzářeno ven, odráží zpět.



2) Sklo skleníku funguje podobně jako skleníkové plyny. *Jakým plynům říkáme skleníkové plyny? Napište názvy a vzorce nejdůležitějších plynů.*

název	oxid uhličitý	methan	vodní pára	oxid dusný
vzorec	CO ₂	CH ₄	H ₂ O	N ₂ O

3) Popište obrázek.



1. Sluneční záření
2. Sluneční záření je pohlceno zemským povrchem, ten ho zpětně vyzařuje v podobě tepelného záření zpět do atmosféry.
3. Skleníkové plyny zabraňují úniku tepelného záření a odráží ho zpět.
4. Tepelné záření, které se vrací zpět na zemský povrch, a ohřívá ho.

4) Rozhodněte, které slovní spojení souvisí s přírodním skleníkovým efektem a co s antropogenním efektem

PŘÍRODNÍ SKLENÍKOVÝ EFEKT:

- umožňuje život na Zemi
- -18°C



ANTOPOGENNÍ SKLENÍKOVÝ EFEKT

- lidská činnost
- zvýšená koncentrace oxidu uhličitého
- spalování fosilních paliv
- globální oteplování



5) Jak snižovat skleníkové plyny a tedy i globální oteplování?

vypínat TV hlavním ovladačem, nabíjet mobil po nutnou dobu a pak nabíječku vytáhnout ze zásuvky, pít vodu z kohoutku – dopravou balených vod uniká CO_2 do ovzduší, nepřetápět byt, odmrazovat mrazák, nedávat teplá jídla do ledničky, jezdit do školy autobusem, na kole, nebo chodit pěšky apod.

Poznámky

Lehčí verze: Tento experiment je vhodné provádět demonstračně. Jelikož trvá déle, provádí ho učitel hned na začátku hodiny a na konci hodiny se k němu vrátí a vyhodnotí za spolupráce studentů.

Těžší verze: Přípravu experimentu lze provést v jedné laboratorní hodině a v následující vyučovací hodině zhodnotit výsledky pokusu.

Použitá literatura

ČERVINKA, P. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.

PERÉZ, M. *Naše planeta – abeceda ekologie*. Praha: REBO, 2010.

Skleníkový efekt snadno a rychle. *Michaelovy experimenty* [online]. 3. 5. 2007 [cit. 2. 7. 2013]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/143-sklenikovy-efekt-snadno-a-rychle/video/>.

Obrázky:

schéma skleníkového efektu upraveno podle: PRIMACK, R., KINDLMANN, P., JERSÁKOVÁ, J. *Biologické principy ochrany přírody*, str. 106. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-552-0

Vlastní obrázky:

skleničky s miskou

Obrázky z klipartu:

skleník

zamyšlený obličej

Pracovní protokol: Acidifikace vody a půdy

Zadání: Připravte pufr a ověřte jeho vlastnosti.

Chemikálie: fenolftalein (FFT), čpavková voda (roztok amoniaku), destilovaná voda, 8% ocet, bezvodý octan sodný

Pomůcky: odměrný válec, kádinky, pipeta

Pracovní postup:

1. Do první kádinky nalijte $14,5 \text{ cm}^3$ 8% octa.
2. Do druhé kádinky odvažte 1,6 g bezvodého octanu sodného.
3. Obě kádinky doplňte destilovanou vodou na objem 100 cm^3 .
4. První a druhou kádinku smíchejte dohromady. Tím si připravíte pufr.
5. Do 20 cm^3 pufru přikápněte pár kapek FFT. Vedle si do druhé kádinky nalijte 20 cm^3 vody a opět přikápněte FFT. Změnila se barva těchto dvou roztoků?
6. To samé proveďte se čpavkovou vodou. Do prvního a poté do druhého roztoku přikapávejte amoniak po kapkách a kapky pozorně počítejte, dokud nedojde k obarvení.
7. Obarvený roztok promíchejte, a pokud se barva vytrácí, přidávejte další kapky čpavkové vody.

Pozorování:

Po přidání kapek FFT do pufru i do vody se barva nezměnila. Po přidání 1 kapky roztoku amoniaku do čisté vody se vzniklý roztok ihned zbarvil do červeno-fialova, zatímco roztok s pufrům zůstal bezbarvý. Až po 9. - 12. kapce roztok změnil barvu do červeno-fialova.

Vysvětlení:

Pufr je tlumivý roztok, který je schopný udržovat v jistém rozmezí stabilní pH po přidání silné kyseliny či zásady do systému. Proto se roztok neobarvil ihned po přidání roztoku amoniaku.

Pracovní list: Acidifikace vody a půdy

1) Opravte chyby v textu. (celkem 12)

Pufř je roztok, který po přidání kyseliny či zásady nějaký čas nemění ~~teplotu~~ **pH**. Připravuje se smíšením roztoku slabé kyseliny a její ~~kyselé~~ **zásadité** soli nebo slabé zásady s její ~~zásaditou~~ **kyselou** solí. Pufrační kapacita například rozhoduje o tom, jak dlouho potrvá, než dojde k překyselení půdy nebo vod tzv. ~~acidifikace~~ **acidifikace**. Tento jev vzniká vlivem emisí S_2O/SO_2 , NO_x a amoniaku, které vznikají převážně z emisí: spalováním ~~černého~~ **hnědého** uhlí a pohonných hmot nebo z hnojení zemědělských půd. Překyselení vody a půdy více podléhají:

- Horské půdy a vody, které obsahují méně ~~kyselých~~ **bazických aniontů/kationtů** (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+).
- ~~Listnaté~~ **Jehličnaté** lesy, neboť produkují těžko rozložitelný odpad, který tvoří kyselý humus a navíc ~~listy~~ **jehlice** na rozdíl od ~~jehlejí~~ **listů** neopadávají a tak se na ně celoročně váže více emisí.
- Oblasti s podložím tvořeným žulou a ~~rulou~~ **rulou**. Vápencové oblasti dokáží překyselení poměrně dlouho odolávat.



2) Na mapě Evropy jsou šedivě vyznačená místa s kyselým podložím. Kterých států se acidifikace nejvíce týká?

Nejvíce postiženými oblastmi jsou Norsko, Švédsko, Finsko, Velká Británie, sever Itálie a některá místa ve střední a západní Evropě.

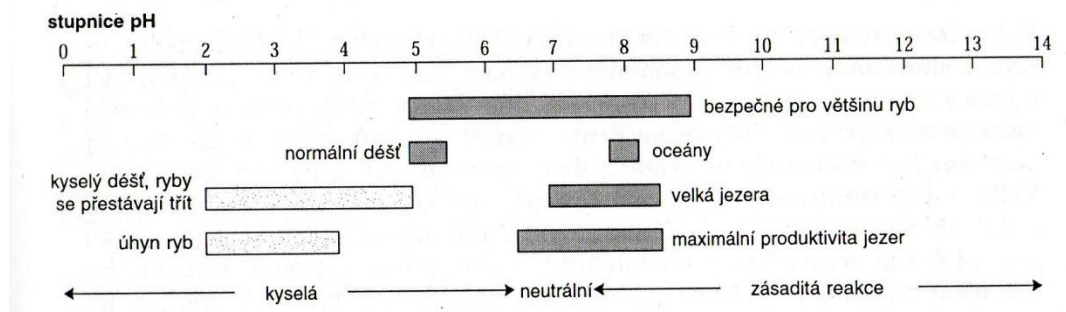
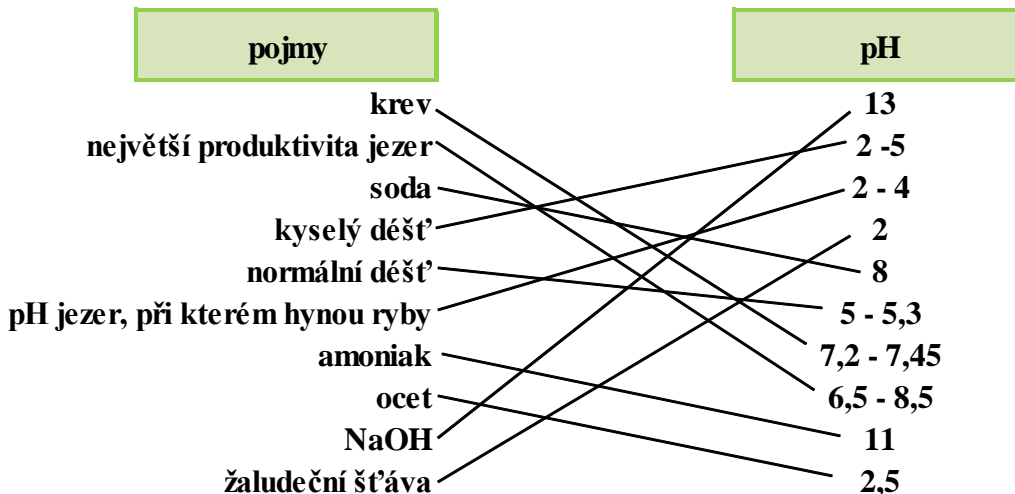
3) Jaké oblasti v ČR byly v druhé půlce minulého století nejvíce zasaženy acidifikací?

Krkonoše, Krušné hory, Jizerské hory

4) Jaké jsou důsledky acidifikace?

poškozené horské lesy, kyselé povrchové vody bez ryb, dochází k poklesu pestrosti rostlinných a živočišných druhů, uvolňování toxických látek vlivem kyselého prostředí apod.

5) Spojte pojmy s hodnotami pH. V některých případech vám pomůže obrázek.



Poznámky:

- Pracujte v digestoři, protože čpavková voda/vodný roztok amoniaku patří mezi nebezpečné látky.
- Zabraňte dlouhodobé a opakované expozici roztoku amoniaku, kontaktu s látkou, nevdechujte páry.
- Nenechávejte vodu v blízkosti roztoku amoniaku. Unikají páry a pokus by mohl být jimi ovlivněn.

Literatura:

PRIMACK, R., KINDLMANN, P., JERSÁKOVÁ, J. *Biologické principy ochrany přírody*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-552-0

TOWNSEND, C., BEGON, M., HARPER, J. *Základy ekologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2478-1.

Lesnická práce. Časopis pro lesnickou vědu a praxi [online]. 2011, [cit. 30. 6. 2013]. Dostupné z: <http://www.silvarium.cz/lesnicka-prace-c-5-08/acidifikace-versus-pufrace-lesnich-pud>

Obrázky:

mapa Evropy: KATEDRA EKOLOGIE A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Acidifikace* [online]. Olomouc: 2008 [cit. 30. 6. 2013]. Dostupné z: <http://ekologie.upol.cz/ku/ahdo/Acidifikace.pdf>

stupnice pH: PRIMACK, R., KINDLMANN, P., JERSÁKOVÁ, J. *Biologické principy ochrany přírody*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-552-0

Pracovní protokol: *Limonáda*

Zadání: Do kelímků připravte limonádu, kterou si pak můžete vypít.

(Pozn. pracuje se pouze s čistými materiály, které nebyly již dříve použity v laboratoři)

Chemikálie: voda z kohoutku, kyselina citronová, jedlá soda, potravinářská barviva, aroma, konzumní cukr – vše z obchodu s potravinami.



Pomůcky: 3 průhledné 200 cm³ kelímky/skleničky, lžička

Pracovní postup:

- 1) Do prvního čistého kelímku s vodou z vodovodu přidejte polovinu malé lžičky kyseliny citronové a stejné množství hydrogenuhličitanu sodného (jedlá soda). Roztok oslaďte. Ochutnejte.
- 2) V druhém kelímku s vodou proveďte to samé jako v prvním a navíc přidejte malé množství (co se vejde na špičku lžičky) potravinářského barviva. Ochutnejte.
- 3) V třetím kelímku s vodou proveďte to samé jako v druhém a navíc přidejte několik kapek aroma. Ochutnejte.

Pozorování:

První a druhá „limonáda“ byly chuťově totožné, i přestože byly barevně odlišné. Obě byly bez zápachu. Třetí limonáda vypadala stejně jako druhá, ale měla různou chuť a vůni.

Vysvětlení:

Barviva upravují vzhled nápojů a potravin, aroma mění vůni a chuť.

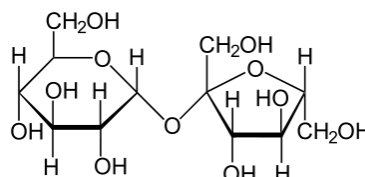
Pracovní list: *Limonáda*

1) Napište chemický název a vzorec jedlé sody:

hydrogenuhličitan sodný
 NaHCO_3

2) Napište název a vzorec cukru, který jste použili:

sacharóza (řepný cukr)



3) Jaký plyn vznikal při výrobě limonády? Napište rovnici.

Reakcí hydrogenuhličitanu sodného a kyseliny citrónové vznikal oxid uhličitý.



4) Kde se běžně setkáváte s kyselinou citrónovou?

v citrusových plodech

5) Zjistěte, zda chemikálie pro výrobu limonády obsahovaly nějaká aditiva - „ěčka“ a zda jsou zdraví škodlivá.

E 102 Tartrazin (červené barvivo): Přísada, která je v podezření jako příčina alergií, hyperaktivity, stresu.

E 110 Žluť SY (žluté barvivo): Přísada, která pravděpodobně způsobuje alergie, hyperaktivitu, stres.

E 122 Azorubin (modré barvivo): Přísada nevhodná pro děti, alergiky, osoby citlivé na chemii v potravě.

E 132 Indigotin (modré barvivo): Přísada, která pravděpodobně způsobuje alergie, hyperaktivitu, stres.

E 330 Kyselina citrónová: Přírodní látka, získaná přírodní cestou. Bezpečná přísada.

E 500 Hydrogenuhličitan sodný (jedlá soda): Látka vyskytující se v přírodě, získaná synteticky. V běžném množství žádné nežádoucí účinky.

E 514 Sírany sodné: Syntetická přísada, bez známých vedlejších účinků.

6) Pravda/Nepravda o „ěčkách“ (podtrhňte správnou variantu).

Prodlužují trvanlivost. ANO NE

Mění vzhled. ANO NE

Ovlivňují chuť. ANO NE

Barviva jsou nebezpečná hlavně pro děti. ANO NE

Některá umělá barviva mohou způsobovat rakovinu. ANO NE

Chlorofyl a betakaroten jsou zdraví škodlivá přírodní barviva. ANO NE

Aspartam je umělé sladidlo, dříve se používal jako bojová látka. ANO NE

Všechna „ěčka“ jsou nezdravá. ANO NE

Některá „ěčka“ způsobují ihned smrt již v malém množství. ANO NE

Umělá sladidla jsou dražší než cukr. ANO NE

kyslík je také jedno z „ěček“ ANO NE

„Ěčka“ se na výrobku neudávají, informace pouze na internetu. ANO NE



7) Najděte další potraviny, které obsahují uměle přidaná barviva.



Např.

ovocné knedlíky

polévky v pytlíku

barevné bonbóny

margot

lentilky

ovocné limonády v prášku

fosfáty v uzeninách

Poznámky

Pokud žáci budou ochutnávat limonádu, je třeba pracovat pouze s čistým nádobím, které nebylo již dříve použito v laboratoři, nejlépe s plastovými kelímky a lžičkami.

Literatura

BÁRTA, M. Jak (ne)vyhodit školu do povětří. Brno: Didaktis, 2004. IBSN 80-86285-99-5.

Emulgátory.cz: Nutriatlas [online]. [cit. 1. 7. 2013]. Dostupné z: <http://www.emulgatory.cz/>.

Kontroverzní éčka. *Michaelovy experimenty* [online]. 3. 5. 2007 [2. 7. 2013]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/802-kontroverzni-ecka/video/>

STRUNECKÁ, A., PATOČKA, J. *Doba jedová*. Praha: Triton, 2011. IBSN 978-80-7387-469-8.

STRUNECKÁ, A., PATOČKA, J. *Doba jedová 2*. Praha: Triton, 2012. IBSN 978-80-7387-555-8.

Vlastní obrázky

pomůcky

lentilky

potraviny

Pracovní protokol: *Smog v láhvi*

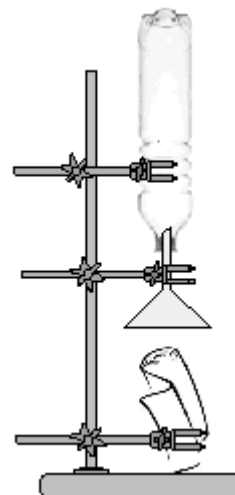
Zadání: Demonstrujte vznik mlhy resp. smogu

Chemikálie: teplá voda

Pomůcky: plastová láhev + víčko s dírkou, které se dá zacpat např. špejlí, nálevka, filtrační papír, pumpička, zápalky, izolepa

Pracovní postup:

1. Sestavte aparaturu podle obrázku.
2. Zapalte svinutý filtrační papír a dým jímejte do plastové láhve pomocí nálevky.
3. Do láhve nalijte trochu horké vody a uzavřete ji.
4. Láhev nahustěte vzduchem pomocí pumpičky skrz díрку ve víčku a díрку uzavřete např. špejlí.
5. Uzavřenou láhev důkladně protřepejte a poté víčko otevřete.



Pozorování:

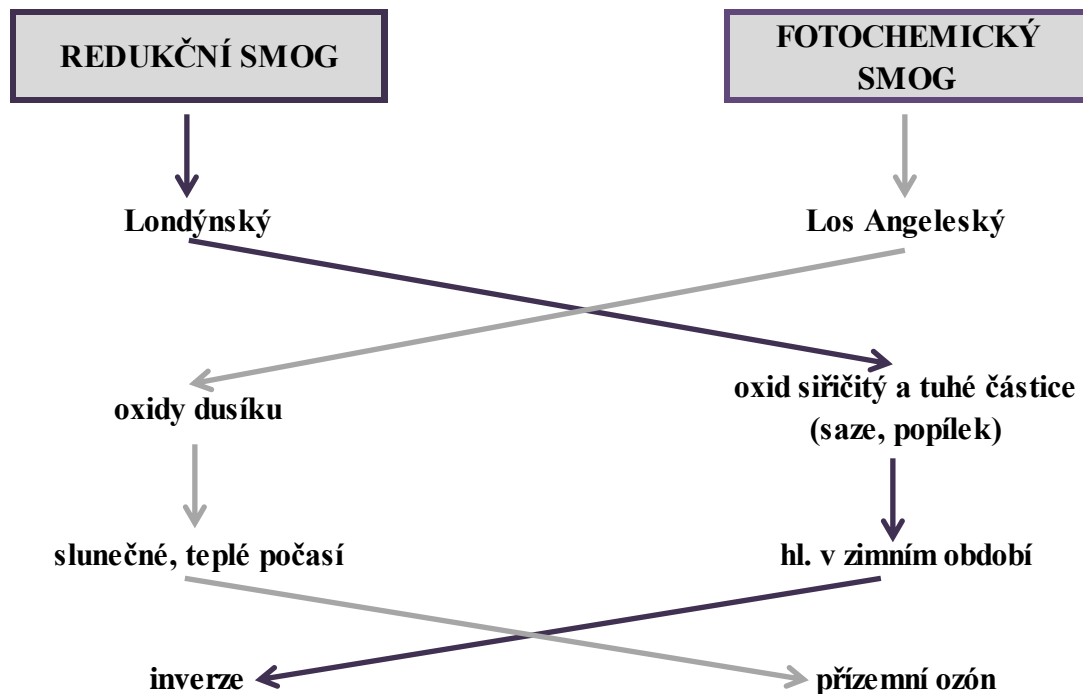
Když jsme víčko otevřeli, v láhvi vznikala mlha resp. smog.

Vysvětlení

Potřepáním láhve s vodou jsme část vody přeměnili na páru. Rychlé upuštění vzduchu z láhve otevřením víčka mělo za následek velmi prudké ochlazení v láhvi, při němž pára opět zkondenzovala. Zkondenzovaná pára je mlha. Kondenzaci této páry výrazně podpořila přítomnost částeczek kouře tzv. kondenzačních jader, na nichž se molekuly začaly shlukovat a opět tvořit vodu.

Pracovní list: Smog v láhvi

1) Existují dva základní typy smogu: redukční a fotochemický. Postupně spojte šipkami pojmy se správným typem smogu.



2) Jaké zdroje mají největší vliv na produkci NO_x ?

Doprava

3) Jaké zdroje mají největší vliv na produkci SO_2 ?

Spalování paliv

3) Co je to teplotní inverze?

V určité výšce se vytvoří teplejší vrstva, v níž se teplota s výškou nemění nebo dokonce stoupá.



4) V jakých oblastech v ČR je nejhorší smogová situace?

v Moravskoslezském a v Ústeckém kraji

Poznámky

Pokud vám nejde udělat dírka ve víčku, můžete ji udělat těsně před nahuštěním vzduchu přímo do lahve pomocí nože/nůžek a pak ji zalepit izolepou. Nevýhodou je, že dochází k větším ztrátám najímaného plynu.

Literatura

COUFALOVÁ, V. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.

HAVLÍČEK, J., RAKUŠAN, Z., VOTRUBCOVÁ, Š. *Sborník pokusů a aktivit*. Liberec: Labyrint Bohemia O.P.S, 2012.

MÁCHAL, A. *Průvodce praktickou ekologickou výchovou*. Brno: Rezekvítek, 2000. ISBN 80-902954-0-1.

Vlastní obrázky

Inverze

Chemsketch

Aparatura

Pracovní protokol: *Jak vzniká teplotní inverze*

Zadání: Vytvořte kapalinový model teplotní inverze.

Chemikálie: kuchyňská sůl, potravinářské barvivo (2 barvy), voda

Pomůcky: skleněná miska, nálevka

Pracovní postup:

1. Nejprve si připravte půl litru nasyceného roztoku kuchyňské soli (sůl sypte do vody a promíchávejte tak dlouho, až už se další sůl nerozpouští).
2. Roztok mírně obarvete několika zrnky potravinářského barviva.
3. Misku naplňte do poloviny čistou vodou a obarvete několika zrnky druhou barvou potravinářského barviva.
4. Nálevku ponořte do misky s čistou obarvenou vodou tak, aby její dolní konec byl těsně nad dnem. Pomalu a opatrně do nálevky nalijte zbarvený roztok soli, dokud nádoba nebude téměř plná.

Pozorování:

V nádobě vznikly dvě barevné vrstvy

- horní červená čistá voda
- dolní oranžová slaná voda



Vysvětlení:

Zatímco čistá voda má hustotu 1 g/cm^3 , nasycený roztok soli má hustotu $1,2 \text{ g/cm}^3$. Právě tento rozdíl hustot znázorňuje podstatu teplotní inverze: čistá voda představuje lehčí teplý vzduch, zatímco roztok soli s větší hustotou představuje chladný vzduch.

Poznámky

- Experiment je vhodný navázat na experiment „smog v láhvi“.
- Pracovní list viz „smog v láhvi“.
- Místo skleněné nádoby, lze použít větší kádinku, nebo zavařovací sklenici.
- Místo nálevky, lze použít brčko, které připevníte izolepou k nádobě a injekcí budete aplikovat roztok do nádoby.

Literatura

Jak vzniká teplotní inverze. *Skupina ČES* [online]. 1999 [2. 7. 2013]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/pokusy/pokus03.html>

Vlastní obrázky

Kádinka s dvěma vrstvami

Pracovní protokol: Přírodní indikátor

Zadání: Zjistěte pH předložených vzorků pomocí pH papírku a červeného zelí.

Chemikálie: voda, minerálka, mýdlová voda, ocet, citrón apod.

Pomůcky: pH papírky

Pracovní postup:

1. pH papírky namočte do zkoumaných vzorků a příslušné hodnoty запиšte do tabulky.
2. Připravte výluh z červeného zelí: kousek červeného zelí (asi polovina jednoho listu) na menší kousky dejte do kádinky, přidejte 100 cm³ destilované vody a směs považte (asi 3 min po uvedení roztoku do varu).
3. Poté nechte roztok vychladnout a slijte přes cedník, nebo přefiltrujte.
4. Do zkumavek se zkoumanými vzorky přidejte pár kapek indikátoru – výluhu z červeného zelí a protřepte. Výsledky запиšte do tabulky.

Pozorování:

	hodnota pH pomocí univerzálních papírků	barva po přidání výluhu zelí
mýdlová voda	9	zelená
minerálka	7	barva se nezměnila
ocet	3	červená
citrónová šťáva	2	červená

Vysvětlení:

Červené zelí obsahuje přírodní barvivo rozpustné ve vodě, jehož barva se mění v přítomnosti kyselin a zásad. V zásaditém prostředí se barví roztok do zelena, v kyselém prostředí do červena.

Pracovní list: Přírodní indikátor

1) Stručně definujte, co je to indikátor

Indikátor je chemická látka (nejčastěji barvivo), nebo směs látek, které při změně kyselosti nebo zásaditosti změni svoji barvu.

2) Doplňte.

Kyselost neboli stupeň pH je číslo, kterým vyjadřujeme, zda roztok reaguje **kyselě** či **zásaditě**. Jedná se o záporné dekadické logaritmy koncentrací, vyjádřené stupnicí s rozsahem hodnot od 0 do 14. U kyselin je pH **menší** než 7 a platí pravidlo, že čím menší číslo, tím **silnější** je kyselina; naopak zásady mají pH **větší** než 7 a platí, že čím **větší** číslo, tím silnější zásada.

3) Pokuste se následující látky seřadit podle vzrůstající kyselosti (tedy od nejkyselější po nejzásaditější). Použijte internet a literaturu.

žaludeční šťáva	↑ R	hydroxid sodný
citrónová šťáva	O	ocet
coca cola	S	čaj
ocet	T	mýdlo
kyselé deště	E	hašené vápno
čaj	K	coca cola
mléko	Y	krev
krev	S	citrónová šťáva
mýdlo	E	kyselé deště
hašené vápno	L	žaludeční šťáva
hydroxid sodný	O	mléko
	S	
	T	

4) S pomocí internetu nebo literatury vyhledejte, které indikátory se běžně používají v chemických laboratořích.

lakmus, fenolftalein, methyloranž, methylčerven, thymolová modř apod.

Poznámky

- Místo červeného zelí lze použít řepu (u zásad se mění na fialovou barvu).
- U otázky číslo 3, se žáci snaží odhadnout pH látek, později jim učitel promítne správná řešení.

Literatura

- 1) V hlavní roli zelí. *Michaelovy experimenty* [online]. 25. 4. 2007 [4. 7. 2013]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/122-v-hlavni-rol-i-zeli/video/>
- 2) pH. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. 4. 5. 2013 [cit. 21. 7. 2013]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/PH>

Pracovní protokol: *Tvrdá voda*

Zadání: Zjistěte, zda voda z vašeho vodovodu je tvrdá.

Chemikálie: voda z vodovodu, ocet, hydrogenuhličitan vápenatý

Pomůcky: zkumavka, varné kamínky, pipeta

Pracovní postup:

1. Do jedné třetiny zkumavky vlijte vodu a přidejte 2-3 varné kamínky.
2. Zkumavku zahřívejte nad kahanem, dokud se nevytvoří nerozpustná sraženina (zhruba 3 minuty).
3. Pokud se sraženina nevytvořila, přidejte do zkumavky na špičku lžičky $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ a zahřívání opakujte do vzniku sraženiny. O jakou sraženinu se jedná?
4. Pipetou přidejte do zkumavky po kapkách ocet. Co se stalo?

Pozorování:

Po zahřívání zkumavky se vytvořila bílá nerozpustná sraženina. Po přidání octa se sraženina rozpustila.

Vysvětlení: *Doplňte.*

Tvrdá voda obsahuje sloučeninu hydrogenuhličitan vápenatý. Zahříváním tvrdé vody se rozpustný hydrogenuhličitan vápenatý mění na nerozpustný uhličitan vápenatý.

Po přidání octa se sraženina uhličitanu vápenatého rozpustí.

Nápověda: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{CO}_3)$

Pracovní list: Tvrdá voda

- 1) Co probíhalo při zahřívání zkumavky? 2) Podle čeho se tvrdost vody posuzuje?
(napište rovnici reakce)



Podle obsahu minerálních látek, zejména vápníku a hořčíku

- 3) Jak poznáte, že vám z vodovodu vytéká tvrdá voda?

- zanesení topného tělíska v rychlovarné konvici,
- zanesení podtácku v květináči,
- při mytí mýdlo méně pění,
- při vaření černého čaje se vytvoří bílý, šedý povlak,
- vyprané prádlo je tužší.

- 4) Jaký je hlavní problém s tvrdou vodou v domácnostech?

vznik vodního kamene, který se usazuje na stěnách potrubí, rychlovarných konvicích, v pračkách apod..

- 5) Uveďte příklady, jak se můžete tvrdé vody v domácnosti zbavit?

- pračkové změkčovače,
- iontové měniče,
- ocet

- 6) Na mapě jsou znázorněny oblasti, kde je tvrdá voda a kde naopak měkká. Zkuste odhadnout na čem to závisí.

Obsah vápníku ve vodě souvisí s geologickou skladbou horniny, kterou protéká. Proto se tvrdost vody v jednotlivých geografických oblastech často liší. Voda pocházející z křídovité oblasti (např. Česká křídová tabule) je tvrdší než ta, která se čerpá v oblasti žulové (např. Jizerské hory, Šumava, Český les).



7) Voda z vodovodu nebo voda z kohoutku? Vyhledejte v osmisměrce, jaká jsou pozitiva kohoutkové vody a pojmy, které s ní souvisí. (celkem 10 pojmů)

Á	N	O	R	E	Ž	B	Á	R	E	Č	V	A	levná, čerstvá
V	Í	Č	E	K	E	V	A	K	Č	E	R	P	ekologická
D	N	E	D	Á	Á	K	O	V	Y	S	B	Č	zdravá
Z	T	E	A	R	V	L	B	L	T	O	A	E	kvalitní
Ž	I	F	D	U	O	T	E	O	Y	N	Á	R	kontrolovaná
A	L	Z	E	G	D	E	Č	M	R	N	R	S	vyvážená
P	A	V	I	L	N	N	P	Á	V	I	Á	T	vodné, stočné
R	V	C	O	R	É	L	D	E	U	T	S	V	vodárna
N	K	O	N	T	R	O	L	O	V	A	N	Á	
Á	N	E	Ž	Á	V	Y	V	Ž	I	R	A	N	

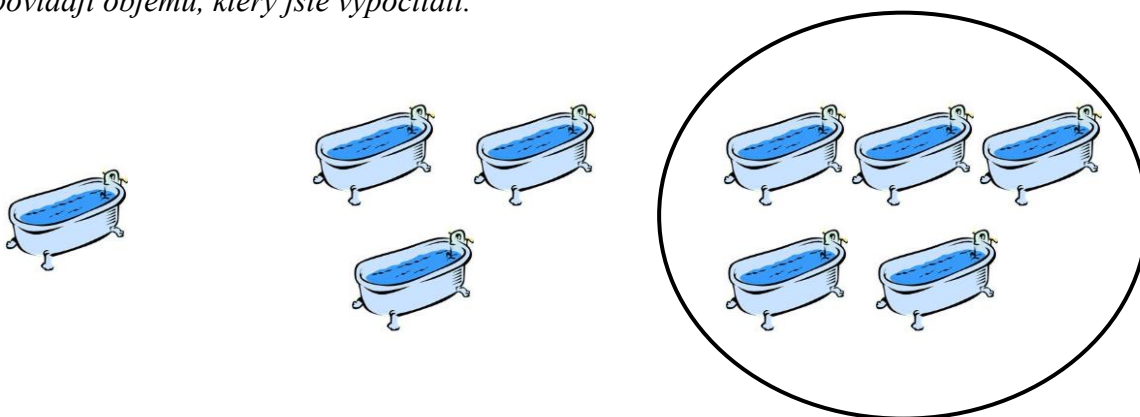
8) Doplňte údaje v tabulce:

druh nápoje	objem [l]	cena [Kč]
Coca Cola	2	32
Magnesia	1,5	16
Ice tee	0,5	24
Kohoutková voda	1	0,06

9) Kolik litrů kohoutkové vody koupíte za 32 Kč?

1 l kohoutkové vody	0,06 Kč
x l kohoutkové vody	30 Kč
<u>$x = 533$ l</u>		

10) Umíte si představit tolik litrů? Zakroužkujte počet napuštěných van, které přibližně odpovídají objemu, který jste vypočítali.



Poznámky

- Dejte pozor na množství vody ve zkumavce, aby při zahřívání nedocházelo vlivem varu k úniku vody.
- Jestliže se zahříváním vody z vodovodu nevytvoří sraženina, znamená to, že voda není dostatečně tvrdá. Přidáním $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ si tvrdou vodu připravíme sami. Pokud v laboratoři není $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ použijte kombinaci jiných sloučenin, které obsahují hydrogenuhličitanový anion a rozpustný vápenatý kation (např. CaCl_2 a NaHCO_3)
- Ocet by měl být alespoň 8%.

Použitá literatura

1) KOVÁČIKOVÁ, M., PROKŠA, M. *Jednoduché žiacke pokusy s problematikou vlastností, čistoty a ochrany vody vo vzdelávaní budúcich učiteľov chemie*. In: KOLEKTIV AUTORŮ. *Příprava učitelů chemie na environmentální výchovu a výchovu k trvale udržitelnému rozvoji – sborník příspěvků z mezinárodní konference*. Masarykova universita: Brno, 2007. IBSN 978-80-210-4504-0.

2) Proč pít vodu z vodovodu? *Pražské vodovody a kanalizace, a.s.* [online]. Praha [cit. 28. 6. 2013]. Dostupné z: <http://www.pvk.cz/proc-pit-vodu-z-vodovodu.html>

3) Cesta vody k lidem a zase zpět do řeky. *Klub vodních strážců*. [online]. Praha [cit. 28. 6. 2013]. Dostupné z: http://www.vodnistrazci.cz/files/pdf/pracovni_listy_reseni.pdf

Obrázky

mapa: Orientační mapa ČR, dle rozdělení tvrdosti vody. *Geocentrum: Pro lepší život* [online]. [cit. 30. 6. 2013]. Dostupné z: <http://www.anticalc.cz/images/mapa.jpg>

Obrázky z klipartu:

vana: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900030373.jpg>

Pracovní protokol: Účinnost tvrdé vody

Zadání: Porovnejte účinnost destilované, minerální a kohoutkové vody.

Pomůcky: tři zkumavky, stojánek na zkumavky, kádinka

Chemikálie: destilovaná voda, voda z kohoutku, minerální voda, etanol, kostka mýdla (s jelenem)

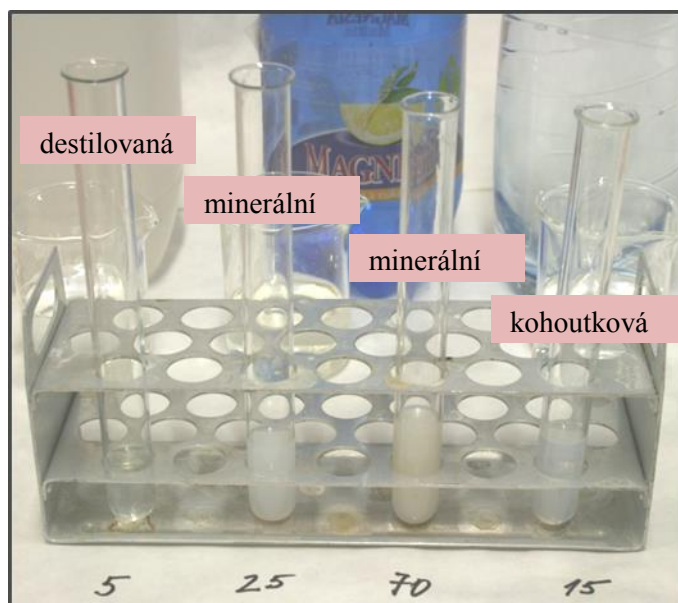


Pracovní postup:

1. Do zkumavky odměřte 10 cm³ vzorku vody.
2. Po kapkách přidávejte pomocí pipety roztok mýdla (cca 20 cm³ etanolu s jednou lžičkou nastrohaného mýdla). Po přidání každé kapky směs protřepejte a pozorujte, zda se vytváří pěna.
3. Zaznamenejte počet kapek roztoku mýdla potřebných k tomu, aby směs ve zkumavce začala pění. Zároveň pozorujte, zda nevzniká sraženina.

Pozorování: (vyplňte tabulku, popište zkumavky, slovně okomentujte do prázdného rámečku)

	Počet kapek roztoku mýdla, kdy začala směs pění	Ve směsi vznikl/nevznikl zákal
destilovaná voda	5	Ne
kohoutková voda	15	ano, slabý
minerální voda 1	25	Ano
minerální voda 2	70	Ano



Nejrychleji vznikala pěna u destilované vody naopak nejpomaleji u minerálních vod. U kohoutkové vody vznikl slabý zákal, u minerálek větší zákal.

Vysvětlení:

Mýdlo ztrácí svoji účinnost v prostředí minerálních látek obsažených např. v minerálkách a v kohoutkové vodě, je-li tvrdá (tvrdost způsobena Ca⁺² a Mg⁺²).

Pracovní list: Účinnost tvrdé vody



1) Doplňte do textu. Vyberte správnou variantu

Destilovanou (1), minerální (2) a pitnou (3) vodu**můžeme**.....
 (můžeme/nemůžeme) rozlišit roztokem mýdla. Mýdlo **destilované** se rozpouští v
**kohoutkové** (1/2/3) vodě. Ve vodě (1/2/3) se mýdlo **tvrdá**
 dokazuje, že je**minerální** (tvrdá – měkká). Nejtvrdší je voda
 (1/2/3).

2) Odpovězte na otázky

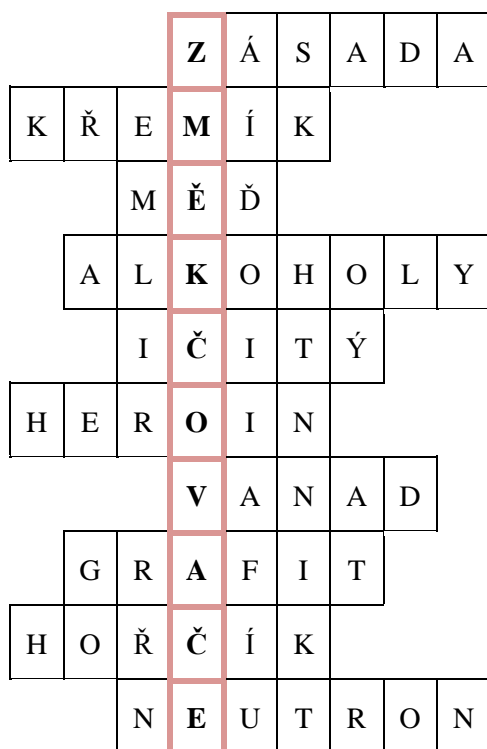
Co způsobuje tvrdost vody? **Obsah minerálních látek ve vodě, hl. Ca^{+2} a Mg^{+2} sloučeniny.**

Proč je minerální voda nejtvrdší? **Obsahuje nejvíce minerálních látek.**

Která z uvedených typů vod je nejměkčí? **Destilovaná voda**

Která z uvedených typů vod je nejvhodnější na praní? **Destilovaná voda**

3) Vyluštěte křížovku (v tajence naleznete prostředky pro odstranění tvrdosti vody).



1. Látka, která přijímá vodíkový kation.
2. Po kyslíku druhý nejrozšířenější prvek na Zemi.
3. Prvek, který je z 90 % obsažen ve slitině bronzu.
4. Organické sloučeniny obsahující skupinu -OH.
5. Zakončení kationtů s oxidačním číslem IV.
6. Velmi nebezpečná droga.
7. Prvek v V.B skupině a 4. periodě.
8. Jedna z modifikací uhlíku.
9. Prvek, který má v elektronovém obalu 12 elektronů.
10. Základní neutrální částice v jádře.

Tajenka: **Změkčovače**

Poznámky

- Použijte klasické mýdlo s jelenem.
- Vhodné zařadit s experimentem *Tvrdá voda*.

Literatura

BENEŠ, P., PUMPR, V., BANÝR, J. Základy chemie 1. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-720-0

Vlastní obrázky

mýdlo

zkumavky s výsledky

Obrázky z klipartu

Postava s prádlem: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900332928.jpg>

Pracovní protokol: Analýza plastických hmot

Zadání: Rozpoznejte plasty.

Chemikálie: voda, aceton

Pomůcky: různé druhy plastů (polyvinylchlorid, polystyren, polyetylen, polypropylen, polyamid), pH papírky, měděný drátek, kahan, zkumavka, držák na zkumavku

Pracovní postup:

1. Ponořte tyčinkou plast do vody s jednou kapkou detergentu. Pokud nějaký plast vyplave, jedná se o *polypropylen* nebo *polyetylen*. Označte si je a dále s nimi nemusíte pracovat
2. Rozžhavte měděný drátek, tak že zčerná (zoxiduje). Opatrně na něj dejte vzorek plastu a vložte znovu do plamene. Pokud plamen bude zelený, zahříváte *polyvinylchlorid*.
3. Do zkumavky s plastem kápněte aceton. Pokud se plast rozpustí, pak je to *polystyren*.
4. Poslední plast dejte do zkumavky a do ústí zkumavky vložte navlhčený pH papírek. Zkumavku zahřívejte. Po chvíli se začnou uvolňovat plyny. Pokud mají plyny $\text{pH} > 7$ (jsou zásadité), jedná se o *polyamid*.

Pozorování:

název	polypropylen	polyetylen	polyvinylchlorid	polystyren	Polyamid
zkratka	PP	PE	PVC	PS	PA
plave na hladině	✓	✓	✗	✗	✗
hoří zeleným plamenem	✗	✗	✓	✗	✗
rozpouští se v acetonu	✗	✗	✗	✓	✗
plyny mají zásadité pH	✗	✗	✗	✗	✓
příklad použití	krabička Tic Tac, lana, oblečení, koberce	láhve s mycími prostředky, hračky, sáčky	lino, stavebnictví	k zateplení domů, výborný izolační materiál	silonky, rybářský vlasec, výplet raket

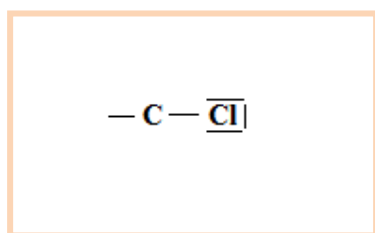
Vysvětlení: (doplňte a odpovězte na otázky)

1) Proč polypropylen a polyethylen plavou ve vodě? Označte správnou variantu.

Mají **menší** **větší** hustotu než voda.

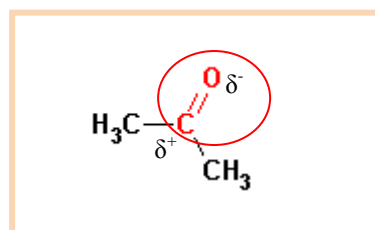
2) Proč polyvinylchlorid hoří zeleným plamenem?

Polymer se teplem rozkládá na chlorderivát, který je těkavý a barví plamen zeleně. To platí v organických halogenderivatů, kde je kovalentní vazba $-C-X$. Nakreslete kovalentní vazbu, která vznikla při experimentu.




3) Proč se polystyren rozpouští v acetonu?

Aceton je **polární** **nepolární** molekula. Tato polarita činí z acetonu skvělé rozpouštědlo. Aceton proniká mezi jednotlivé polymerové řetězce a uvolňuje uzavřené kapsičky vzduchu. Nakreslete molekulu acetonu a vyznačte, co způsobuje polaritu:



4) Znáte nějaké jiné plasty, se kterými se setkáváte dennodenně?

	Polyethylentereftalát PET		Polytetrafluorethylen PTFE teflon
---	--	---	--

Poznámky

Po realizaci experimentu a vyplnění pracovního protokolu doporučuji následující pracovní list „recyklace“.

Literatura

BENEŠ, P., PUMPR, V., BANÝR, J. Základy praktické chemie 2. Praha: Fortuna 2000. ISBN 80-7168-727-8

Vlastní obrázky: plastová lahev, pánev

Pracovní protokol: *Ruční papír vlastnoručně*

Zadání: Vytvořte si svůj papír.

Chemikálie: voda

Pomůcky: starý papír, nádoba s plochým dnem, rámeček se sítí, deska do rámečku, struhadlo/mixer, noviny, nůžky

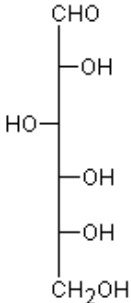
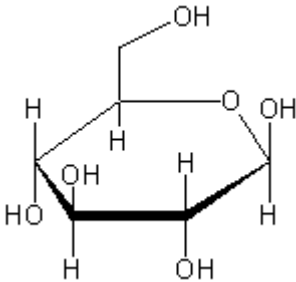
Pracovní postup:

1. Ze čtyř listů (A4) starého papíru vyrobte papírovou kaši: Starý papír natrhejte na malé kousky (obr. 1) a namočte je do vody alespoň na půl hodiny. Poté rozmělněte kousky pomocí struhadla či mixéru na jednotlivá vlákénka (obr. 2).
2. Připravte si velkou nádobu s plochým dnem (musí být větší než síto) a nalijte do něj vodu (obr. 3).
3. Nalijte rozmělněnou kaši do vody a rozmíchejte.
4. Vezměte rámové síto (obr. 4), ponořte ho do vodní suspenze a opatrně ze spodu nabírejte rozmělněnou papírovinu. Snažte se, aby byla plocha stejnoměrně silná (obr. 5).
5. Rámeček vyndejte z vody a nechte okapat přebytečnou vodu.
6. K odsátí další vody na sítku, přiložte list novin nebo bavlněný hadřík.
7. Do rámečku vložte menší desku a zatlačujte po celé ploše, aby se papír vylisoval (obr. 6).
8. Rámeček obraťte. Odstraňte rámeček a nechte schnout papírovinu na desce na vzdušném místě (čím delší schnutí delší schnutí, tím je papír rovnější a nekrouťí se)
9. Papír oddělujte od podkladu, až když je zcela suchý.
10. Pokud se vám papír zkroutí, použijte žehličku.



Pracovní list: Ruční papír vlastnoručně

1) Papír je spojením vláken rostlin nebo dřeva, tvořených celulózou. Celulóza je řetězec vzájemně propojených molekul glukózy. Proto jí říkáme polysacharid. Jednotlivé řetězce celulózy jsou vzájemně propojeny vodíkovou vazbou a tvoří tak velice pevnou látku, která je pro člověka nestravitelná, ale je ideální ke psaní. Nakreslete molekulu β -D-glukózy:

a) ve Fischerově projekci	b) v Haworthově projekci
	

2) Zakroužkujte správné odpovědi.

Mezi kterou skupinu látek glukóza patří?

- a) cukry
- b) tuky
- c) bílkoviny
- d) vitamíny

Kde se glukóza nachází?

- a) součástí krve
- b) součástí medu
- c) jeden z produktů při zpracování ropy
- d) jeden z produktů fotosyntézy

3) Ve vašem pokusu jste použili jako zdroj celulózy:

staré papíry

4) Odhaduje se, že pokud by polovina světové produkce papíru vznikla pomocí recyklace, pak bychom ušetřili asi 80 000 km² lesní plochy, což je jen o málo větší rozloha, než je například:

území celé České republiky

Poznámky

- Doporučuji provést experiment během jedné laboratorní hodiny, nechat sušit na vzdušném místě a na začátku další hodiny chemie (cca dva dny) se k výsledku experimentu vrátit.
- Mezitím, když jsou kousky papíru namáčeny ve vodě, mohou žáci zpracovávat pracovní list *Recyklace*.
- Místo mixéru či struhadla můžete také použít třecí misku s tloučkem.
- Pro rychlejší schnutí, použijte fén.
- Papír můžete obarvit barvivem.
- Papír můžete vyzdobit tím, že do mokrého listu papíru obtisknete např. záclonovinu, síťovinu, list, stébla trávy apod.

Literatura

TINTĚROVÁ, M., BIDLOVÁ, V. *Ruční papír vlastnoručně*. Praha: Tereza, sdružení pro ekologickou výchovu, 1999.

Domácí papírna. *Michaelovy experimenty* [online]. 9. 1. 2008 [cit. 2. 8. 2013]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/247-domaci-papirna/video/>

Vlastní obrázky

Všechny obrázky v pracovním protokolu

Pracovní list: Recyklace

Úkol 1: Odpadky v přírodě

Za jak dlouho se úplně rozloží různé odpadky poházené v přírodě?

Studenti ve skupinkách dostanou rozstříhané lístečky s názvy odpadků a s dobou rozkladu.

Mají za úkol je spárovat. Učitel kontroluje správnost výsledků.

Ohryzek jablka	pár dnů až 6 měsíců
Žvýkačka	5 let
Hliníková plechovka od nápoje	200 - 500 let
Plastová taška	100 -1000 let
Skleněná láhev	4000 let
Papírové kapesníky	3 měsíce
Zápalky	6 měsíců
Papírky od bonbonů	5 let

Úkol 2: Třídění odpadů - *Kam s tím?*

Žáci ve skupinkách dostanou lístečky s různými odpady. Mají za úkol je přiřadit, kam s nimi. Učitel kontroluje správnost výsledků.

Upozornit studenty:

- Recyklovat se dají jen materiály úplně prázdné a čisté. Promaštěný papír patří do směsného odpadu.
- PET – lahve se mají před vhozením do kontejneru sešlápnout.
- Plastové i skleněné obaly se mají předem vymýt od oleje.

ŽLUTÝ KONTEJNER	MODRÝ KONTEJNER	ZELENÝ KONTEJNER	BÍLÝ KONTEJNER
PLASTOVÉ TAŠKY	NOVINY	LÁHVE OD VÍNA	ZAVAŘOVACÍ SKLENICE
KELÍMKY OD JOGURTU	SEŠITY	LÁHVE OD STOLNÍHO OLEJE	LÁHVE Z BÍLÉHO SKLA
OBALY OD ŠAMPONU	KARTONOVÉ KRABICE		SKLENIČKY
PET – LAHVE	ČASOPISY		

ORANŽOVÝ KONTEJNER	SBĚRNÝ DVŮR	DO LÉKÁRNY	DO OBCHODU
KRABICE OD NÁPOJŮ, DŽUSŮ	PLECHOVKY, KONZERVY	LÉKY	BATERIE
KRABICE OD MLÉKA	ŽÁROVKY	TABLETOVÉ VITAMINY	LÁHVE OD PIVA
	PLECHOVKA OD BARVY	STARÉ MASTIČKY	
	ELEKTRONICKÉ HRAČKY		
	MOTOROVÝ OLEJ		
	PRAČKA		

Úkol 3: Odpovězte na otázky

1) Co se nerecykluje?

kartony od vajíček, sklo, rozbitý talíř, podlahové krytiny, novodurové trubky, mastné obaly, obaly od nebezpečných látek, plexisklo, keramiku, použité papírové kapesníky

2) Co se může z recyklovaného plastu vyrobit?



ano ne



ano ne



ano ne



ano ne



ano ne



ano ne

3) Třídění a recyklace odpadů má prokazatelně pozitivní dopad na životní prostředí. Pokuste se vymyslet jaký?

Šetříme primární zdroje surovin (ropa, oxid křemičitý, celulóza), **energii** a místo na skládkách, tříděním také **snižujeme množství emisí**, které by jinak byly vypuštěny do ovzduší, **spotřebu elektrické energie** na výrobu nových věcí i spotřebu vody. Recyklací se uspořilo v roce 2012 celkem 27.034.318 GJ energie, což je produkce jaderné elektrárny Temelín za 162 dnů. Tolik energie spotřebuje v průměru za rok více než 300 tis. domácností, tedy zhruba celý jeden kraj.

Poznámky

Pracovní listy je vhodné zařadit po provedení experimentu *analýza plastických hmot* nebo *výroba papíru*. Před realizací úkolů můžeme použít nějakou aktivizující metodu jako je například diskusní metoda. Vhodnými motivačními otázkami mohou být:

- *Co je to recyklace?*
- *Proč je důležitá recyklace?*
- *Jaké jsou výhody recyklace?*
- *Co všechno můžeme třídít?*
- *Co je to druhotná surovina?*
- *Kdo z vás doma třídí odpad?*
- *Jsou ve vašem okolí popelnice/kontejnery na tříděný odpad?*
- *Kolik kroků navíc musíš udělat, abys odpad hodil do popelnice/kontejneru na tříděný odpad?*
- *Kolik kroků bys byl ochoten ujit ke kontejneru/popelnici s tříděným odpadem?*
- *Jaké barvy popelnic/kontejnerů znáš?*
- *Viš, kde je v okolí nějaký sběrný dvůr?*

Úlohy doporučuji řešit ve dvojicích nebo v menších skupinách. Žáci mezi sebou komunikují, spolupracují a společně dosahují cílů. Učitel kontroluje, a když je třeba tak upozorní na chybu nebo poradí. Na závěr se učitel promítne správná řešení na interaktivní tabuli.

Literatura

- 1) Třídění odpadů si osvojuje stále více lidí. *Enviweb*. [online]. [cit. 20. 6. 2013] Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/odpady/95830/trideni-odpadu-si-osvojuje-stale-vice-lidi-tridi-uz-70-cechu>.
- 2) PERÉZ, M. *Naše planeta – abeceda ekologie*. Praha: REBO, 2010.

Vlastní obrázky

spacák, mikina

Obrázky z klipartu

plot, umělá tráva s golfovým míčkem, opravář na střeše, elektrické vedení

Pracovní protokol: *Biomasa*

Zadání: Zjistěte, jaké chemické látky obsahuje popel

Chemikálie: rostlinný popel, kyselina chlorovodíková (w = 5%), roztok amoniaku (w = 5%), kyselina octová (w = 5%), šťavelan amonný (w = 5%), červená krevní sůl (w = 1%), kyselina dusičná (w = 5%), dusičnan stříbrný (w = 5%).

Pomůcky: pH papírek, zkumavky, malé kádinky, nálevka, filtrační papír, nůžky, skleněná tyčinka, stojan na zkumavky, kapátko

Pracovní postup:

1. Do zkumavky dejte lžičku rostlinného popela, přidejte 5 ml destilované vody a asi 5 minut protřepávejte.
2. Vzniklou suspenzi rozdělte do dvou zkumavek.
3. K první zkumavce přidejte 1 ml kyseliny chlorovodíkové. Po potřepání přefiltrujte. K filtrátu přidejte několik kapek červené krevní soli ($K_3[Fe(CN)_6]$).



vznik MODRÉHO roztoku
(Jaká byla barva roztoku?)



důkaz železnatých kationtů

4. Suspenzi ve 2. zkumavce přefiltrujte a zjistěte hodnotu pH. Zapište:

pH = 9

5. Po zjištění pH filtrát okyselte přidáním kyseliny dusičné a kapátkem přidejte několik kapek dusičnanu stříbrného ($AgNO_3$).



vznik BÍLÉ sraženiny
(Jaká byla barva sraženiny?)



důkaz chloridových aniontů

6. Na lžičku rostlinného popela ve zkumavce nalijte 3 cm³ destilované vody a přidejte 1 cm³ roztoku kyseliny chlorovodíkové a mírně zahřejte.



vznikají bublinky plynu OXIDU UHLIČITÉHO

(Jaký plyn vzniká?)



důkaz uhličitánových aniontů

7. Když se plyn přestane uvolňovat, směs přefiltrujte do kádinky a přidejte roztok amoniaku. Vzniklou sraženinu rozpust'te kyselinou octovou.
8. Po rozpuštění sraženiny přidejte k roztoku 1 cm³ roztoku š'avelanu amonného (NH₄)₂(COO)₂.



vznik BÍLÉ sraženiny

(Jaká byla barva sraženiny?)



důkaz vápenatých kationtů

Vysvětlení:

Rostlinný popel obsahuje řadu chemických sloučenin, které byly obsaženy v tělech rostlin, případně vznikly chemickou reakcí při hoření.

Postup 2:

Jelikož je experiment pro žáky na ZŠ na nižším gymnáziu poměrně rozsáhlý, je možné použít pro usnadnění následující dvě schémata znázorňující postup:

žlutá barva rámečku: přidavek chemikálií

bílá barva rámečku: pracovní postup

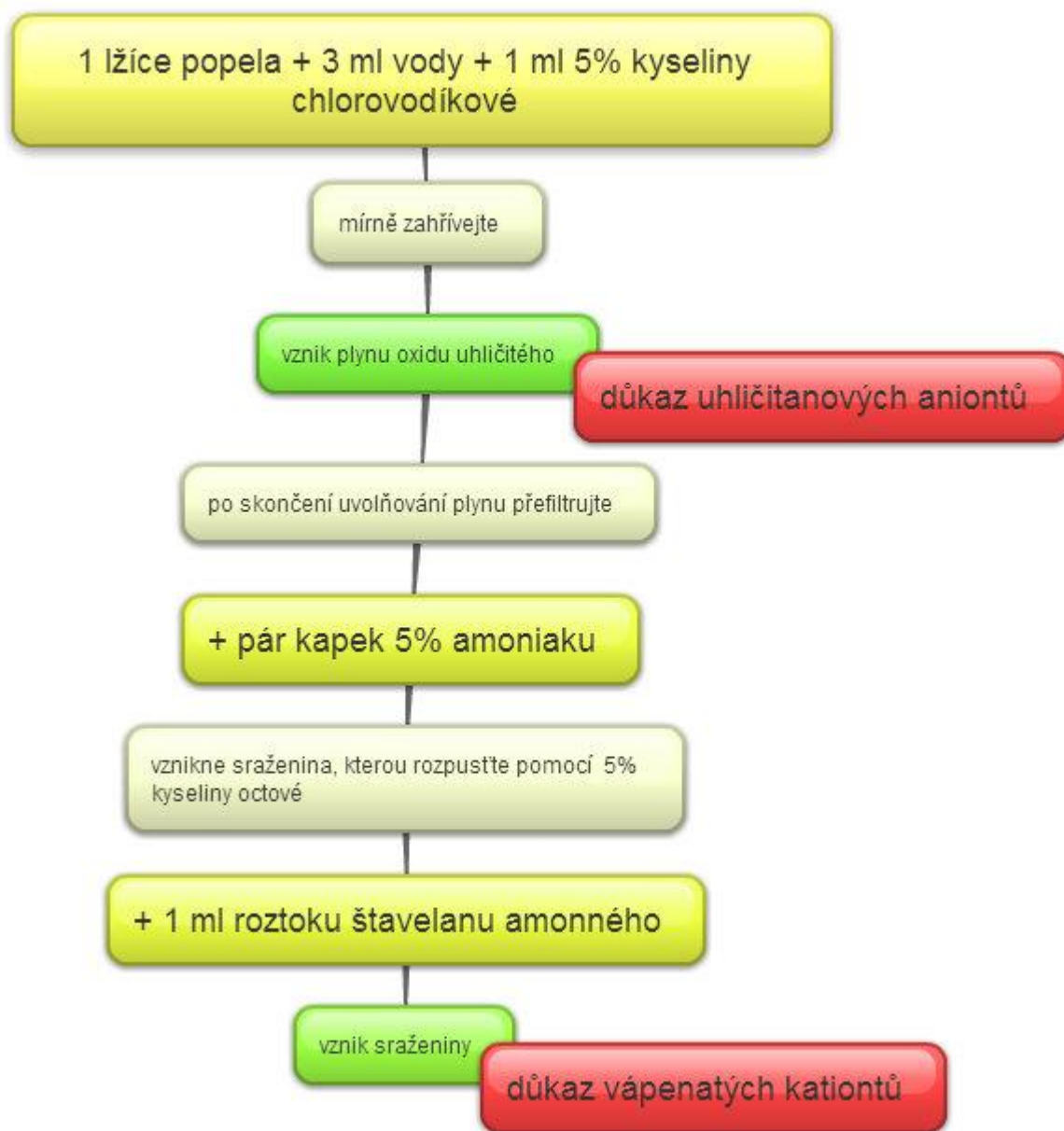
zelená barva rámečku: vznik barevného roztoku/plynu/sraženiny apod.

červená barva rámečku: důkaz nějaké látky

Důkaz chloridových a železnatých iontů v rostlinném popelu



Důkaz uhličitanových a vápenatých iontů v rostlinném popelu



Pracovní list: *Biomasa*

1) Napište chemické vzorce a názvy sloučenin, se kterými jste při analýze rostlinného popela pracovali.

H_2O	voda	kyselina chlorovodíková	HCl
HNO_3	kys. dusičná	dusičnan stříbrný	AgNO₃
Cl^-	chloridový anion	červená krevní sůl	K₃[Fe(CN)₆]
CO_2	oxid uhličitý	železnatý kation	Fe⁺²
CO_3^{-2}	uhličitanový anion	amoniak	NH₃
CH_3COOH	kys. octová	šřavelan draselný	CH₃COO⁻ K⁺

2) Biomasa je veškerá hmota organického původu živočišného i rostlinného. Uved'te příklady zdrojů biomasy:

dřevní odpady, sláma, rychle rostoucí energetické plodiny (např. topol, vrba, šťovík, žito), kejda, chlévská mrva, využití kalů z čistíren odpadních vod, odpad z domácností.

3) Jaké je využití biomasy



pohonné hmoty

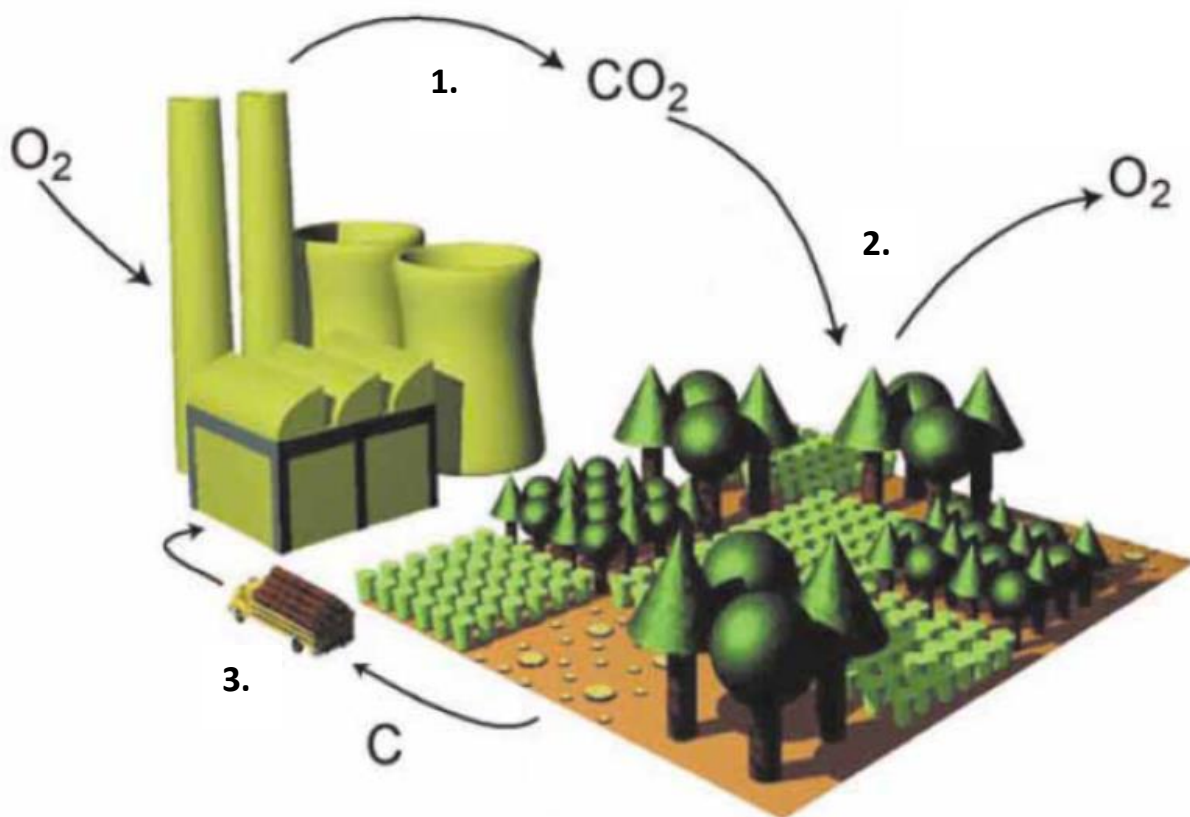


palivo (teplo)



elektrická energie

4) Při energetickém využití biomasy dochází ke snižování skleníkového plynu CO_2 v atmosféře.
Podle obrázku popište princip.



1. Vlivem průmyslu a dopravy dochází k uvolňování CO_2 do atmosféry.
2. Reakcí CO_2 s vodou za účasti slunečního záření a zelených rostlin vzniká kyslík = fotosyntéza.
3. Vznik dřevního odpadu při těžbě. Jeho následným spálením vzniká tzv. zelená energie.

Poznámky

- experiment je časově náročný – 60 minut

Literatura

JODAS, B., BIELÍKOVÁ, E., KOŠEK, O. *Chemie života*. Technická univerzita Ostrava.

Obrázky

využití biomasy: Biomasa. *Střední průmyslová škola strojní a elektrotechnická a Vyšší odborná škola* [online]. Liberec: 2013, [cit. 30. 6. 2013]. Dostupné z:

http://www.pslib.cz/pe/skola/studijni_materialy/prezentace/elektroenergetika/4_rocnik/

Obrázky z klipartu

zelené šipky

žárovka

krb

tankovací pistole

Pracovní protokol: *Umělý kuřák*

Zadání: Co vzniká při kouření cigarety?

Chemikálie: voda

Pomůcky: plastová láhev, vanička, ohnutá L trubice, umělohmotná špička, lepicí páska, cigareta, nůžky

Pracovní postup:

1. Naplňte PET lahev vodou asi 5 cm pod okraj hradla.
2. Láhev zavřete zátkou, kterou prochází skleněná L trubice, na jejímž konci (konec v láhvi) je umístěný samotný cigaretový filtr.
3. Do druhého konce umístěte zbytek zapálené cigarety.
4. Ostrými nůžkami udělejte do spodní části PET lahve menší otvor a nechte vodu vytékat z lahve do připravené vaničky.
5. Poté, co voda vyteče z lahve, podívejte se na filtr. Prohlédněte si jeho barvu a přičichněte.



Pozorování: (napište, co jste viděli a cítili)

V lahvi se tvořil dým. Vrchní část filtru se zbarvila do žluto-hnědé barvy. V tubičce byly vidět malé žluté kapičky. Byl cítit typický cigaretový zápach.

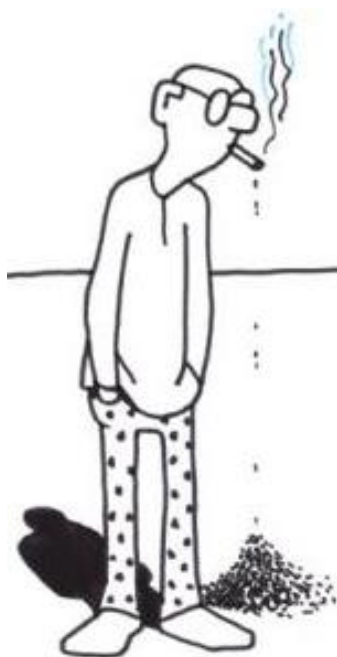


Vysvětlení: (vyluštěte vyznačenou chybu)

Žluté kapičky představovaly **EEHDT**, který se spolu s jinými škodlivými látkami vyskytuje v cigaretovém kouři.

DEHET

Pracovní list: Příběh o smutném kuřákovi



Jistě poznáte kuřáka na první pohled. Náš kuřák na obrázku se jmenuje Pepan. Začal kouřit, když mu bylo 15 let, protože kouřili jeho kamarádi. Chtěl mít správnou image, vypadat mužně a dospěle.

Nyní je starý a je pro něj obtížné se zlozvyku zbavit, i přestože by moc chtěl. Je na cigaretách závislý. Každý den ráno si musí koupit novou krabičku.

Pepan se při rychlejší chůzi ihned zadýchá, často ho bolí břicho, často je nemocný, zpravidla trpí zánětem průdušek. Horší se mu zrak, oči má zarudlé a pálí ho.

Nemá žádnou rodinu. Děti nikdy nemohl mít a maminka, která s ním celý život žila v malém nevětraném bytu, umřela na rakovinu plic. Na maminku má krásné vzpomínky, ačkoliv se s ní neustále hádal kvůli kouření, které ona bytostně neměla ráda.

A jeho kamarádi? Ti rádi cestují, sportují, chodí do divadla, koncerty. To Pepan kvůli jeho finančnímu a zdravotnímu stavu nemůže. Navíc se o Pepanovi říká, že mu zapáchá oblečení a dech a není s ním žádná legrace, často je bez nálady, unavený a nesoustředěný.

Odpovězte na otázky (Možná vám v některých otázkách napoví text o smutném kuřákovi):

1) Co obsahují Pepanovy plíce? (spojte správně první a druhý sloupeček)

látky	vlastnosti, použití
Nikotin	obsahují aromatická jádra
Dehet	návyková látka
Oxid uhelnatý	nejvíce poškozuje plíce
PAU*	snižuje přenos kyslíku v těle
Oxidy dusíku	znečišťují ovzduší
Aceton	odlakovač na nehty
Arsen	silný dezinfekční prostředek
Formaldehyd	dříve se používal jako jed na krysy

* polycyklické aromatické uhlovodíky

2) *Jaká hrozí Pepanovi rizika a ne jenom jemu, všem kuřákům?*

rakovina, ateroskleróza, urychluje stárnutí, deprese, poruchy potence a plodnosti u mužů, menstruační obtíže či neplodnost u žen, negativní vliv při těhotenství - zvyšuje pravděpodobnost potratu, cigaretový kouř dráždí oči a dýchací systém

3) *Kdo je pasivní kuřák?*

Jedná se o nedobrovolné kouření ve společném prostoru s kuřákem. Kouř vdechovaný při pasivním kouření pochází jednak z doutnajícího konce cigarety a jednak je vydechován kuřákem. U pasivních kuřáků se objevují stejné nemoci jako u kuřáků.

4) *Kolik Pepan za rok utratí peněz, když jedna krabička cigaret stojí 72 Kč?*

**rok má 365 dnů
1 krabička stojí 72 Kč
za rok utratí: $365 \cdot 72 = 26\,280$ Kč**

5) *Co všechno by si Pepan mohl za tyto peníze koupit nebo mohl dělat? Porad'te mu. Napište do bublin*

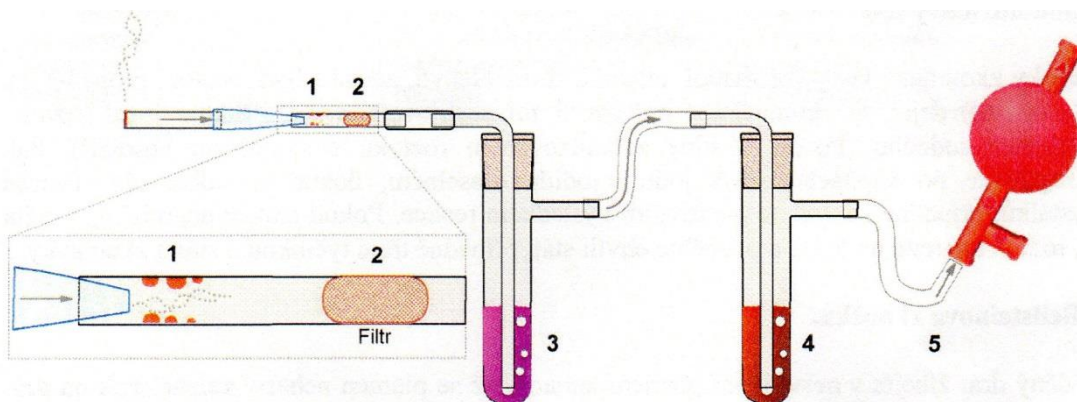


Poznámky

Tento experiment je velice jednoduchý a pro žáky velice výchovný.

Těžší varianta: Skleněnou trubičku ved'te do zkumavek s různými činidly, které změnou barvy či vznikem sraženiny dokazují přítomnost některých látek.

činidlo A - první zkumavka	pozitivní výsledek	dokazované látky	činidlo B - druhá zkumavka	pozitivní výsledek	dokazované látky
Schiffovo činidlo	fialové zbarvení	formaldehyd, aldehydy	1% r. KMnO_4	hnědá sraženina	Primární a sekundární alkoholy, aminy, aldehydy, hydrazin
Bradyho činidlo (2,4-dinitrophenylhydrazin v konc. HCl)	žlutá či červená sraženina	aldehydy, ketony	1% r. KMnO_4 + 10% H_2SO_4	odbarvení roztoku	
nasycený r. FeSO_4 + po skončení podvrstvit konc. H_2SO_4	hnědo-fialový prstenec	NO , NO_2 , HNO_3	Roztok $\text{Ca}(\text{OH})_2$	bílá sraženina	CO_2



Složená aparatura pro důkazy složek cigaretového kouře. Dehtový kondenzát (1), cigaretový filtr (2), zkumavky s bočním vývodem pro probublávání (3 a 4) a balónek (5) pro vytváření podtlaku v aparatuře.

Literatura

- 1) ŠKODA, J., DOULÍK, P. *Chemie 9: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-584-3.
- 2) MLČOCH, Z. *Kuřáková plíce*. [online]. Olomouc [cit. 11. 7. 2013]. Dostupné z: http://www.kurakovaplice.cz/koureni_cigaret/
- 3) ŠULCOVÁ, R., BÖHMOVÁ, H. *Netradiční experimenty*. Praha: UK KUDCH Přf, 2007. ISBN 978-80-86561-81-3.

Obrázky

Obrázky „Pepana!“: HOLÝ, E. *Kreslené vzkazy*. [online]. [cit. 21. 6. 2013]. Dostupné z: <http://www.ecards.cz/pohlednice/kreslene-vzkazy-emanuel-holy-stranka0>

Aparatura s činidly: MARTÍNEK, V. *Netradiční experimenty*. Praha: UK KUDCH Přf, 2007. ISBN 978-80-86561-81-3.

Tabulka

tabulka s činidly:

MARTÍNEK, V., ŠULCOVÁ, R., MARTÍNKOVÁ, M. Co mohou učitelé chemie pro své žáky udělat v rámci boje proti kouření a proti rakovině? In: Nesměrák, K. (ed.): *Current Trends in Chemical Curricula*. Praha: UK v Praze, PřF 2008, s. 119-125. ISBN 978-80-86561-60-8.

a

ŠULCOVÁ, R., BÖHMOVÁ, H. *Netradiční experimenty z organické a praktické chemie*. UK v Praze, PřF. Praha: 2007. 110 s. ISBN 978-80-86561-81-3.

Vlastní obrázky

aparatura – láhev s cigaretou

cigareta v plastové špičce

Pracovní protokol: *Vliv oxidu siřičitého na rostliny*

Zadání: Ověřte vliv oxidu siřičitého na zelený list.

Chemikálie: síra

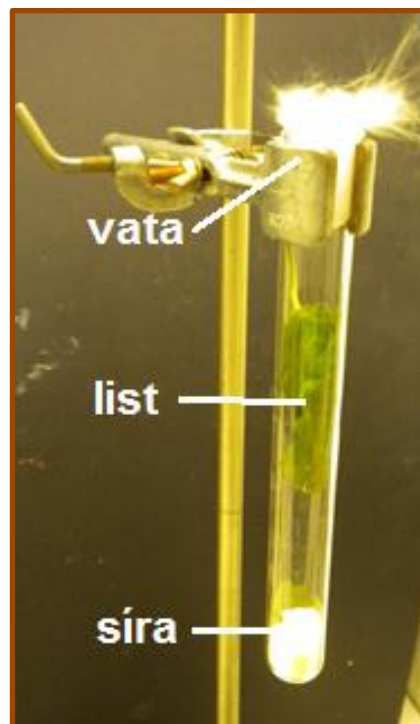
Pomůcky: zkumavka, zelený list, skelná vata, stojan, držák, kahan

Postup:

1. Sestavte aparaturu podle obrázku
2. Na dno zkumavky dejte síru, do středu zelený list a do ústí zkumavky vložte skelnou vatu.
3. Zkumavku zahřívejte

Pozorování:

List se postupně odbarvoval



na začátku



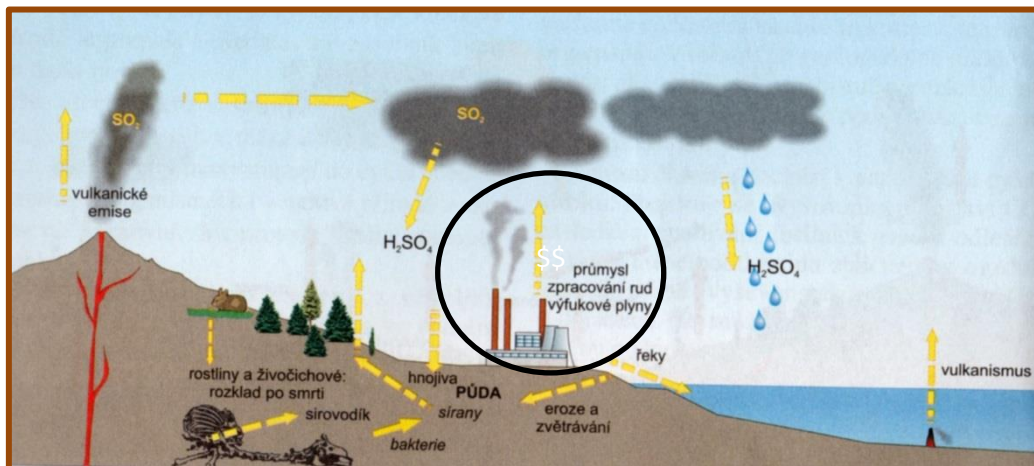
na konci

Vysvětlení:

**Spalováním síry vzniká plyn oxid siřičitý, který je značně toxický pro rostliny.
Reaguje s chlorofylem a narušuje fotosyntézu.**

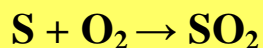
Pracovní list: Vliv oxidu siřičitého na zelený list

1) Popište koloběh síry v přírodě podle následujícího obrázku.



Síra v půdě pochází z rozpadu hornin nebo odumřelých těl rostlin a živočichů. V půdě se vyskytuje v podobě sulfanu, který je baktériemi přeměňován až na sírany. Spalováním fosilních paliv se do ovzduší dostává oxid siřičitý, který reaguje s vodou za vzniku solí kyselin síry SO_3^{2-} a SO_4^{2-} . Soli se stávají součástí atmosférických srážek (tzv. kyselá dešť) a vrací se zpět do půdy. Sírné emise jsou rovněž součástí sopečné činnosti.

2) Napište rovnici, která proběhla při reakci a v obrázku zakroužkujte místo, kde se s touto rovnicí nejběžněji setkáváme?



3) Napište dva důvody, proč ekologové nemají rádi oxid siřičitý?

1. způsobuje kyselá dešť
2. narušuje fotosyntézu

Poznámky

Na tento experiment je vhodné navázat experiment *Energosádrovec*,

Literatura

KARGER, I., PEČOVÁ, D., PEČ, P. *Chemie I: pro 8. Ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Olomouc: Prodos, 1999. ISBN 80-7230-027.

ČERVINKA, P. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.

Obrázky

koloběh síry: ČERVINKA, P. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.

Vlastní obrázky

aparatura

listy

Pracovní protokol: *Energosádrovec*

Zadání: Demonstrujte princip energosádrovce.

Chemikálie: síra, voda, roztok hydroxidu vápenatého – vápenná voda.

Pomůcky: spalovací lžička, erlenmeyerova baňka + zátka s dírkou

Postup:

1. Do baňky s čirým roztokem hydroxidu vápenatého vložte spalovací lžičku se zapálenou sírou. Držák lžičky protáhněte zátkou a baňku uzavřete.
2. Jakmile síra dohoří, obsah protřepte. Pozorujte, co v baňce vzniká.



Pozorování:

V roztoku vznikl bílý zákal sraženiny.



Vysvětlení:

Oxid siřičitý reagoval s hydroxidem vápenatým za vzniku sraženiny síranu vápenatého a vody.

Zapište rovnice, které probíhaly při experimentu:

zapálená síra: $S + O_2 \rightarrow SO_2$

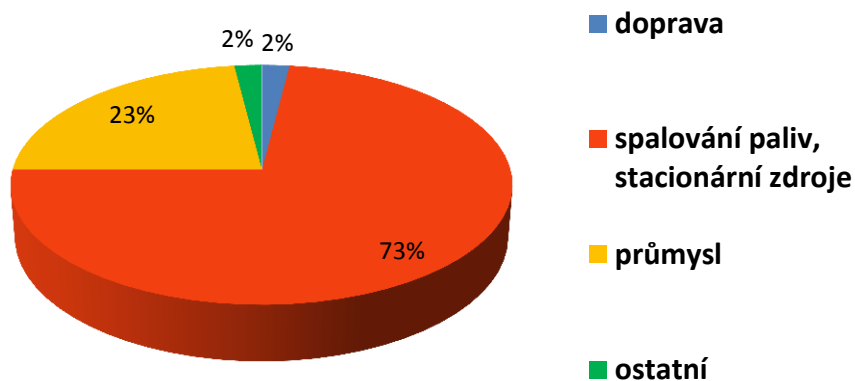
vznik bílé sraženiny: $2 SO_2 + 2 Ca(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2 CaSO_4 + 2 H_2O$

Pracovní list: *Energosádrovec*

1) Na podobném principu, jakým byl prováděn experiment, je založen proces odsiřování kouře u elektráren. Nejčastěji se používá reakce oxidu siřičitého se suspenzí vápence ve vodě, při níž vzniká méně škodlivý oxid uhličitý a jako vedlejší produkt hydrát síranu vápenatého tzv. *energosađrovec*. Zapište rovnici reakce:



2) Oxid siřičitý je bezbarvý, štiplavě páchnoucí, jedovatý plyn, který ekologové nemají rádi. Podle grafu přiřaďte zdroje znečištění.



nápověda: průmysl, spalování paliv, stacionární zdroje, ostatní, doprava

3) Vyluštete z pyramidy písmenek, k čemu se *energosađrovec* používá? Každý čtvereček s písmenem můžete použít pouze jednou. (celkem 3 slova)

SÁDROKARTON

SÁDRA

OMÍTKA

				O				
			M	S	A	S	Á	
		A	O	A	Í	O	T	K
N	R	R	R	K	D	A	T	D

Poznámky

- Síru zapalujte zapálenou špejlí.
- Zvýšeného efektu docílíte, pokud baňku necháte chvíli odstát (15 minut).
- Likvidace síry: roztavte a vylíjte do odpadu, popřípadě vydlabejte nožikem.



Literatura

BENEŠ, P., PUMPR, V., BANÝR, J. *Základy chemie 2*. Praha: Fortuna, 1995. ISBN 80-7168-205-5.

ČERVINKA, P. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.

Obrázky

graf zdroje znečištění: ČERVINKA, P. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.

Vlastní obrázky

aparatura, baňka s bílým zákalem sraženiny, zapalování síry špejlí

Pracovní protokol: *Detergent*

Zadání: Dokažte vliv detergentů

Chemikálie: detergent např. jar, olej, voda

Pomůcky: dvě velké kádinky, dvě baňky s úzkým hrdlem

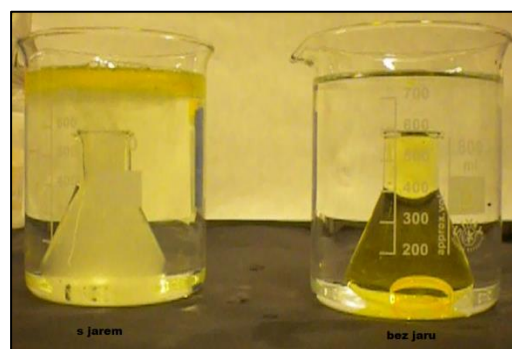
Postup:

1. Do obou baňek s úzkým hrdlem nalijte olej asi centimetr pod okraj.
2. Do jedné kádinky s vodou přidejte trochu detergentu.
3. Do kádinek s vodou (jedna obsahuje jar) vložte baňky s olejem.



Pozorování:

Z baňky, která byla umístěna v kádince s vodou obsahující detergent, začal hned unikat olej. Z druhé baňky až později.



Vysvětlení:

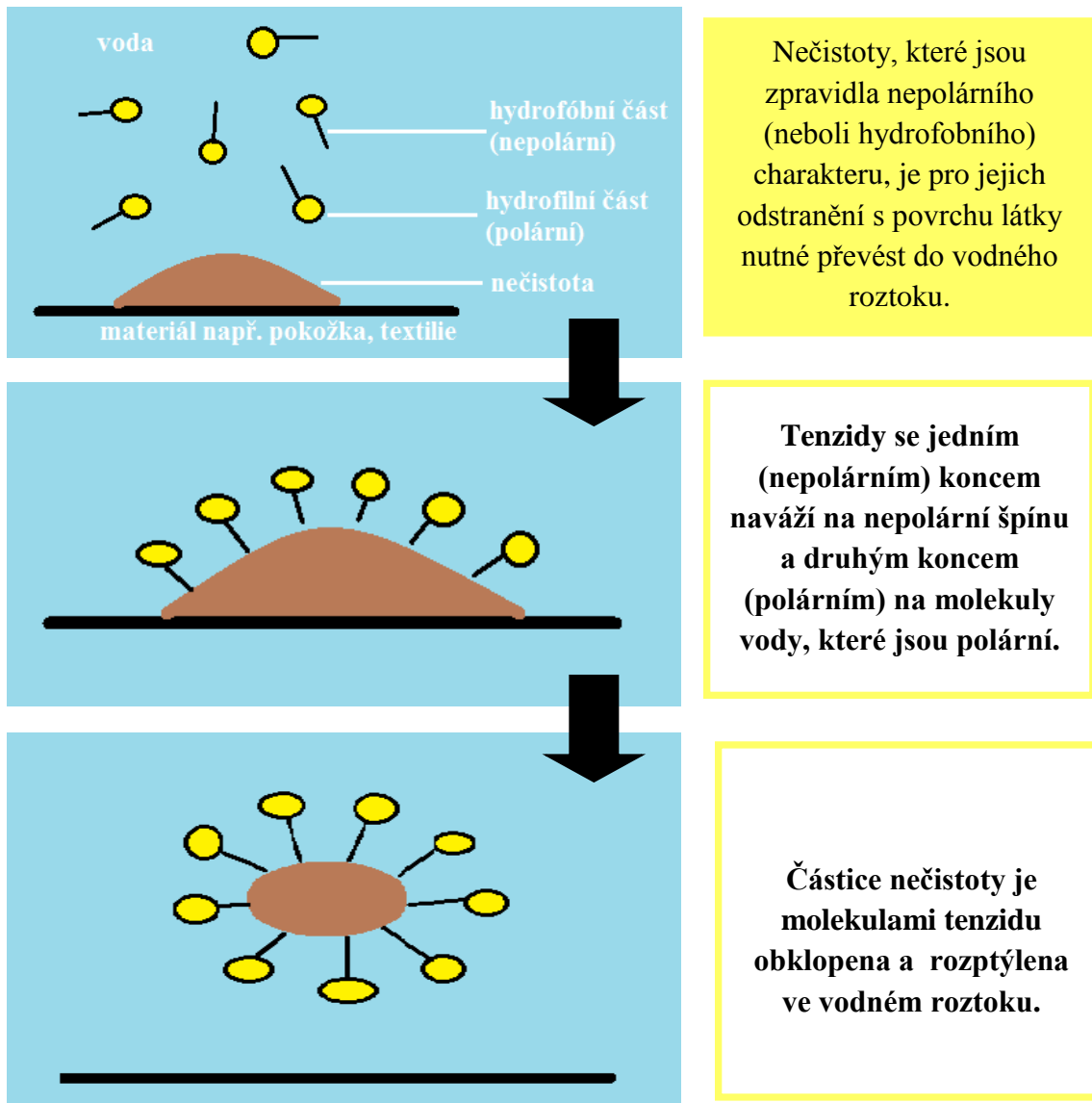
Z baňky, která byla umístěná v kádince s vodou obsahující detergent, unikal olej rychleji v důsledku sníženého povrchového napětí .

Pracovní list: Detergent

1) Spojte pojmy se správným rámečkem.



2) Detergenty mají hydrofobní a hydrofilní část. Jak fungují? Popište podle obrázků.



3) Jaké znáte detergenty?
Uveďte příklady.

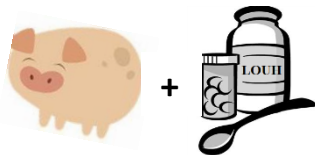
mýdla, šampóny, pěna do koupele, prací prášek,
prostředky na mytí nádobí apod.

4) Je mýdlo také tenzid? Podtrhněte správnou variantu.

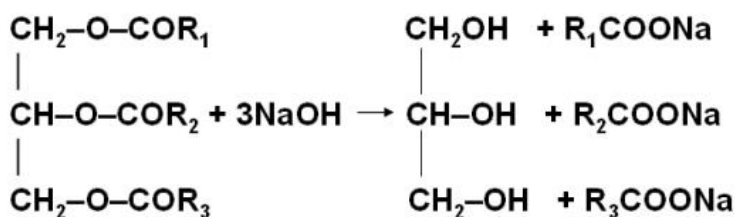
ANO

NE

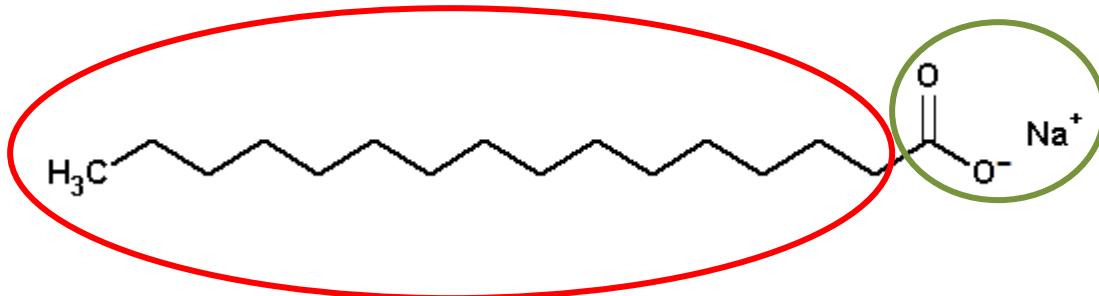
5) Z čeho se mýdlo vyrábí?



tuk (lipid) + NaOH → glycerol + soli vyšších mastných kyselin (mýdlo)



6) Ve vzorci mýdla vyznačte červeně hydrofobní část a zeleně hydrofilní část.



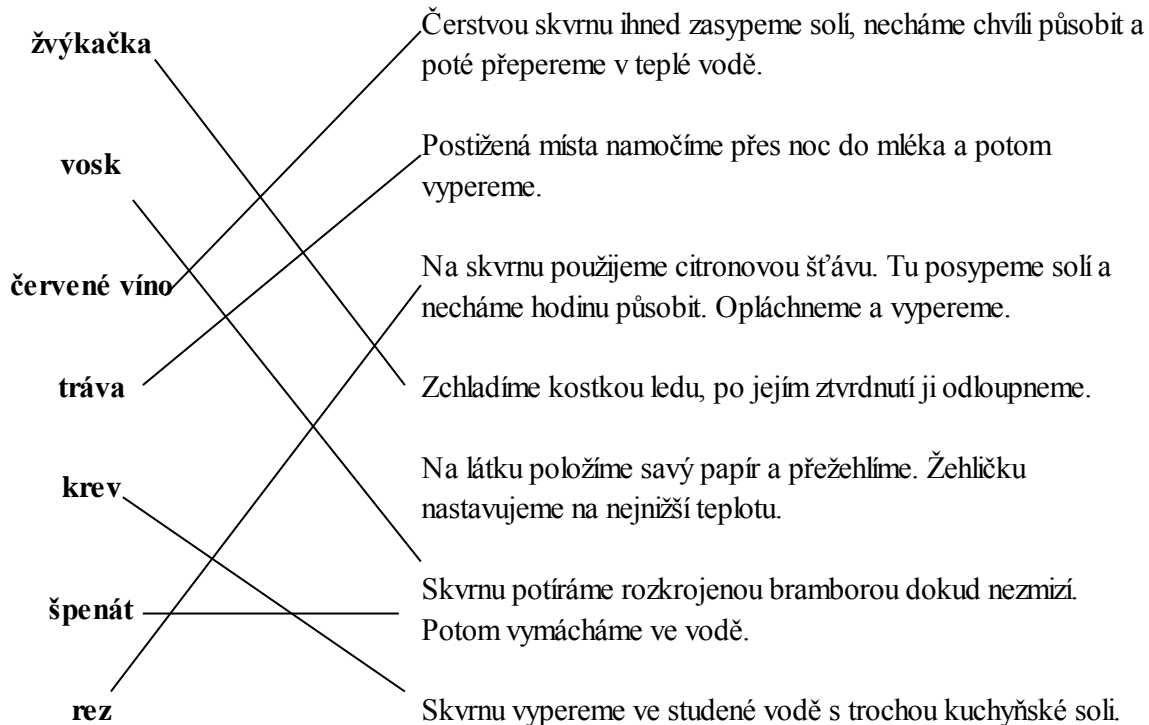
7) Jaký vliv mají tenzidy na život kolem nás? Proč je dobré kupovat výrobky značkou ekologicky šetrný výrobek?



se

Tenzidy se mohou dostat do vodních toků, jsou těžko biologicky rozložitelné, mohou být toxické, dochází k přemnožení sinic a vzniku vodního květu, úhynu vodních tvorů. Ekologicky šetrný výrobek je šetrnější k životnímu prostředí a i ke zdraví spotřebitele.

8) Spojte nečistotu či skvrnu s možností jejich odstranění bez použití klasických detergentů.



Poznámky

- Použijte baňky s úzkým hrdlem.
- Pro větší efektivitu můžete obarvit olej potravinářským barvivem.
- Upozornit na to, že přírodní mýdla jsou šetrnější k životnímu prostředí. V odpadních vodách se biologicky rozloží.

Použitá literatura

- 1) BENEŠ, P., PUMPR, V., BANÝR, J. Základy praktické chemie 2. Praha: Fortuna, 2000. IBSN 80-7168-727-8.
- 2) Chemie v kostce mýdla. *Michaelovy experimenty* [online]. 5. 12. 2007 [cit. 21. 7. 2013]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/228-chemie-v-kostce-mydla/video/>
- 3) Mít či mýt: další tipy a rady. *Ekocentrum Brno* [online]. Brno [cit. 21. 7. 2013]. Dostupné z: http://www.ecb.cz/dobra_rada/mit_cim_myt.php
- 4) Tenzidy. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. Last modified on 17. 7. 2013 [cit. 21. 7. 2013]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Tenzidy>

Obrázky

eko značka: *Ekologicky šetrný výrobek*. [online]. [cit. 21. 7. 2013]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/Files/FckGallery/Nov%C3%BD%20objekt%20-%20WinRAR%20ZIP%20archiv.zip/ekologicky%20%C5%A1etrn%C3%BD%20v%C3%BDrobek.jpg>

Vlastní obrázky

pomůcky

baňky v kádince

jak funguje mýdlo

Obrázky z klipartu

prase: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900424122.jpg>

louh: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900238383.jpg>

Pracovní protokol: *Miničistička vody*

Zadání: Vytvořte si vlastní čističku vody.

Chemikálie: aktivní uhlí, znečištěná voda po umytí nádobí (voda znečištěná barvou, kávou, hlínou apod.)

Pomůcky: štěrk, písek, filtrační papír, tři plastové kelímky, třecí miska s paličkou, kádinka

Postup:

1. Do kelímků udělejte dvě až tři malé dírky.
2. Jeden kelímek naplňte do poloviny štěrkem.
3. Pro další dva kelímky vytvořte nejprve papírové filtry. Vložte je do kelímků a naplňte první filtr do $\frac{3}{4}$ rozdrceným aktivním uhlím a druhý filtr do $\frac{3}{4}$ pískem.
4. Kelímky upevněte na stojanu nad sebe. Nejvýše upevněte kelímek se štěrkem, pod ním kelímek s pískem, nejnižší kelímek s aktivním uhlím.
5. Do vrchního kelímku nalijte znečištěnou vodu a nechejte protéci. Na spodu zachyťte vodu do připravené kádinky.
6. Pozorujte a vyhodnoťte.



Pozorování:

Štěrk zachytil hrubé nečistoty (zbytky jídla, listí apod.). Po přefiltrování pomocí písku vytékala čistější kapalina. Po přefiltrování pomocí aktivního uhlí vytékala z kelímku čirá kapalina. Ovšem po potřepání roztoku se vytvořila pěna ze saponátu.



Vysvětlení:

Filtr zachytil některé znečišťující látky a barviva, ale voda stále obsahovala některé nečistoty.

Pracovní list: *Miničistička vody*

1) Pozorně si přečtěte následující text o mechanicko-biologické čističce odpadních vod.

Odpadní voda se do čistíren dostane kanalizačním potrubím nebo fekálními stroji. První mechanické překážky, které odstraní hrubé plovoucí nečistoty (pytlíky, odpadky apod.), jsou lapák šterku a tzv. česle. Následuje lapák písku v kombinaci s lapákem tuků. K oddělení kamínků či malých nečistot se voda točí do kola a malé nečistoty jsou vlivem fyzikálních zákonů táhnuty do středu víru, kde je čeká „vysavač“ a odvede je pryč. Posledním stupněm mechanického čištění je usazovací nádrž. Odpadní voda je zde rozdělena na tři části, tzv. frakce. Na dno se usazuje surový kal, který je odčerpáván do vyhnívací nádrže. Uprostřed je vyčištěná voda, která obsahuje už jen přibližně 10 % nečistot. Zcela na povrchu se nachází lehké usazeniny, které jsou odstraňovány „lapákem“.

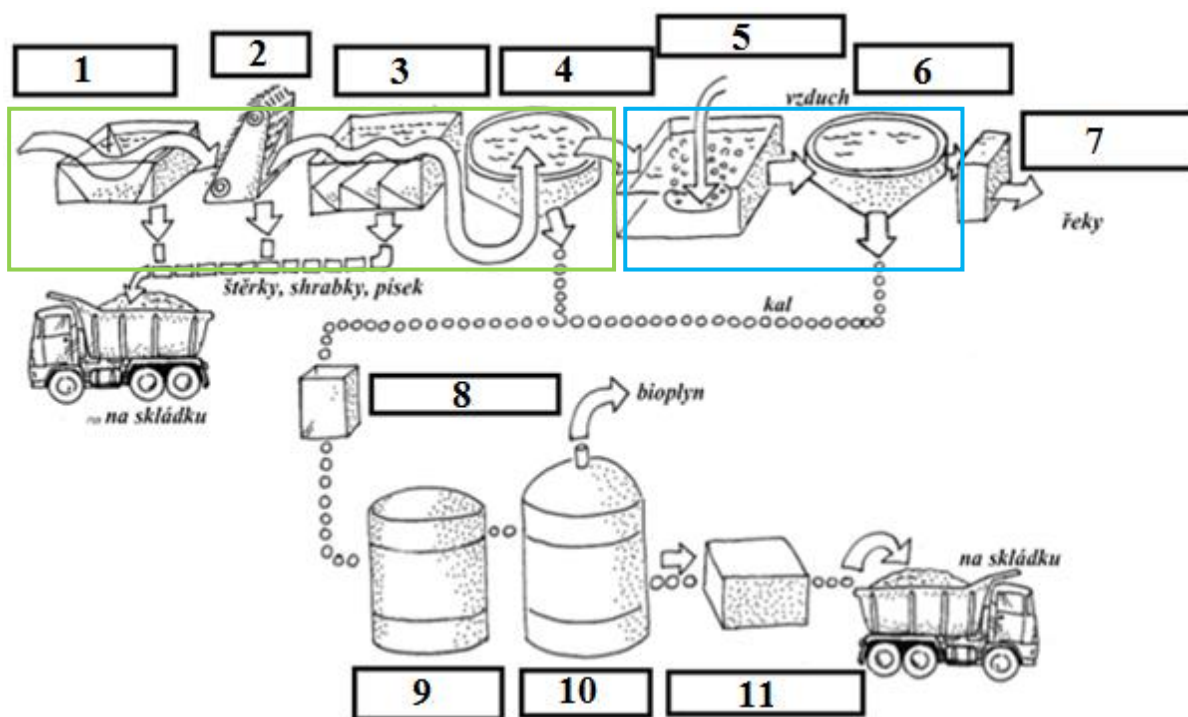
Biologické čištění probíhá v aktivačních nádržích. Principem je využití aerobních bakterií (pracují za přístupu vzduchu), které ve svém metabolismu odstraňují 99 % organického znečištění vody. Za neustálého vhánění vzduchu do nádrží probíhá proces mineralizace, kdy se odbourávají organické látky za vzniku CO₂ a vody. Takto zpracovaná voda vstupuje do dosazovací nádrže, kde se nachází „lapač“, který chytá zbytky živých i neživých mikroorganismů. Dochází zde k oddělení vyčištěné vody od aktivovaného kalu. Vzniklý kal (spolu se surovým kalem) se zpracovává ve vyhnívací nádrži. Zde probíhá tzv. anaerobní stabilizace (proces přeměny za nepřístupu vzduchu), při níž dochází k přeměně většiny rozložitelných organických látek na bioplyn.

Takto vyčištěná voda se vypouští do řek. Muže sloužit jako užitková voda např. k zalévání, praní, koupání, ale jako pitná voda sloužit nemůže.

2) Kde se v blízkosti vašeho bydliště nachází čistička odpadních vod? Pokud nevíte, použijte internet.

např. Ružodol, Liberec 11

3) Na obrázku je znázorněn postup při čištění odpadních vod. Přiřaďte čísla k pojmům. (informace najdete v předcházejícím textu)



Pozn. **kalojem** - k uskladnění kalu, **měrná šachta** - k odběru vzorků odpadních vod odtékající z čistírny

	↓		↓
vyhnívací nádrž	10	lapač štěrku	1
lapač písku	3	aktivační nádrž	5
dosazovací nádrž	6	měrná šachta	7
česle	2	usazovací nádrž	4
kalojem	9	strojní zhušťování kalu	8
strojní odvodnění kalu	11		

3) Jaké jsou části při čištění odpadních vod? Doplňte.

a) **mechanické**

V přechodím obrázku
označte tuto část zeleně.

b) **biologické**

V přechodím obrázku
označte tuto část modře.

c) **chemické**

Dochází ke snížení obsahu
minerálních živin hl. sloučeniny
fosforu

Poznámky

- Místo kelímků lze použít filtrační nálevku s papírovým filtrem, ovšem má školní laboratoř tolik nálevek? Na jeden pokus pro jednu skupinu jsou zapotřebí tři nálevky.
- Další možností může být provádět pokus po částech. Nejdříve přefiltrovat špinavou vodu přes štěrky do baňky, tu potom nalít do nálevky s pískem, znovu přefiltrovat do kádinky a nakonec nalít do nálevky s aktivním uhlím.
- Pokus je na celou vyučovací hodinu. Poměrně dlouho trvá, než voda proteče všemi filtry. Mezitím žáci mohou řešit pracovní list.

Literatura

- 1) ČERVINKA, P. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.
- 2) KOVÁČIKOVÁ, M. Jednoduché žiacke pokusy s problematikou vlastností, čistoty, a ochrany vody vo vzdelávaní budúcich učiteľovchémie. In: CÍDLOVÁ, H., ŠIBOR, J. (eds.). *Příprava učitelů chemie na environmentální výchovu a výchovu k trvale udržitelnému rozvoji. Sborník příspěvků z mezinárodní konference*. Brno: Masarykova univerzita, 2007. ISBN 978-80-210-4504-0.
- 3) Severočeská vodárenská společnost [online]. Teplice [cit. 24. 7. 2013]. Dostupné z: <http://www.svs.cz/>.
- 4) Voda. *Exkurze: Projekt environmentální výchovy v Ústeckém a Karlovarském kraji* [online]. [cit. 24. 7. 2013]. Dostupné z: <http://exkurze.enviregion.cz/voda>.

Obrázky

schéma čističky: Voda. *Exkurze: Projekt environmentální výchovy v Ústeckém a Karlovarském kraji* [online]. [cit. 24. 7. 2013]. Dostupné z: <http://exkurze.enviregion.cz/voda>

Vlastní obrázky

aparatura

pozorování

Pracovní protokol: *Silice*

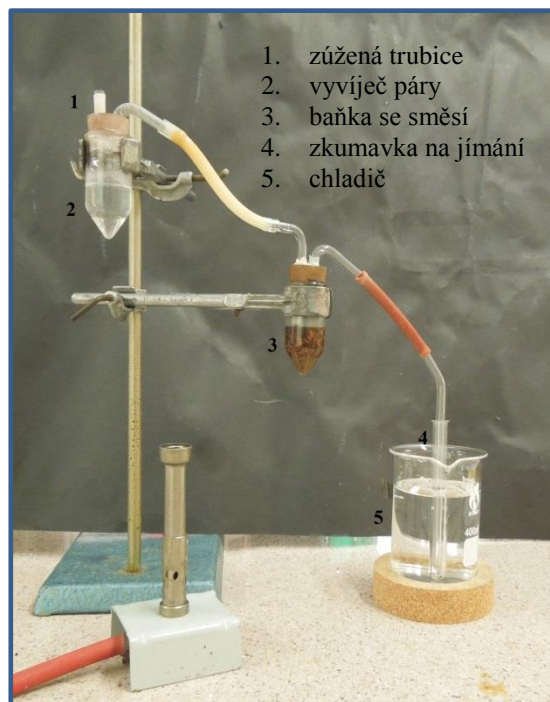
Zadání: Získejte silice rostlinného původu pomocí destilace s vodní parou.

Chemikálie: voda, různá koření (hřebíček, máta, kmín apod.), jehličí, kůra z mandarinky

Pomůcky: zkumavka, kádinka, dvě baňky + dvě zátky se dvěma otvory, čtyři ohnuté trubice, jedna zúžená rovná trubice, hadičky na spojování trubic, třecí miska s tloučkem, kahan.

Pracovní postup:

1. Sestavte aparaturu podle obrázku.
2. Do první baňky „*vyvíječ páry*“ nalijte do poloviny vodu tak, aby do ní zasahovala delší rovná zúžená trubice.
3. V třecí misce rozetřete koření, jehličí nebo kůru o hmotnosti asi 2 g.
4. K rozetřené látce přidejte asi 10 cm³ vody a vpravte do druhé baňky s názvem „*baňka se směsí*“.
5. Obě baňky zahřívejte do doby, než kapaliny uvedete do varu. Poté bude stačit, aby voda vřela jen v první baňce a její pára tak bude udržovat var v druhé baňce.
6. Destilaci ukončete, když odpaříte téměř všechnu vodu v první baňce.



Pozorování:

Ve zkumavce vznikla žlutá až nahnědlá heterogenní směs silice (horní část) a vody (dolní část). Produkt ve zkumavce silně voněl po hřebíčku.



Vysvětlení:

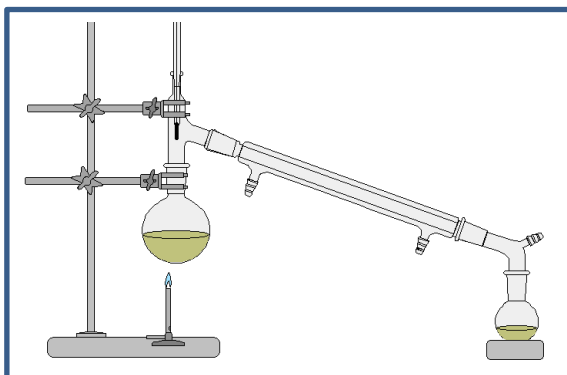
Rostlinné silice jsou voňavé těkavé látky, které se vyskytují v různých částech těl rostlin. Jsou málo rozpustné ve vodě. Patří mezi terpeny. Silice se získávají destilací vodní parou. Při této destilaci je vodní pára vháněna do destilované směsi a dochází k poklesu teploty varu pod teplotu varu vody.

Pracovní list: Silice

1) Definiujte, co je to destilace?

Chemická separační metoda, při které dochází k oddělování kapalných složek ze směsi na základě různých teplot varů.

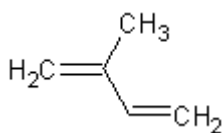
2) Nakreslete aparaturu jednoduché (prosté) destilace



3) Popište slovy princip destilace s vodní parou, kterou jste prováděli při experimentu.

Vyvíječ páry je tvořen baňkou naplněnou vodou s pojistnou trubicí. Ta má zabránit nasátí destilačního zbytku do vyvíječe páry při poklesu teploty. Pára se vede do druhé baňky, ve které je destilovaná látka, ke které se přidává voda. Spojovací trubička musí končit u dna druhé baňky, tak aby procházející pára byla vedena pod hladinu destilované látky. Směs destilované látky a vodní páry je vedena do zkumavky, kde dochází k ochlazení.

4) Silice patří mezi terpeny, které se skládají z isoprenových jednotek odvozené od isoprenu. Napište systematický název isoprenu.



2-methyl-1,3-butadien

5) Znáte jiný název, kterým se označují silice?

éterické oleje
esenciální oleje



6) Kde se silice používají?

při výrobě parfémů
v kosmetice
v lékařství



7) Jaký mají silice význam pro přírodu?

Silice nahrazují používané saponáty ekologicky šetrnou drogerií, která zamění syntetickou parfemaci esenciálními oleji. Silice zpříjemní svou autentickou vůní domovy přirozeným způsobem, který neškodí lidem ani životnímu prostředí.

Poznámky:

- Při zahřívání zkumavky dejte pozor, aby se plamen nepřibližoval k plastovým trubičkám.
- Na začátku destilace je dobré zahřívát i baňku s destilovanou směsí.
- V průběhu destilace stačí zahřívát pouze vyvíječ páry.
- Pokud vám zbyde čas, přelijte směs do dělicí nálevky a po několika minutách stání oddělte silici (horní vrstva)

Literatura

JODAS, B., BIELÍKOVÁ, E., KOŠEK, O. *Chemie života*. Technická univerzita Ostrava.
ŠULCOVÁ, R., PISKOVÁ, D. *Přírodovědné projekty pro G a SŠ*. Praha: PřF UK, 2008.
ISBN 978-80-86561-66-0.

Vlastní obrázky:

aparatura

pozorování

Obrázky z klipartu:

masáž: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900338204.jpg>

parfém: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900357213.jpg>

vana: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900347247.jpg>

Pracovní protokol: *Vodní energie*

Zadání: Vytvořte model vodního kola.

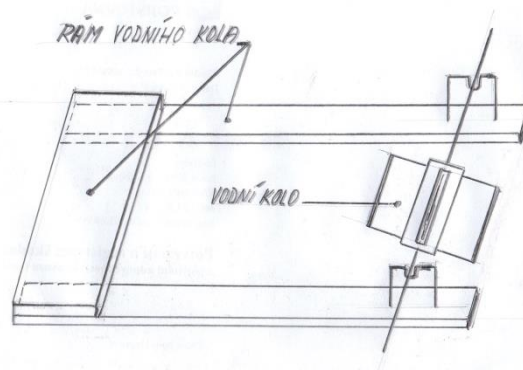
Chemikálie: voda

Pomůcky: dřevěná lišta, korková zátka, tvrdá plastová folie, špejle, tavná pistole, provázek, závaží (např. korálky, malá pet lahev s vodou apod.), pilka

Pracovní postup:

I. Sestavte podle obrázku model vodního kola.

1. V korkové zátce (např. zátka od vína) udělejte pilkou 6 zářezů pro lopatky, uprostřed vyvrtejte otvor a do něj vlepěte jako osu silnější špejli.
2. Obdélníkové lopatky cca 3 cm x 2 cm vystříhnete z tužší plastové fólie (např. z krabičky od nanukového dortu) a přilepte tavnou pistolí do zářezů v zátce.
3. Do dřevěného držáku (rámu) navrtejte dírky a zasuňte naohýbaný drát, do kterého usadíte korkovou zátku s lopatkami.



II. Vlastní experiment

1. Hotové vodní kolo vložte do proudu vody z vodovodu. Pozorujte, co se děje.
2. Zkuste určit výkon vašeho vodního kola: Na okraj špejle přilepte niť a na jejím konci přivažte nějaký lehký předmět (korálek). Vložte do proudu vody a podle vzorce

$P = mgh/t$ vypočítejte výkon vodního kola.

(viz další strana)

m hmotnost závaží

g gravitační zrychlení

h dráha (výška)

t doba zvedání



Pozorování

Voda z vodovodu roztočila kolo, niť se namotávala na osu a závaží stoupalo vzhůru.

Vysvětlení:

Jedna polovina vodního kola je zatížena tíhou vody, zatímco druhá polovina zatížena není, což způsobuje jeho rotaci (získává mechanickou energii, která se pak v praxi mění na elektrickou).

Vypočítejte výkon vašeho vodního kola podle rovnice v postupu.

$$t = 5,8s$$

$$h = 0,25m$$

$$m = 0,001kg$$

$$g \cong 10ms^{-2}$$

$$P = \frac{mgh}{t} = \frac{0,001 \cdot 10 \cdot 0,25}{5,8}$$

$$P = 4,31 \cdot 10^{-4}W$$



Vypočítejte výkon výtahu a porovnejte s výkonem vašeho vodního kola:

Motor výtahu zvedne náklad o hmotnosti 240 kg do výšky 36 m za dobu 90 s. Jaký je jeho výkon?

$$t = 90s$$

$$h = 36m$$

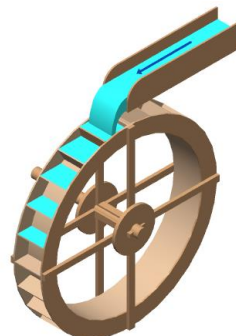
$$m = 240kg$$

$$g \cong 10ms^{-2}$$

$$P = ?$$

$$P = \frac{mgh}{t} = \frac{240 \cdot 10 \cdot 36}{90}$$

$$P = 960W$$



Poznámky

- Abychom se s výrobou vodního kola nemuseli zdržovat v hodinách chemie, můžete úkol realizovat např. ve vzdělávací oblasti *Člověk a svět práce (pracovní činnosti)*.
- experiment je vhodný pro integrovanou výuku a využívání mezipředmětových vztahů: chemie - názorná demonstrace alternativního zdroje energie, fyzika - výpočet výkonu vodního kola, vzdělávací oblast *Člověk a svět práce (Pracovní činnosti/Design a konstruování)* výroba modelu pro demonstraci výroby vodní energie.

Literatura

KUSALA, J. *Hrátky s obnovitelnými zdroji: Svět energie*. Praha: ČEZ, a. s., ve spolupráci MMF UK Praha.

Obrázky

Vodní kolo: CASTELNUOVO, R. Waterwheel.[online]. [cit. 23. 6. 2013]. Dostupné z: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3f/Waterwheel_2.png

Vlastní obrázky

nákres aparatury

model vodního kola

model vodního s korálkem

Obrázky z klipartu

vodní mlýn: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900236560.jpg>

Pracovní protokol: *Sluneční energie I*

Zadání: Vytvořte si vlastní sluneční kolektor neboli sluneční sběrač.

Chemikálie: voda

Pomůcky: dřevěná krabice (o rozměrech cca 35 cm, 25 cm, 5 cm), dvě plastové trubice + zátky, dvě kádinky.

Pracovní postup:

I. Sestavte podle obrázku dva modely slunečního kolektoru.

1. Na protějších kratších stranách krabic udělejte otvory pro vývody trubic.
2. Vnitřní prostor jedné krabice natřete černou barvou včetně plastových trubic.
3. Do vnitřních bočních stěn krabic přibijte skobky pro zachycení plastových trubic.
4. Kolektory umístěte na slunce.



II. Vlastní experiment.

1. Spodní konce trubic nechte otevřené a do vrchních konců nalijte studenou vodu o známé teplotě.
2. Až voda vyplní celé trubice, spodní konce zazátkujte.
3. Nechte 30 minut na slunci, poté vypusťte do kádinky a změřte znovu teplotu.

Pozorování: *Doplňte do tabulky.*

	černá krabice	bílá krabice
teplota na začátku	18 °C	18 °C
teplota na konci	38 °C	34 °C

Vysvětlení:

Sluneční záření ohřívalo vodu v plastových trubicích. Černá barva pohlcuje dopadající sluneční záření a mění na teplo více než bílá barva. Proto se ohřála více voda v černé krabici s černými trubicemi.

Poznámky

- Pro lepší izolaci tepla můžete na dno a boční stěny zvenku přilepit polystyrenové desky.
- Abyste zabránili úniku tepla z vnitřního prostředí, krabici přikryjte průhlednou folií, kterou na bočních stěnách přichyťte lepicí páskou.
- Sluneční záření můžete nahradit silnou žárovkou. Ovšem experiment se žárovkou je méně průkazný.
- Abychom se s výrobou kolektoru nemuseli zdržovat v hodinách chemie, můžete úkol realizovat např. ve vzdělávací oblasti *Člověk a svět práce (pracovní činnosti)*.

Literatura

KUSALA, J. *Hrátky s obnovitelnými zdroji: Svět energie*. Praha: ČEZ, a. s., ve spolupráci MMF UK Praha.

Vlastní obrázky

černá a bílá deska

Pracovní protokol: Sluneční energie II



Zadání: Vytvořte si vlastní skládací vaříč.

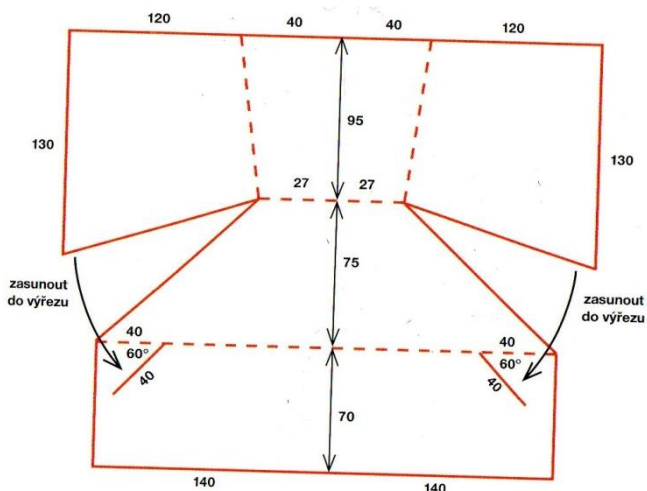
Chemikálie: voda

Pomůcky: lepenka/čtvrťka A3, nůžky, dvě kádinky, alobal, lepidlo

Pracovní postup:

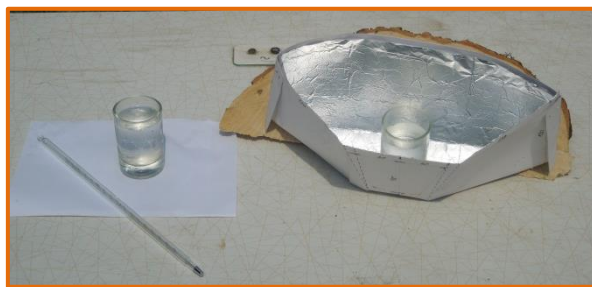
I. Sestavte podle obrázku model vaříče.

1. Lepenku polepte alobalem a vyřízněte z ní tvar podle obrázku.
2. Nožem vyznačte ohybové hrany (přerušované čáry) a podle obrázku složte výsledný tvar vaříče. Při skládání zasuňte hroty bočních stěn do výřezů v přední části a zahněte je.
3. Sestavený vaříč umístěte na slunce.



II. Vlastní experiment.

1. Naplňte dvě kádinky vodou o stejné teplotě a stejném objemu.
2. První kádinku s vodou vložte do vaříče a natočte ho tak, aby byla kádinka přímým a odraženým světlem co nejvíce ozářena.
3. Druhou kádinku s vodou umístěte na slunce vedle vaříče.
4. Nechte stát na slunci alespoň 30 minut a poté změřte teplotu v obou kádinkách.



Pozorování: Doplněte do tabulky.

	voda	voda ve vaříči
teplota na začátku	18 °C	18 °C
teplota na konci	35 °C	40 °C

Vysvětlení:

Sluneční záření ohřívalo vodu v obou kádinkách. Voda v kádince ve vaříči se ohřála více, protože alobal na stěnách vaříče odrazil teplo zpět směrem ke kádince s vodou.

Poznámky

- Sluneční záření můžete nahradit silnou žárovkou. Ovšem experiment se žárovkou je méně průkazný.
- Abychom se s výrobou skládacího vaříče nemuseli zdržovat v hodinách chemie, můžete úkol realizovat např. ve vzdělávací oblasti *Člověk a svět práce (pracovní činnosti)*.

Literatura

KUSALA, J. *Hrátky s obnovitelnými zdroji: Svět energie*. Praha: ČEZ, a. s., ve spolupráci MMF UK Praha.

Obrázky

indián s vaříčem: KUSALA, J. *Hrátky s obnovitelnými zdroji: Svět energie*. Praha: ČEZ, a. s., ve spolupráci MMF UK Praha.

návod na sestavení vaříče: KUSALA, J. *Hrátky s obnovitelnými zdroji: Svět energie*. Praha: ČEZ, a. s., ve spolupráci MMF UK Praha.

Vlastní obrázky

kádinky na slunci

Pracovní protokol: Větrná energie

Zadání: Vyroberte si větrník.

Chemikálie: voda

Pomůcky: dvě čtvrtky, nůžky, dva korálky, dřevěná lišta, lepidlo, hřebík, kladivo

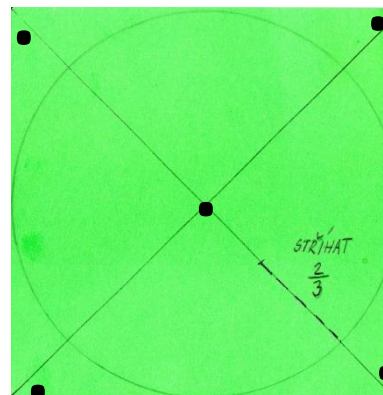
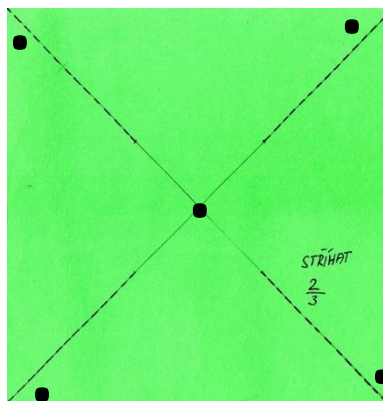
Pracovní postup:

III. Sestavte větrník podle obrázků.

4. Na čtverci papíru vyznačte úhlopříčky a každou úhlopříčku od rohu ke středu nastříhněte do dvou třetin.
5. Na obrázku jsou černé tečky. V těchto místech udělejte malé dírky (podle velikosti hřebíku).
6. Postupně ohýbejte rohy s dírkami do středu, poté středem protáhněte hřebík a přibijte na konec laťky.
7. Pro zmenšení tření nasuňte na hřebík z obou stran větrníku korálek.
8. Větrník můžete sestavit i z kružnice - bude mít jiný tvar. Kružnici rozdělte dvěma přímkami, které procházejí středem a jsou na sebe kolmé. Poté postupujte stejným způsobem.

IV. Vlastní experiment.

5. Větrník vystavte větru (např. zapíchněte dřevěnou lištu do země na školním pozemku, do květináče apod.)



<u>Pozorování:</u>	<u>Vysvětlení:</u>
Působením větru se větrník začal otáčet.	Ohnutím rohů (lopatek) získává větrník vhodný tvar, který zachycuje proudící vzduch a uvádí větrník do rotačního pohybu.

Poznámky

Vítr můžete nahradit fénem, nebo k roztočení větrníku použijte vlastní plíce.

Literatura

KUSALA, J. *Hrátky s obnovitelnými zdroji: Svět energie*. Praha: ČEZ, a. s., ve spolupráci MMF UK Praha.

Vlastní obrázky

návody na sestavění větrníků

hotové větrníky

Pracovní list: *Obnovitelné zdroje energie*

1) *Obnovitelné zdroje energie mají schopnost se při postupném spotřebovávání částečně nebo úplně obnovovat, a to samy nebo za přispění člověka. Vyberte z nabídky obnovitelné zdroje energie. Podtrhněte je.*

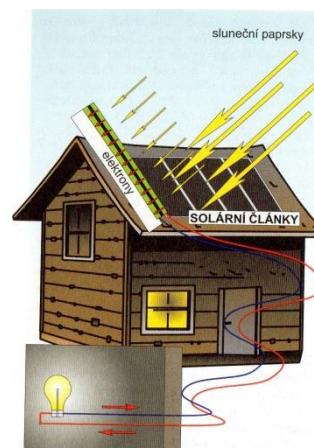
ropa, voda, vítr, černé uhlí, hnědé uhlí, slunce, mořský příliv, zemní plyn, geotermální energie, biomasa, uran

Jaké obnovitelné zdroje energie se hojně využívají v následujících oblastech/městech/států.

Nový Zéland	<u>geotermální energie</u>
Francie, pobřeží Bretaně	<u>příbojová energie</u>
Dlouhé stráně	<u>vodní energie</u>
Dánsko, Německo	<u>větrná energie</u>
Kalifornie	<u>sluneční energie</u>
Švédsko	<u>energie z biomasy</u>

2) *Přečtěte si text a odpovězte na otázky, nebo doplňte.*

Sluneční záření dopadá na fotovoltaické panely, které jsou tvořeny z monokrystalů prvku, který se nachází v periodické soustavě prvků ve 3. periodě a ve IV. A skupině. Při tom se uvolní záporně nabitá částice elektrony, které se podílí na vzniku elektrického proudu. Termické panely využívají sluneční záření pro: ohřev vody, vytápění.



Křemík

Jaký prvek se nejběžněji nachází ve fotovoltaickém panelu?

Napište, jaké má prvek vlastnosti.

značka prvku	<u>Si</u>
latinský název	<u>silicium</u>
skupenství	<u>pevné</u>
kov/nekov	<u>polokov</u>
protonové číslo	<u>14</u>
číslo skupiny	<u>IV. A</u>
počet valenčních elektronů	<u>4</u>
nejčastější oxidační číslo	<u>4</u>

3) Přečtěte si text a odpovězte na otázky, nebo doplňte vynechaná místa.

Vítr **roztáčí** turbínu umístěnou na stožáru. **Větrná** energie je přeměněna na energii mechanickou. Mechanickou energii pak **generátor** přemění na **elektrickou** energii, která je rozvedená do sítě. Větrné elektrárny jsou stavěny v místech, kde vane dostatečný vítr o rychlosti (odhadněte):

- a) min. 2 m/s, max. 12 m/s
- b) min. 5 m/s, max. 20 m/s
- c) min. 30m/s, max. 50 m/s.

Správné rychlosti převed'te na km/h:
(1 m/s = 3,6 km/h)

5 m/s = 18 km/h
20 m/s = 72 km/h

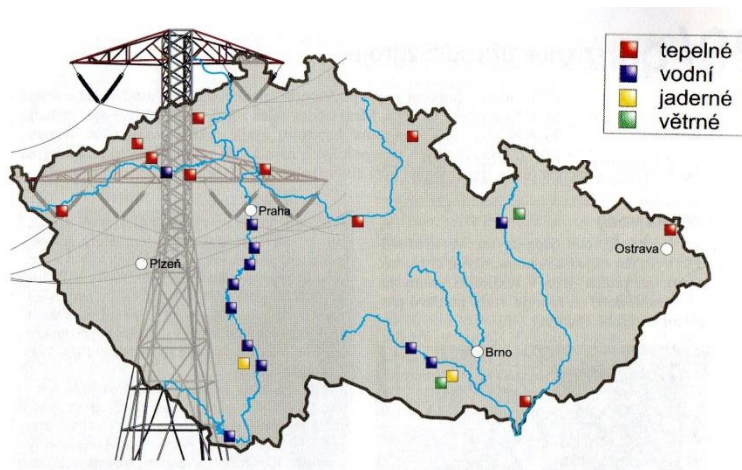
4) Doplňte slova do vět.

Člověk využívá vodní energii odpradávná. Příkladem jsou vodní mlýny postavené na řekách (k mletí obilí). Princip vodní elektrárny spočívá v tom, že proudící voda z horní nádrže roztáčí **turbínu** a **generátor** přeměňuje **mechanickou** energii na energii **elektrickou**. Ta se potom transportuje do míst potřeby.

Nápověda: elektcká, mechanická energie,
turbína, generátor

Kde najdeme v ČR nejvíce vodních elektráren?

Na Vltavské kaskádě. Celkem devět přehrad např. Lipno, Orlík, Slapy.



Napište vzorec vody **H₂O** a označte správnou variantu.

- a) voda obsahuje dva atomy vodíku a jeden atom kyslíku
- b) jedna molekula vody obsahuje dva atomy vodíku a jeden atom kyslíku**
- c) voda je sloučenina, která se skládá ze dvou molekul vodíku a jedné molekuly kyslíku

5) Přečtěte si text a odpovězte na otázky, nebo doplňte.

Na březích moří a v ústí velkých řek lze stavět přílivové elektrárny. Na základě čeho vzniká příliv a odliv?

Přiliv a odliv vzniká na základě přitažlivostí Slunce, Země, Měsíce



Průměrný rozdíl přílivu a odlivu je 0.5 metru, ale existují místa, kde vlivem tvaru pobřeží dosahují až (odhadněte):

- a) 8 m
- b) 19 m
- c) 32 m

6) Zamyslete se, jestli mají alternativní zdroje energie nějaké nevýhody? Doplňte do tabulky.

<i>alternativní zdroje energie</i>	<i>Nevýhody</i>
sluneční	nízká účinnost, střídání dne a noci, ročních období
větrná	proměnlivost větru, u starších typů velká hlučnost, zábor plochy
vodní	změna rázu krajiny a místního klimatu
geotermální	technicky náročné, na okraji tektonických desek
přilivová	závislá na rozdílu výšky přílivu a odlivu
biomasa	spalováním spolu s uhlím vznik škodlivých látek, kácení lesů

Poznámky

- Pracovní list použijte po experimentech *Sluneční energie I, II, Energie, Vodní energie, Větrná energie*.
- Téma *biomasa* je podrobněji zpracováno v experimentu s názvem *Biomasa*.

Literatura

ČERVINKA, P. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.

V AŠÍČKOVÁ, J. *Energetika ve výuce na základní škole. Diplomová práce*. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2009.

Obrázky

dům se solárními panely: ČERVINKA, P. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.

mapa ČR s alternativními zdroji energie: ČERVINKA, P. A KOLEKTIV. *Ekologie a životní prostředí*. Praha: Česká geografická společnost, 2005. ISBN 80-86034-63-1.

Obrázky z klipartu

slunce: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900428006.jpg>

měsíc: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900442314.jpg>

zeměkoule: <http://officeimg.vo.msecnd.net/en-us/images/MH900430849.jpg>

Metodické pokyny pro učitele

Vytvořené pracovní listy a pracovní protokoly obsahují chemické pokusy pro ZŠ a nižší ročníky gymnázia, které jsou spojené s učením „ekologického chování“.

Byl vytvořen zásobník environmentálních experimentů, který může sloužit pro usnadnění při práci učitelů chemie v environmentální výuce. Experimenty vysvětlují či demonstrují princip, vznik, původ, prevenci, řešení různých environmentálních problémů. Mohou být do výuky zařazeny v učebně chemie, chemické laboratoři, na pozemku školy, v terénu apod. Pokusy jsou většinou nenáročné na chemikálie a často se dají realizovat i v domácích podmínkách.

Environmentální témata úzce souvisejí i s jinými vzdělávacími obory především s biologií. Některé experimenty či pracovní listy mohou tak posloužit i v jiných předmětech, nejen v chemii.

K některým pokusům je zapotřebí sluneční energie, popřípadě silná žárovka, jiné jsou složitější na přípravu aparatury nebo její výrobu. Zde se znovu vyskytuje možnost pro integrovanou výuku. Například v experimentu *Vodní energie* je zapotřebí výroba vodního kola. Abychom se s výrobou modelu nemuseli zdržovat v hodinách chemie, můžeme úkol přenechat např. vzdělávací oblasti *Člověk a svět práce*.

Učební materiály

S ohledem na analýzu učebnic, závěrečných prací a dalších publikací, byly navrženy učební materiály a to ve formě:

- *návrhů laboratorních protokolů pro žáky*
- *pracovních listů*

Autorská řešení protokolů a pracovních listů jsou obsaženy v jednom z obou dokumentů, žákovské pracovní listy potom tvoří druhý z příložených dokumentů. Správná řešení, odpovědi na otázky jsou vždy psané tučně. V návodech na provedení experimentů jsou popsány postupy, se kterými bylo dosaženo pozitivních výsledků. Obsažené experimenty doporučuji pro vlastní laboratorní práci žáků, protože jsou relativně jednoduché a ve většině případů i bezpečné. Učitel je může využít při aplikaci badatelsky orientované výuky, při řešení školních projektů nebo jako podklady při kooperativní či samostatné práci a bádání žáků.

Součástí pracovních listů jsou nejrůznější typy otázek, doplňovaček, her, úkolů, práce s textem, vyhledávání informací na internetu, práce s mapou apod. Hlavním cílem je ověřit, či prohloubit učivo a zároveň vytvořit kladný vztah k dějům, které se dějí kolem nás v přírodě.

Citace literatury a obrázků, které byly použity v pracovním protokolu, i v pracovním listu, jsou uvedeny vždy na závěr každého učebního materiálu. Zde se nacházejí i *poznámky* k experimentům např. na co si dát pozor, alternativní postupy, rady apod. Chemické vzorce a aparatury jsou vyrobeny v programu *ChemSketch*.

Návrhy konkrétních experimentů

Cílem bylo zařadit spíše neotřelé náměty, případně doplnit známá témata v souladu s RVP a seznámit žáky s jevy, které se dějí v každodenním životě nejen v ČR, ale i na celém světě.

V následující tabulce je uveden seznam s experimenty, které byly zpracovány a ověřeny. Každý z experimentů byl přiřazen jak k odpovídajícímu environmentálnímu tématu ekoškol, tak byl též začleněn do příslušné vzdělávací oblasti podle RVP ZV a RVP G:

Seznam chemických experimentů pro ekoškoly

Názvy experimentů	Environmentální témata	Téma ekoškoly	Začlenění dle RVP ZV ¹ a RVP G ²
1. Limonáda	pitná voda složení potravin	Voda	Základní podmínky života ¹ Vztah člověka k prostředí ¹ Člověk a ŽP ² ŽP regionu a ČR ²
2. Tvrdá voda	pitná voda		
3. Miničistička	čištění vod		
4. Účinnost tvrdé vody	úprava vod		
5. Detergent	detergenty		
6. Obnovitelné zdroje energie	energie z fosilních paliv vyčerpání fosilních paliv	Energie	Lidské aktivity ¹ Vztah člověka k ŽP ¹ Člověk a ŽP ² Vztah organismů a životního prostředí ²
8. Vodní energie	vodní energie		
9. Mořské proudy	příbojová energie		
10. Sluneční energie I	sluneční energie		
11. Sluneční energie II	sluneční energie		
12. Větrná energie	větrná energie		
13. Silice	péče o prostředí školy		
14. Analýza plastických hmot	proč recyklovat	Odpady	Lidské aktivity a problémy ŽP ¹ Životní prostředí regionu a ČR ²
15. Ruční papír vlastnoručně	jak recyklovat		
16. Recyklace			
17. Přírodní indikátor	složení potravin	Šetrný spotřebitel	Lidské aktivity a problémy ŽP ¹ Člověk a ŽP ²
18. Živočišné uhlí vs. CocaCola			
19. Umělý kuřák	kouření a návykové látky		
20. Smog v láhvi	ozónová vrstva, freony výfukové plyny	Doprava	Lidské aktivity ¹ Člověk a ŽP ²
21. Jak vzniká teplotní inverze			
22. Skleníkový efekt	skleníkové plyny a efekt	Klimatické změny	Ekosystémy ¹ Člověk a ŽP ²
23. Acidifikace vody a půdy	kyselá dešť		
24. Biomasa	genetické inženýrství zemědělství fotosyntéza	Biodiverzita	Ekosystémy ¹ Lidské aktivity ¹ Vztah organismů a živ. prostředí ²
25. Vliv SO ₂ na rostliny			
26. Energosádrovec			

Učební materiály pro žáky

Následující část obsahuje pracovní protokoly a pracovní listy k experimentům pro žáky bez autorského řešení. (Pořadí pokusů je shodné s obsahem uvedeným na str. 3.)

Pracovní protokol: *Mořské proudy*

Úkol: Demonstrujte, jak se chovají mořské proudy

Chemikálie: voda, led, tři různé barvy inkoustu nebo potravinářského barviva, kuchyňská sůl

Pomůcky: velká skleněná nádoba/miska, teploměr, tři kádinky, injekční stříkačka (12 cm³), rychlovarná konvice, izolepa, brčko

Postup:

1. K míse přilepte lepicí páskou brčko (dovnitř mísy).
2. Do první kádinky nalijte studenou vodu s ledem a přidejte modrý inkoust.
3. Do druhé kádinky nalijte horkou vodu (nad 50°C) a přidejte červený inkoust.
4. Do třetí kádinky nalijte slanou vodu (jedna lžička na 50 cm³ vody) a přidejte oranžový inkoust.
5. Velkou nádobu naplňte do $\frac{3}{4}$ vlažnou vodou (asi 25°C).
6. Nejprve do stříkačky nasajte studenou modrou vodu a brčkem ji nalijte do nádoby.
7. Poté nasajte do stříkačky teplou vodu a opět ji brčkem nalijte do nádoby.
8. Slanou vodu nalijte do mísy stejným způsobem jako studenou a teplou vodu.

Pozorování:

Popište, nebo načrtněte obrázek podle toho, jak se voda v nádobě rozdělila.



Vysvětlení:

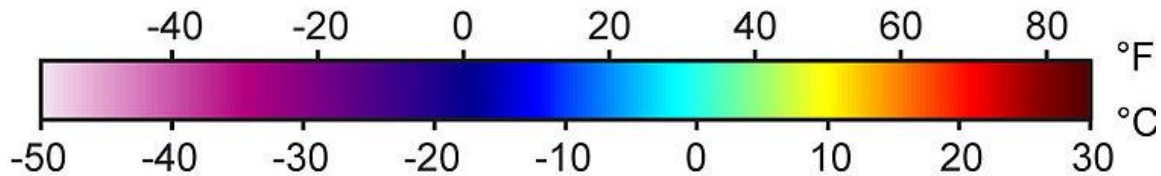
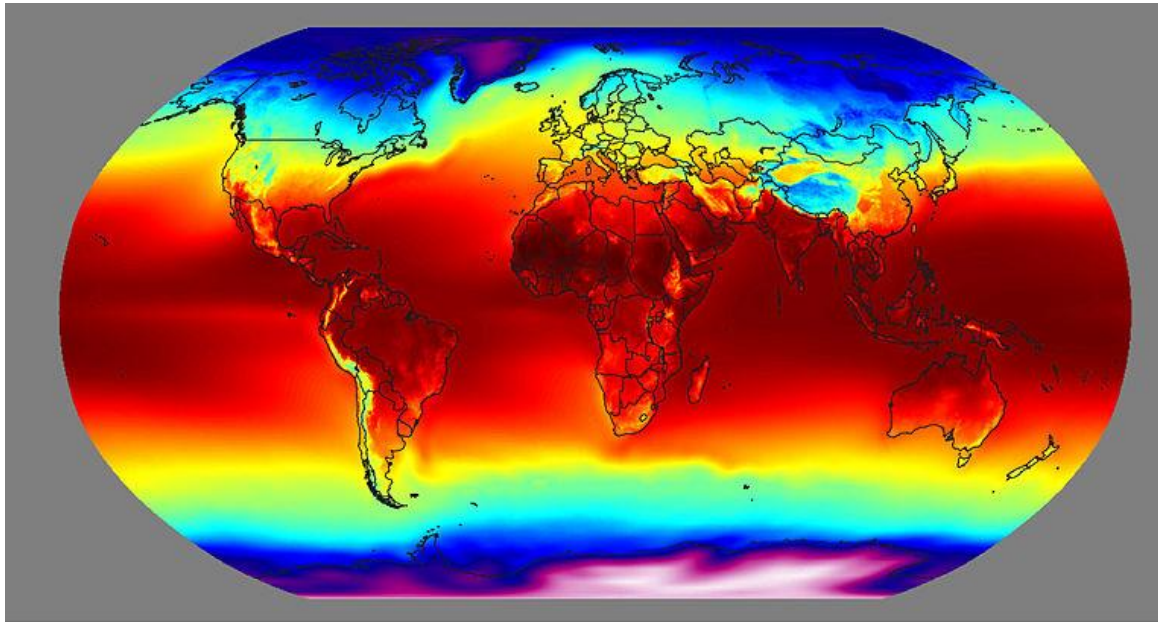
Vrstvy vody se od sebe oddělily na základě rozdílné a .

Teplé mořské proudy proudí .

Studené mořské proudy proudí .

Pracovní list: *Mořské proudy*

Odpovězte na otázky. Poslouží vám obrázek s mapou světa, ve které jsou vyznačeny průměrné roční teploty.



1) Srovnajte průměrné roční teploty měst nebo států Evropy a USA ležících na stejných rovnoběžkách.

2) Co nebo kdo tyto rozdíly způsobuje?

3) Najdete jiná místa na světě, kde jsou rozdíly v teplotách na stejné rovnoběžce?

Pracovní protokol: Živočišné uhlí vs. Coca Cola

Zadání:

Úkol 1: Dokažte absorpční vlastnosti živočišného uhlí.

Úkol 2: Dokažte, že většina nápojů není nic jiného, než oslazený perlivý roztok různých barev.

Chemikálie: tmavý inkoust, voda, Coca-cola/Pepsi, aktivní uhlí

Pomůcky: nálevka, třecí miska s paličkou, filtrační papír, 25 cm³ a 100 cm³ kádinky

Pracovní postup:

Úkol I: Dokažte absorpční vlastnosti živočišného uhlí.

5. Připravte zásobní roztok do 100 cm³ kádinky: 1 cm³ inkoustu doplň na 100 cm³.
6. Z filtračního papíru vytvořte filtr a vložte ho do nálevky upevněné na stojanu.
7. Do nálevky s filtrem nalijte 25 cm³ zásobního roztoku. Zapište, co z nálevky vytéká.
8. V třecí misce paličkou rozdrťte dvě tablety aktivního uhlí a nasypete do 25 cm³ zásobního roztoku a stejným způsobem přefiltrujte (použijte nový filtr). Opět zapište, co z nálevky vytéká.

Úkol II: Dokažte, že většina nápojů není nic jiného, než oslazený roztok různých barev.

1. Rozdrťte dvě tablety aktivního uhlí a nasypete je do 25 cm³ nápoje Coca Cola. Co teď vytéká?

Pozorování: (potrhněte správnou variantu)

Po přefiltrování samotného roztoku vody s inkoustem se modré zbarvení:

změnilo	nezměnilo
---------	-----------

Poté, co jste do roztoku přidali rozdrčené tablety živočišného uhlí, začala nám z nálevky vytékat barevná/čirá tekutina.

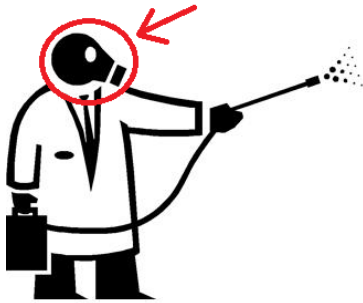
barevná	bezbarvá
---------	----------

Poté, co jste do Coca Coly přidali rozdrčené tablety živočišného uhlí (dokončete větu)

Vysvětlení:

Pracovní list: Živočišné uhlí vs. Coca Cola

Kde se můžeme s aktivním uhlím setkat? Doplň do rámečků podle obrázku.



Pracovní protokol: *Skleníkový efekt*

Zadání: Demonstrujte skleníkový efekt

Pomůcky: dvě kádinky/skleničky, velká skleněná mísa, teploměr, slunce/lampa

Chemikálie: voda

Postup:



5. Obě kádinky naplňte vodou do $\frac{3}{4}$.
6. Jednu z nich přiklopte mísou.
7. Nechte obě kádinky na slunci, nebo na obě kádinky rozsviňte lampu.
8. Počkejte hodinu a poté změřte teploměrem teplotu vody v obou kádinkách.

Pozorování: (*Co jste zjistili?*)

Vysvětlení:

Pracovní protokol: *Skleníkový efekt - těžší verze*

Chemikálie: ocet, kypřící prášek

Pomůcky: tři větší sklenice např. od okurek, do víček si navrtejte malou díru a zalepte izolepou/lepenkou, pumpička, tři různě barevné nafukovací balonky

Postup:

Do každého balonku připravte směs plynů a poté plyny aplikujte pomocí brčka do sklenice a nádobu uzavřete.

4. *balonek*: směs plynů ze vzduchu, který nás obklopuje - použijte pumpičku
5. *balonek*: směs vzduchu, který vydechujeme - balonek nafoukněte ústy
6. *balonek*: čistý oxid uhličitý - kypřící prášek, poté ocet vsypte/vlijte do láhve např. od piva (s úzkým hrdlem) a jakmile začne vznikat plyn, tak balonek navlékněte na láhev a nafoukněte ho.

Nechte láhve celý den na sluníčku a pak změřte teplotu (propíchnete izolepu na víčku teploměrem, tím zabráníme úniku plynů).

Pozorování:

Vysvětlení:

Pracovní list: Skleníkový efekt

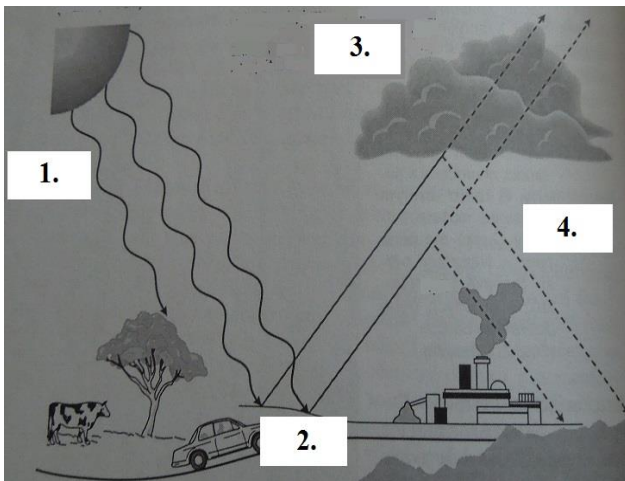
1) *Jak funguje skleník?*



2) Sklo skleníku funguje podobně jako skleníkové plyny. *Jakým plynům říkáme skleníkové plyny? Napište názvy a vzorce nejdůležitějších plynů.*

název				
vzorec				

3) Popište obrázek.



1.
2.
3.
4.

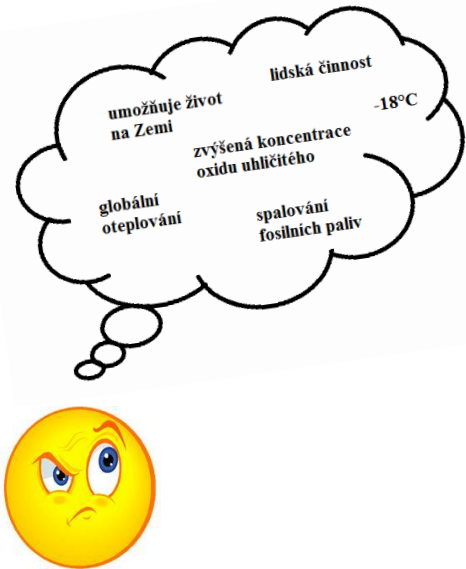
4) Rozhodněte, které slovní spojení souvisí s přírodním skleníkovým efektem a co s antropogenním efektem

PŘÍRODNÍ SKLENÍKOVÝ EFEKT:

[Empty box for natural greenhouse effect terms]

ANTOPOGENNÍ SKLENÍKOVÝ EFEKT

[Empty box for anthropogenic greenhouse effect terms]



5) Jak snižovat skleníkové plyny a tedy i globální oteplování?

[Empty box for answer to question 5]

Pracovní protokol: Acidifikace vody a půdy

Zadání: Připravte pufr a ověřte jeho vlastnosti.

Chemikálie: fenolftalein (FFT), čpavková voda (roztok amoniaku), destilovaná voda, 8% ocet, bezvodý octan sodný

Pomůcky: odměrný válec, kádinky, pipeta

Pracovní postup:

8. Do první kádinky nalijte $14,5 \text{ cm}^3$ 8% octa.
9. Do druhé kádinky odvažte 1,6 g bezvodého octanu sodného.
10. Obě kádinky doplňte destilovanou vodou na objem 100 cm^3 .
11. První a druhou kádinku smíchejte dohromady. Tím si připravíte pufr.
12. Do 20 cm^3 pufru přikápněte pár kapek FFT. Vedle si do druhé kádinky nalijte 20 cm^3 vody a opět přikápněte FFT. Změnila se barva těchto dvou roztoků?
13. To samé proveďte se čpavkovou vodou. Do prvního a poté do druhého roztoku přikapávejte amoniak po kápkách a kapky pozorně počítejte, dokud nedojde k obarvení.
14. Obarvený roztok promíchejte, a pokud se barva vytrácí, přidávejte další kapky čpavkové vody.

Pozorování:

Vysvětlení:

Pracovní list: *Acidifikace vody a půdy*

1) *Opravte chyby v textu. (celkem 12)*

Pufr je roztok, který po přidání kyseliny či zásady nějaký čas nemění teplotu. Připravuje se smíšením roztoku slabé kyseliny a její kyselé soli nebo slabé zásady s její zásaditou solí. Pufrační kapacita například rozhoduje o tom, jak dlouho potrvá, než dojde k překyselení půdy nebo vod tzv. adicificikace. Tento jev vzniká vlivem emisí S_2O , NO_x a amoniaku, které vznikají převážně z emisí: spalováním černého uhlí a pohonných hmot nebo z hnojení zemědělských půd. Překyselení vody a půdy více podléhají:

- Horské půdy a vody, které obsahují méně kyselých aniontů (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+).
- Listnaté lesy, neboť produkují těžko rozložitelný odpad, který tvoří kyselý humus a navíc listy na rozdíl od jehličí neopadávají a tak se na ně celoročně váže více emisí.
- Oblasti s podložím tvořeným žulou a rukulou. Vápencové oblasti dokáží překyselení poměrně dlouho odolávat.



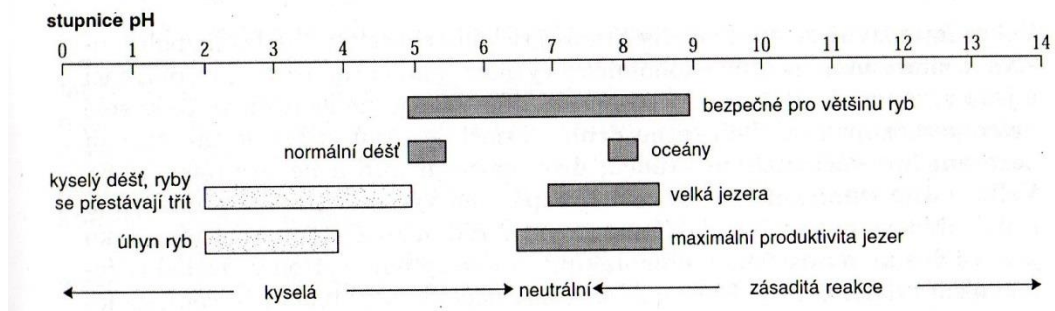
2) *Na mapě Evropy jsou šedivě vyznačená místa s kyselým podložím. Kterých států se acidifikace nejvíce týká?*

3) *Jaké oblasti v ČR byly v druhé půlce minulého století nejvíce zasaženy acidifikací?*

4) Jaké jsou důsledky acidifikace?

5) Spojte pojmy s hodnotami pH. V některých případech vám pomůže obrázek.

pojmy	pH
krev	13
největší produktivita jezer	2 - 5
soda	2 - 4
kyselý déšť	2
normální déšť	8
pH jezer, při kterém hynou ryby	5 - 5,3
amoniak	7,2 - 7,45
ocet	6,5 - 8,5
NaOH	11
žaludeční šťáva	2,5



Pracovní protokol: *Limonáda*

Zadání: Do kelímků připravte limonádu, kterou si pak můžete vypít.

(Pozn. pracuje se pouze s čistými materiály, které nebyly již dříve použity v laboratoři)

Chemikálie: voda z kohoutku, kyselina citronová, jedlá soda, potravinářská barviva, aroma, konzumní cukr – vše z obchodu s potravinami.



Pomůcky: 3 průhledné 200 cm³ kelímky/skleničky, lžička

Pracovní postup:

- 1) Do prvního čistého kelímku s vodou z vodovodu přidejte polovinu malé lžičky kyseliny citronové a stejné množství hydrogenuhličitanu sodného (jedlá soda). Roztok oslaďte. Ochutnejte.
- 2) V druhém kelímku s vodou proveďte to samé jako v prvním a navíc přidejte malé množství (co se vejde na špičku lžičky) potravinářského barviva. Ochutnejte.
- 3) V třetím kelímku s vodou proveďte to samé jako v druhém a navíc přidejte několik kapek aroma. Ochutnejte.

Pozorování:

Vysvětlení:

Pracovní list: *Limonáda*

1) Napište chemický název a vzorec jedlé sody:

2) Napište název a vzorec cukru, který jste použili:

3) Jaký plyn vznikal při výrobě limonády? Napište rovnici.

4) Kde se běžně setkáváte s kyselinou citrónovou?

5) Zjistěte, zda chemikálie pro výrobu limonády obsahovaly nějaká aditiva - „**ěčka**“ a zda jsou zdraví škodlivá.

6) Pravda/Nepravda o „ěčkách“

Prodlužují trvanlivost. ANO NE

Mění vzhled. ANO NE

Ovlivňují chuť. ANO NE

Barviva jsou nebezpečná hlavně pro děti. ANO NE

Některá umělá barviva mohou způsobovat rakovinu. ANO NE

Chlorofyl a betakarotén jsou zdraví škodlivá přírodní barviva. ANO NE

Aspartam je umělé sladidlo, dříve se používal jako bojová látka. ANO NE

Všechna „ěčka“ jsou nezdravá. ANO NE

Některá „ěčka“ způsobují ihned smrt již v malém množství. ANO NE

Umělá sladidla jsou dražší než cukr. ANO NE

Kyslík je také jedno z „ěček“. ANO NE

„Ěčka“ se na výrobku neudávají. ANO NE



7) Najděte další potraviny, které obsahují uměle přidaná barviva.



Pracovní protokol: *Smog v láhvi*

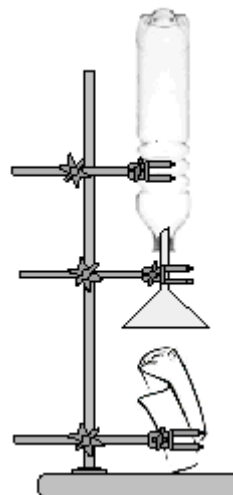
Zadání: Demonstrujte vznik mlhy resp. smogu

Chemikálie: teplá voda

Pomůcky: plastová láhev + víčko s dírkou, které se dá zacpat např. špejlí, nálevka, filtrační papír, pumpička, zápalky, izolepa

Pracovní postup:

1. Sestavte aparaturu podle obrázku.
2. Zapalte svinutý filtrační papír a dým jímejte do plastové láhve pomocí nálevky.
3. Do láhve nalijte trochu horké vody a uzavřete ji.
4. Láhev nahustěte vzduchem pomocí pumpičky skrz díрку ve víčku a díрку uzavřete např. špejlí.
5. Uzavřenou láhev důkladně protřepejte a poté víčko otevřete.



Pozorování:

Vysvětlení:

Pracovní list: *Smog v láhvi*

1) Existují dva základní typy smogu: redukční a fotochemický. Postupně spojte šipkami pojmy se správným typem smogu.

REDUKČNÍ SMOG

FOTOCHEMICKÝ SMOG

Londýnský

Los Angeleský

oxidy dusíku

**oxid siřičitý a tuhé částice
(saze, popílek)**

slunečné, teplé počasí

hl. v zimním období

inverze

přízemní ozón

2) *Jaké zdroje mají největší vliv na produkci NO_x ?*

3) *Jaké zdroje mají největší vliv na produkci SO_2 ?*

3) *Co je to teplotní inverze?*



4) *V jakých oblastech v ČR je nejhorší smogová situace?*

Pracovní protokol: *Jak vzniká teplotní inverze*

Zadání: Vytvořte kapalinový model teplotní inverze.

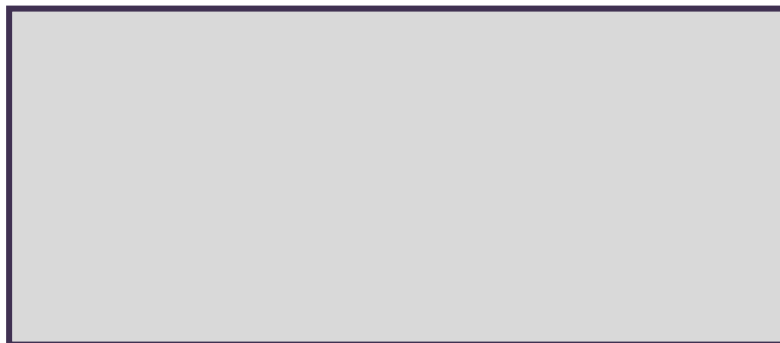
Chemikálie: kuchyňská sůl, potravinářské barvivo (2 barvy), voda

Pomůcky: skleněná miska, nálevka

Pracovní postup:

1. Nejprve si připravte půl litru nasyceného roztoku kuchyňské soli (sůl sypte do vody a promíchávejte tak dlouho, až už se další sůl nerozpouští).
2. Roztok mírně obarvěte několika zrnky potravinářského barviva.
3. Misku naplňte do poloviny čistou vodou a obarvěte několika zrnky druhou barvou potravinářského barviva.
4. Nálevku ponořte do misky s čistou obarvenou vodou tak, aby její dolní konec byl těsně nad dnem. Pomalu a opatrně do nálevky nalijte zbarvený roztok soli, dokud nádoba nebude téměř plná.

Pozorování:



Vysvětlení:



Pracovní protokol: Přírodní indikátor

Zadání: Zjistěte pH předložených vzorků pomocí pH papírku a červeného zelí.

Chemikálie: voda, minerálka, mýdlová voda, ocet, citrón apod.

Pomůcky: pH papírky

Pracovní postup:

1. pH papírky namočte do zkoumaných vzorků a příslušné hodnoty запиšte do tabulky.
2. Připravte výluh z červeného zelí: kousek červeného zelí (asi polovina jednoho listu) na menší kousky dejte do kádinky, přidejte 100 cm³ destilované vody a směs považte (asi 3 min po uvedení roztoku do varu).
3. Poté nechte roztok vychladnout a slijte přes cedník, nebo přefiltrujte.
4. Do zkumavek se zkoumanými vzorky přidejte pár kapek indikátoru – výluhu z červeného zelí a protřepte. Výsledky запиšte do tabulky.

Pozorování:

	hodnota pH pomocí univerzálních papírků	barva po přidání výluhu zelí
mýdlová voda		
minerálka		
ocet		
citrónová šťáva		

Vysvětlení:

Pracovní protokol: Přírodní indikátor

1) Stručně definujte, co je to indikátor

2) Doplňte.

Kyselost neboli stupeň pH je číslo, kterým vyjadřujeme, zda roztok reaguje _____ či _____. Jedná se o záporné dekadické logaritmy koncentrací, vyjádřené stupnicí s rozsahem hodnot od 0 do 14. U kyselin je pH _____ než 7 a platí pravidlo, že čím menší číslo, tím _____ je kyselina; naopak zásady mají pH _____ než 7 a platí, že čím _____ číslo, tím silnější zásada.

3) Pokuste se následující látky seřadit podle vzrůstající kyselosti (tedy od nejkyselější po nejméně kyselou). Použijte internet a literaturu.

_____	↑ R O S T E K Y S E L O S T I	hydroxid sodný		
_____		ocet	čaj	
_____		hašené vápno	mýdlo	coca cola
_____		citrónová šťáva	krev	
_____		žaludeční šťávy	kyselá dešť	
_____			mléko	

4) S pomocí internetu nebo literatury vyhledejte, které indikátory se běžně používají v chemických laboratořích.

Pracovní protokol: Tvrdá voda

Zadání: Zjistěte, zda voda z vašeho vodovodu je tvrdá.

Chemikálie: voda z vodovodu, ocet, hydrogenuhličitan vápenatý

Pomůcky: zkumavka, varné kamínky, pipeta

Pracovní postup:

1. Do jedné třetiny zkumavky vlijte vodu a přidejte 2-3 varné kamínky.
2. Zkumavku zahřívejte nad kahanem, dokud se nevytvoří nerozpustná sraženina (zhruba 3 minuty).
3. Pokud se sraženina nevytvořila, přidejte do zkumavky na špičku lžičky $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ a zahřívání opakujte do vzniku sraženiny. O jakou sraženinu se jedná?
4. Pipetou přidejte do zkumavky po kapkách ocet. Co se stalo?

Pozorování:

Vysvětlení:

Tvrdá voda obsahuje sloučeninu _____ Zahříváním tvrdé vody se rozpustný _____ mění na nerozpustný _____ .
Po přidání octa se sraženina _____ rozpustí.

Nápověda: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{CO}_3)$

Pracovní list: Tvrdá voda

- 1) Co probíhalo při zahřívání zkumavky? 2) Podle čeho se tvrdost vody posuzuje?
(napište rovnici reakce)

- 3) Jak poznáte, že vám z vodovodu vytéká tvrdá voda?

- 4) Jaký je hlavní problém s tvrdou vodou v domácnostech?

- 5) Uveďte příklady, jak se můžete tvrdé vody v domácnosti zbavit?

- 6) Na mapě jsou znázorněny oblasti, kde je tvrdá voda a kde naopak měkká. Zkuste odhadnout na čem to závisí.



7) Voda z vodovodu nebo voda z kohoutku? Vyhledejte v osmisměrce, jaké jsou pozitiva kohoutkové vody a pojmy, které s kohoutkovou vodou souvisí. (celkem 10 pojmů)

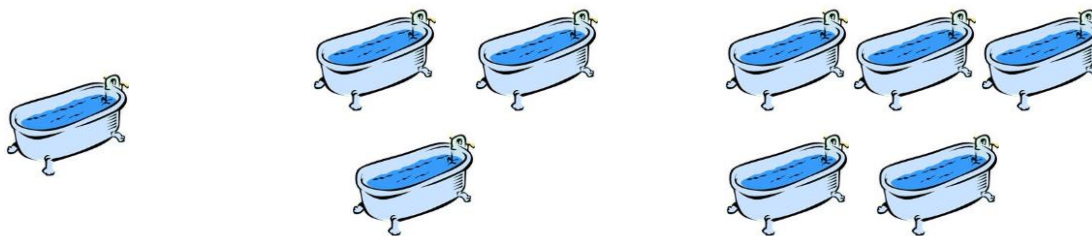
Á	N	O	R	E	Ž	B	Á	R	E	Č	V	A
V	Í	Č	E	K	E	V	A	K	Č	E	R	P
D	N	E	D	Á	Á	K	O	V	Y	S	B	Č
Z	T	E	A	R	V	L	B	L	T	O	A	E
Ž	I	F	D	U	O	T	E	O	Y	N	Á	R
A	L	Z	E	G	D	E	Č	M	R	N	R	S
P	A	V	I	L	N	N	P	Á	V	I	Á	T
R	V	C	O	R	É	L	D	E	U	T	S	V
N	K	O	N	T	R	O	L	O	V	A	N	Á
Á	N	E	Ž	Á	V	Y	V	Ž	I	R	A	N

8) Doplňte údaje v tabulce:

druh nápoje	objem [l]	cena [Kč]
Coca Cola		
Magnesia		
Ice tee		
Kohoutková voda		0,06

9) Kolik litrů kohoutkové vody koupíte za 32 Kč?

10) Umíte si představit tolik litrů? Zakroužkujte počet napuštěných van, které přibližně odpovídají objemu, který jste vypočítali.



Pracovní protokol: Účinnost tvrdé vody

Zadání: Porovnejte účinnost destilované, minerální a kohoutkové vody.

Pomůcky: tři zkumavky, stojánek na zkumavky, kádinka

Chemikálie: destilovaná voda, voda z kohoutku, minerální voda, etanol, kostka mýdla (s jelenem)

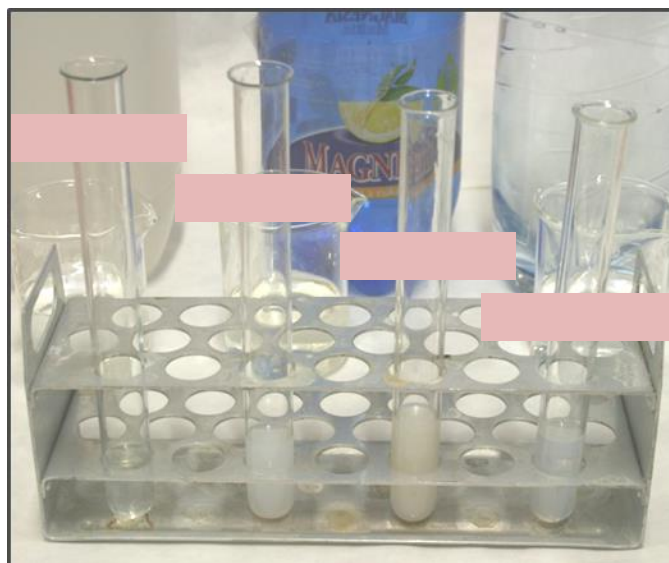


Pracovní postup:

1. Do zkumavky odměřte 10 cm³ vzorku vody.
2. Po kapkách přidávejte pomocí pipety roztok mýdla (cca 20 cm³ etanolu s jednou lžičkou nastrohaného mýdla). Po přidání každé kapky směs protřepejte a pozorujte, zda se vytváří pěna.
3. Zaznamenejte počet kapek roztoku mýdla potřebných k tomu, aby směs ve zkumavce začala pění. Zároveň pozorujte, zda nevzniká sraženina.

Pozorování: (vyplňte tabulku, popište zkumavky, slovně okomentujte do prázdného rámečku)

	Počet kapek roztoku mýdla, kdy začala směs pění	Ve směsi vznikl/nevznikl zákal
destilovaná voda		
kohoutková voda		
minerální voda 1		
minerální voda 2		



Vysvětlení:

Pracovní list: Účinnost tvrdé vody



1) Doplňte do textu.

Destilovanou (1), minerální (2) a pitnou (3) vodu (můžeme/nemůžeme) rozlišit roztokem mýdla. Mýdlo se nejlépe rozpouští v (1/2/3) vodě. Ve vodě (1/2/3) se mýdlo sráží, což dokazuje, že je (tvrdá – měkká). Nejtvrdší je voda (1/2/3).

2) Odpovězte na otázky

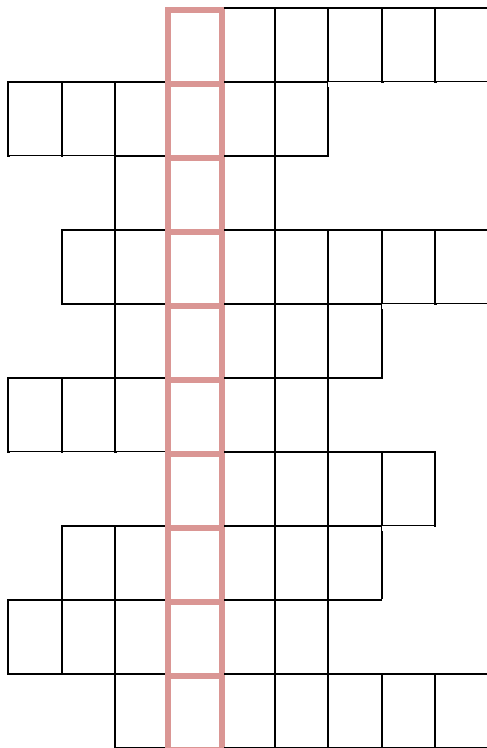
Co způsobuje tvrdost vody?

Proč je minerální voda nejtvrdší?

Která z uvedených typů vod je nejměkčí?

Která z uvedených typů vod je nejvhodnější na praní?

3) Vyluštěte křížovku (v tajence naleznete prostředky pro odstranění tvrdosti vody).



1. Látka, která přijímá vodíkový kation.
2. Po kyslíku druhý nejrozšířenější prvek na Zemi.
3. Prvek, který je z 90 % obsažen ve slitině bronzu.
4. Organické sloučeniny obsahující skupinu -OH.
5. Zakončení kationtů s oxidačním číslem IV.
6. Velmi nebezpečná droga.
7. Prvek v V.B skupině a 4. periodě.
8. Jedna z modifikací uhlíku.
9. Prvek, který má v elektronovém obalu 12 elektronů.
10. Základní neutrální částice v jádře.

Tajenka: _____

Pracovní protokol: *Analýza plastických hmot*

Zadání: Rozpoznejte plasty.

Chemikálie: voda, aceton

Pomůcky: různé druhy plastů (polyvinylchlorid, polystyren, polyetylen, polypropylen, polyamid), pH papírky, měděný drátek, kahan, zkumavka, držák na zkumavku

Pracovní postup:

1. Ponořte tyčinkou plast do vody s jednou kapkou detergentu. Pokud nějaký plast vyplave, jedná se o *polypropylen* nebo *polyethylen*. Označte si je a dále s nimi nemusíte pracovat
2. Rozžhavte měděný drátek, tak že zčerná (zoxiduje). Opatrně na něj dejte vzorek plastu a vložte znovu do plamene. Pokud plamen bude zelený, zahříváte *polyvinylchlorid*.
3. Do zkumavky s plastem kápněte aceton. Pokud se plast rozpustí, pak je to *polystyren*.
4. Poslední plast dejte do zkumavky a do ústí zkumavky vložte navlhčený pH papírek. Zkumavku zahřívejte. Po chvíli se začnou uvolňovat plyny. Pokud mají plyny $\text{pH} > 7$ (jsou zásadité), jedná se o *polyamid*.

Pozorování: (vyplň tabulku, použij symboly ano ✓ ne ✗)

název	polypropylen	polyethylen	polyvinylchlorid	polystyren	polyamid
zkratka	PP	PE	PVC	PS	PA
plave na hladině					
hoří zeleným plamenem					
rozpouští se v acetonu					
plyny mají zásadité pH					
příklad použití					

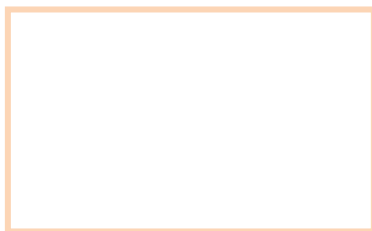
Vysvětlení: (doplňte nebo zakroužkujte správnou variantu)

1) Proč *poly*..... a *poly*..... plavou ve vodě?

Mají **menší** **větší** hustotu než voda.

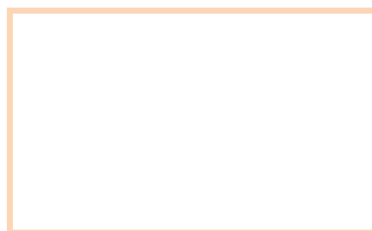
2) Proč *poly*..... hoří zeleným plamenem?

Polymer se teplem rozkládá na chlorderivát, který je těkavý a barví plamen zeleně. To platí v organických halogenderivatů, kde je kovalentní vazba $-C-X$. Nakreslete kovalentní vazbu, která vznikla při experimentu.



3) Proč se polystyren rozpouští v acetonu?

Aceton je **polární** **nepolární** molekula. Tato polarita činí z acetonu skvělé rozpouštědlo. Aceton proniká mezi jednotlivé polymerové řetězce a uvolňuje uzavřené kapsičky vzduchu. Nakreslete molekulu acetonu a vyznačte, co způsobuje polaritu:



4) Znáte nějaké jiné plasty, se kterými se setkáváte dennodenně?





Pracovní protokol: *Ruční papír vlastnoručně*

Zadání: Vyrobtě si svůj papír.

Chemikálie: voda

Pomůcky: starý papír, nádoba s plochým dnem, rámeček se sítkou, deska do rámečku, struhadlo/mixer, noviny, nůžky

Pracovní postup:

11. Ze čtyř listů (A4) starého papíru vyrobte papírovou kaši: Starý papír natrhejte na malé kousky (obr. 1) a namočte je do vody alespoň na půl hodiny. Poté rozmělněte kousky pomocí struhadla či mixéru na jednotlivá vlákénka (obr. 2).
12. Připravte si velkou nádobu s plochým dnem (musí být větší než síto) a nalijte do něj vodu (obr. 3).
13. Nalijte rozmělněnou kaši do vody a rozmíchejte.
14. Vezměte rámové sítko (obr. 4), ponořte ho do vodní suspenze a opatrně ze spodu nabírejte rozmělněnou papírovinu. Snažte se, aby byla plocha stejnoměrně silná (obr. 5).
15. Rámeček vyndejte z vody a nechte okapat přebytečnou vodu.
16. K odsátí další vody na sítku, přiložte list novin nebo bavlněný hadřík.
17. Do rámečku vložte menší desku a zatlačujte po celé ploše, aby se papír vylisoval (obr. 6).
18. Rámeček obraťte. Odstraňte rámeček a nechte schnout papírovinu na desce na vzdušném místě (čím delší schnutí delší schnutí, tím je papír rovnější a nekrouť se)
19. Papír oddělujte od podkladu, až když je zcela suchý.
20. Pokud se vám papír zkroutí, použijte žehličku.



Pracovní list: Ruční papír vlastnoručně

1) Papír je spojením vláken rostlin nebo dřeva, tvořených celulózą. Celulóza je řetězec vzájemně propojených molekul glukózy. Proto jí říkáme polysacharid. Jednotlivé řetězce celulózy jsou vzájemně propojeny vodíkovou vazbou a tvoří tak velice pevnou látku, která je pro člověka nestravitelná, ale je ideální ke psaní. Nakreslete molekulu β -D-glukózy:

a) ve Fischerově projekci	b) v Haworthově projekci

2) Zakroužkujte správné odpovědi.

Mezi kterou skupinu látek glukóza patří?

- a) cukry
- b) tuky
- c) bílkoviny
- d) vitamíny

Kde se glukóza nachází?

- a) součástí krve
- b) součástí medu
- c) jeden z produktů při zpracování ropy
- d) jeden z produktů fotosyntézy

3) Ve vašem pokusu jste použili jako zdroj celulózy:

4) Odhaduje se, že pokud by polovina světové produkce papíru vznikla pomocí recyklace, pak bychom ušetřili asi 80 000 km² lesní plochy, což je jen o málo větší rozloha, než například:

Pracovní list: Recyklace

Úkol 1: Odpadky v přírodě

Za jak dlouho se úplně rozloží různé odpadky poházené v přírodě?

Ohryzek jablka	pár dnů až 6 měsíců
Žvýkačka	5 let
Hliníková plechovka od nápoje	200 - 500 let
Plastová taška	100 -1000 let
Skleněná láhev	4000 let
Papírové kapesníky	3 měsíce
Zápalky	6 měsíců
Papírky od bonbonů	5 let

Úkol 2: Třídění odpadů - Kam s tím?

Přiřadte odpady ke správným barvám kontejneru.

ŽLUTÝ KONTEJNER	MODRÝ KONTEJNER	ZELENÝ KONTEJNER	BÍLÝ KONTEJNER
PLASTOVÉ TAŠKY	NOVINY	LÁHVE OD VÍNA	ZAVAŘOVACÍ SKLENICE
KELÍMKY OD JOGURTU	SEŠITY	LÁHVE OD STOLNÍHO OLEJE	LÁHVE Z BÍLÉHO SKLA
OBALY OD ŠAMPONU	KARTONOVÉ KRABICE		SKLENIČKY
PET – LAHVE	ČASOPISY		

ORANŽOVÝ KONTEJNER	SBĚRNÝ DVŮR	DO LÉKÁRNY	DO OBCHODU
KRABICE OD NÁPOJŮ, DŽUSŮ	PLECHOVKY, KONZERVY	LÉKY	BATERIE
KRABICE OD MLÉKA	ŽÁROVKY	TABLETOVÉ VITAMINY	LÁHVE OD PIVA
	PLECHOVKA OD BARVY	STARÉ MASTIČKY	
	ELEKTRONICKÉ HRAČKY		
	MOTOROVÝ OLEJ		
	PRAČKA		

Úkol 3: Odpovězte na otázky

1) Co se nerecykluje? (doplň do rámečku)

2) Co se může z recyklovaného plastu vyrobit? (To, co bylo dříve odpadem, je znovu využito.)



ano	ne
-----	----



ano	ne
-----	----



ano	ne
-----	----



ano	ne
-----	----



ano	ne
-----	----



ano	ne
-----	----

3) Třídění a recyklace odpadů má prokazatelně pozitivní dopad na životní prostředí. Pokuste se vymyslet jaký?

Pracovní protokol: *Biomasa*

Zadání: Zjistěte, jaké chemické látky obsahuje popel

Chemikálie: rostlinný popel, kyselina chlorovodíková (w = 5%), roztok amoniaku (w = 5%), kyselina octová (w = 5%), šťavelan amonný (w = 5%), červená krevní sůl (w = 1%), kyselina dusičná (w = 5%), dusičnan stříbrný (w = 5%).

Pomůcky: pH papírek, zkumavky, malé kádinky, nálevka, filtrační papír, nůžky, skleněná tyčinka, stojan na zkumavky, kapátko

Pracovní postup:

- Do zkumavky dejte lžičku rostlinného popela, přidejte 5 cm³ destilované vody a asi 5 minut protřepávejte.
- Vzniklou suspenzi rozdělte do dvou zkumavek.
- K první zkumavce přidejte 1 cm³ kyseliny chlorovodíkové. Po potřepání přefiltrujte. K filtrátu přidejte několik kapek červené krevní soli (K₃[Fe(CN)₆]).



vznik roztoku
(Jaká byla barva roztoku?)



důkaz železnatých kationtů

- Suspenzi ve 2. zkumavce přefiltrujte a zjistěte hodnotu pH. Zapište:

pH =

- Po zjištění pH filtrát okyselte přidáním kyseliny dusičné a kapátkem přidejte několik kapek dusičnanu stříbrného (AgNO₃).



vznik sraženiny
(Jaká byla barva sraženiny?)



důkaz chloridových aniontů

14. Na lžičku rostlinného popela ve zkumavce nalijte 3 cm³ destilované vody a přidejte 1 cm³ roztoku kyseliny chlorovodíkové a mírně zahřejte.



vznikají bublinky plynu

(Jaký plyn vzniká?)



důkaz uhličitanových aniontů

15. Když se plyn přestane uvolňovat, směs přefiltrujte do kádinky a přidejte roztok amoniaku. Vzniklou sraženinu rozpusťte kyselinou octovou.

16. Po rozpuštění sraženiny přidejte k roztoku 1 cm³ roztoku šřavelanu amonného (NH₄)₂(COO)₂.



vznik _____ sraženiny

(Jaká byla barva sraženiny?)



důkaz vápenatých kationtů

Vysvětlení:

Pracovní protokol: *Biomasa*

1) Napište chemické vzorce a názvy sloučenin, se kterými jste při analýze rostlinného popela pracovali.

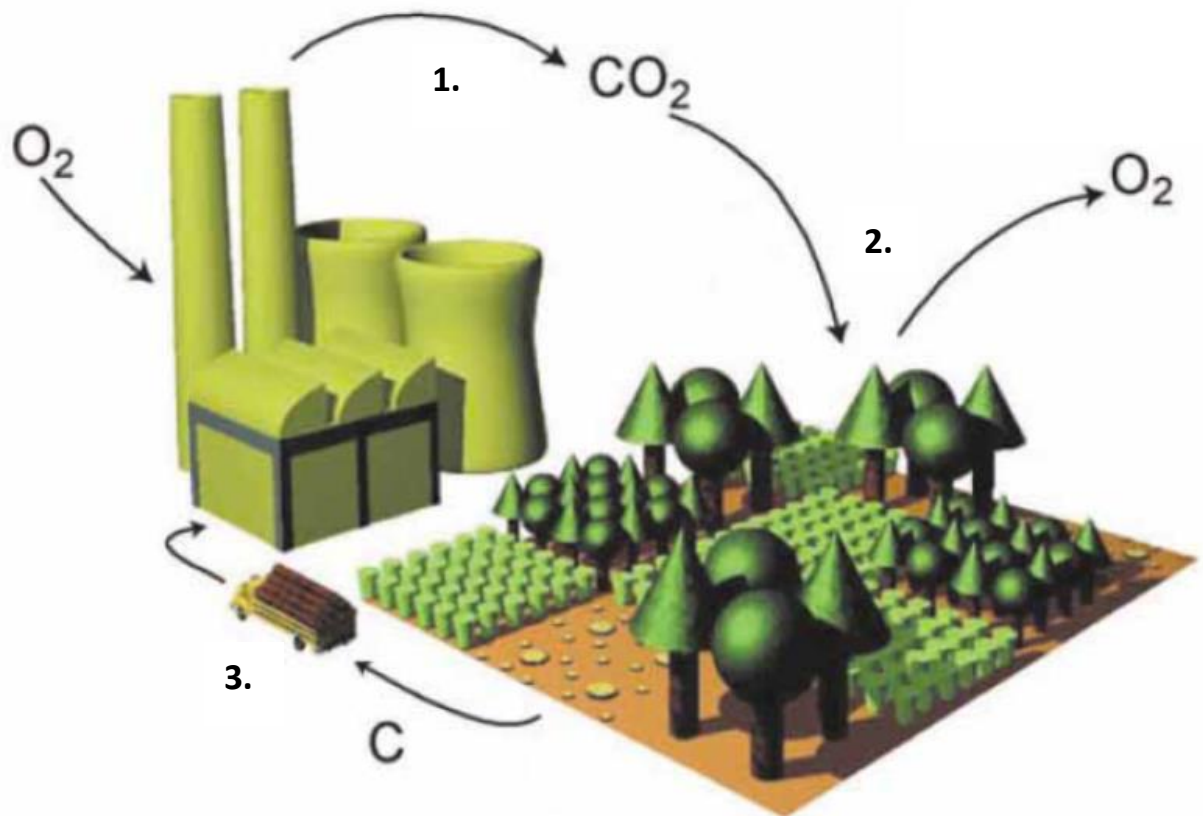
H_2O	kyselina chlorovodíková
HNO_3	dusičnan stříbrný
Cl^-	červená krevní sůl
CO_2	železnatý kation
CO_3^{-2}	amoniak
CH_3COOH	šřavelan draselný

2) Biomasa je veškerá hmota organického původu živočišného i rostlinného. Uved'te příklady zdrojů biomasy:

3) Jaké je využití biomasy



4) Při energetickém využití biomasy dochází ke snížení skleníkového plynu CO_2 v atmosféře.
Podle obrázku popište princip.



1

2

3

Pracovní protokol: *Umělý kuřák*

Zadání: Co vzniká při kouření cigarety?

Chemikálie: voda

Pomůcky: plastová láhev, vanička, ohnutá L trubice, umělohmotná špička, lepicí páska, cigareta, nůžky

Pracovní postup:

1. Naplňte PET lahev vodou asi 5 cm pod okraj hradla.
2. Láhev zavřete zátkou, kterou prochází skleněná L trubice, na jejímž konci (konec v láhvi) je umístěný samotný cigaretový filtr.
3. Do druhého konce umístěte zbytek zapálené cigarety.
4. Ostrými nůžkami udělejte do spodní části PET lahve menší otvor a nechte vodu vytékat z lahve do připravené vaničky.
5. Poté, co voda vyteče z lahve, podívejte se na filtr. Prohlédněte si jeho barvu a přičichněte.



Pozorování: (napište, co jste viděli a cítili)



Vysvětlení: (vyluštěte vyznačenou chybu)

Žluté kapičky představovaly **EEHDT**, který se spolu s jinými škodlivými látkami vyskytuje v cigaretovém kouři.

Příběh o smutném kuřákovi



Jistě poznáte kuřáka na první pohled. Náš kuřák na obrázku se jmenuje Pepan. Začal kouřit, když mu bylo 15 let, protože kouřili jeho kamarádi. Chtěl mít správnou image, vypadat mužně a dospěle.

Nyní je starý a je pro něj obtížné se zlozvyku zbavit, i přestože by moc chtěl. Je na cigaretách závislý. Každý den ráno si musí koupit novou krabičku.

Pepan se při rychlejší chůzi ihned zadýchá, často ho bolí břicho, často je nemocný, zpravidla trpí zánětem průdušek. Horší se mu zrak a oči má zarudlé a pálí ho.

Nemá žádnou rodinu. Děti nikdy nemohl mít a maminka, která s ním celý život žila v malém nevětraném bytu, umřela na rakovinu plic. Na maminku má krásné vzpomínky, ačkoliv se s ní neustále hádal kvůli kouření, které ona bytostně neměla ráda.

A jeho kamarádi? Ti rádi cestují, sportují, chodí do divadla, koncerty. To Pepan kvůli jeho finančnímu a zdravotnímu stavu nemůže. Navíc se o Pepanovi říká, že mu zapáchá oblečení a dech a není s ním žádná legrace, často je bez nálady, unavený a nesoustředěný.

Odpovězte na otázky (Možná vám v některých otázkách napoví text o smutném kuřákovi):

1) Co obsahují Pepanovy plíce? (spojte správně první a druhý sloupeček)

Látky
Nikotin
Dehet
Oxid uhelnatý
PAU*
Oxidy dusíku
Aceton
Arsen
Formaldehyd

vlastnosti, použití
obsahují aromatická jádra
návyková látka
nejvíce poškozuje plíce
snižuje přenos kyslíku v těle
znečišťují ovzduší
odlakovač na nehty
silný dezinfekční prostředek
dříve se používal jako jed na krysy

* polycyklické aromatické uhlovodíky

2) Jaká hrozí Pepanovi rizika a ne jenom jemu, všem kuřákům?

3) Kdo je pasivní kuřák?

4) Kolik Pepan za rok utratí peněz, když jedna krabička cigaret stojí 72 Kč?

5) Co všechno by si Pepan mohl za tyto peníze koupit nebo mohl dělat? Poradte mu. Napište rady do bublin.



Pracovní protokol: *Vliv oxidu siřičitého na rostliny*

Zadání: Ověřte vliv oxidu siřičitého na zelený list

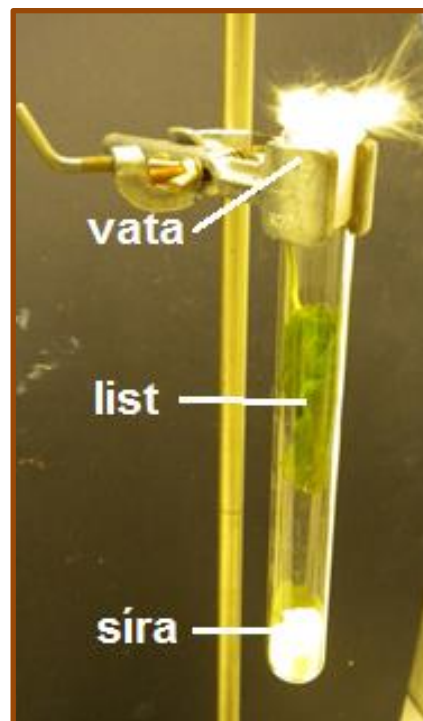
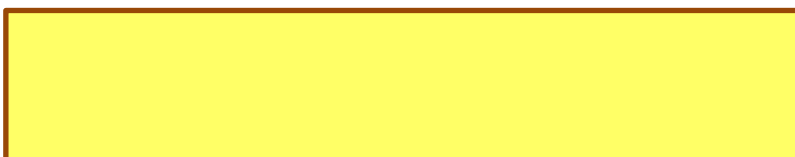
Chemikálie: síra

Pomůcky: zkumavka, zelený list, skelná vata, stojan, držák, kahan

Postup:

4. Sestavte aparaturu podle obrázku
5. Na dno zkumavky dejte síru, do středu zelený list a do ústí zkumavky vložte skelnou vatu.
6. Zkumavku zahřívejte

Pozorování:

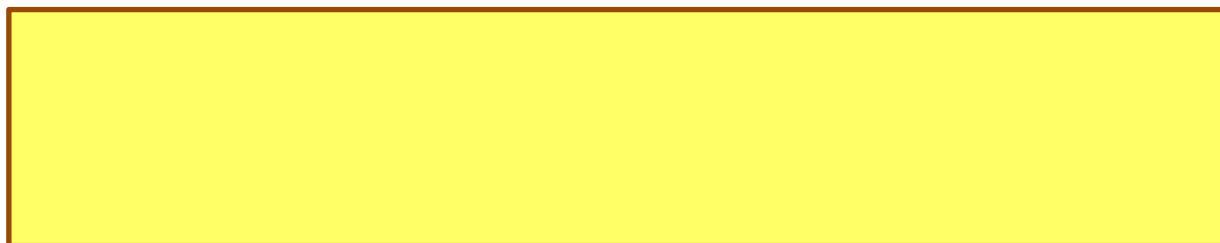


na začátku



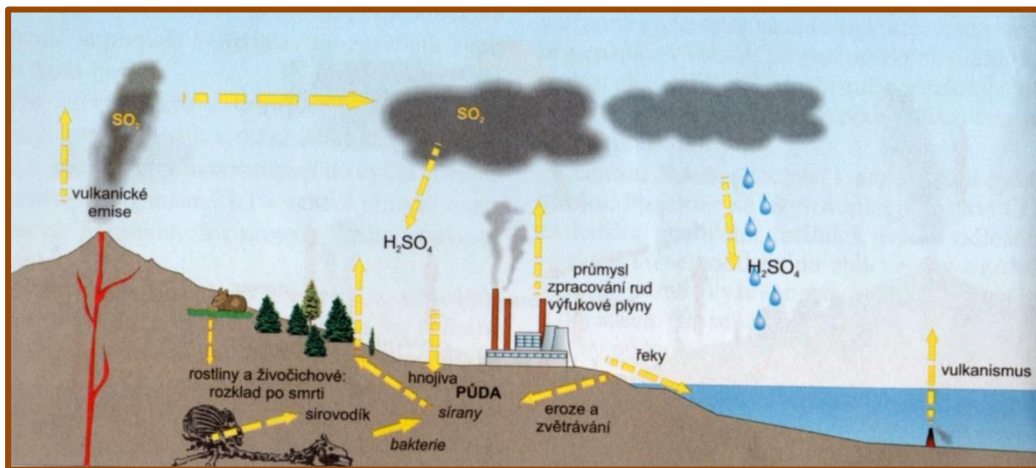
na konci

Vysvětlení:



Pracovní list: Vliv oxidu siřičitého na zelený list

1) Popište koloběh síry v přírodě podle následujícího obrázku.



2) Napište rovnici, která proběhla při reakci a v obrázku zakroužkujte místo, kde se s touto rovnicí nejběžněji setkáváme?

3) Napište dva důvody, proč ekologové nemají rádi oxid siřičitý?

1.

2.

Pracovní protokol: *Energosádrovec*

Zadání: Demonstrujte princip energosádrovce.

Chemikálie: síra, voda, roztok hydroxidu vápenatého – vápenná voda.

Pomůcky: spalovací lžička, erlenmeyerova baňka + zátka s dírkou

Postup:

1. Do baňky s čirým roztokem hydroxidu vápenatého vložte spalovací lžičku se zapálenou sírou. Držák lžičky protáhněte zátkou a baňku uzavřete.
2. Jakmile síra dohoří, obsah protřepte. Pozorujte, co v baňce vzniká.



Pozorování:



Vysvětlení:

Zapište rovnice, které probíhaly při experimentu:

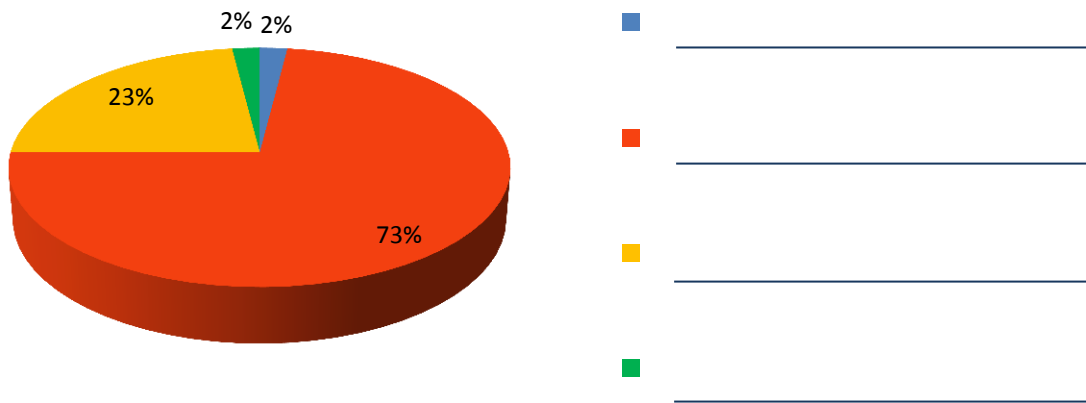
zapálená síra:

vznik bílé sraženiny:

Pracovní list: *Energosádrovec*

1) Na podobném principu, jakým byl prováděn experiment, je založen proces odsiřování kouře u elektráren. Nejčastěji se používá reakce oxidu siřičitého se suspenzí vápence ve vodě, při níž vzniká méně škodlivý oxid uhličitý a jako vedlejší produkt hydrát síranu vápenatého tzv. *energosađrovec*. Zapište rovnici reakce:

2) Oxid siřičitý je bezbarvý, štiplavě páchnoucí, jedovatý plyn, který ekologové nemají rádi. Podle grafu přiřaďte zdroje znečištění.



nápověda: průmysl, likvidace pevného odpadu, spalování paliv, doprava, stacionární zdroje, ostatní

3) Vyluštěte z pyramidy písmenek, k čemu se *energosađrovec* používá? Každý čtvereček s písmenem můžete použít pouze jednou. (celkem 3 slova)

				O					
		M	S	A	S	Á			
	A	O	A	Í	O	T	K		
N	R	R	R	K	D	A	T	D	

Pracovní protokol: *Detergent*

Zadání: Dokažte vliv detergentů

Chemikálie: detergent např. jar, olej, voda

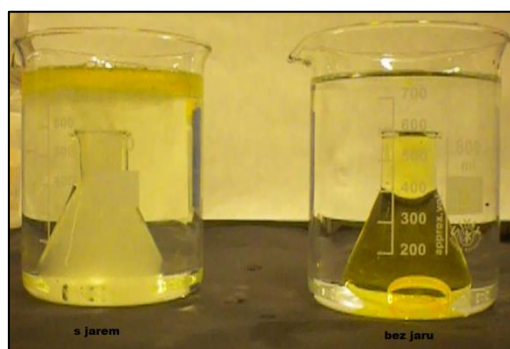
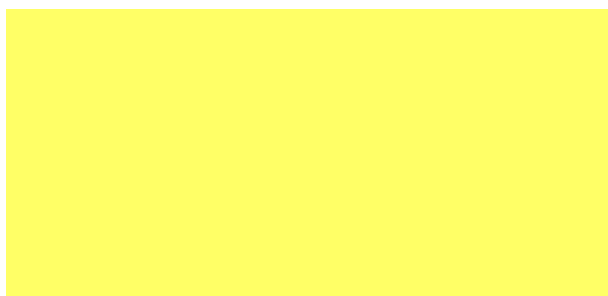
Pomůcky: dvě velké kádinky, dvě baňky s úzkým hrdlem

Postup:

1. Do obou baňek s úzkým hrdlem nalijte olej asi centimetr pod okraj.
2. Do jedné kádinky s vodou přidejte trochu detergentu.
3. Do kádinek s vodou (jedna obsahuje jar) vložte baňky s olejem.



Pozorování:



Vysvětlení:



Pracovní list: Detergent

1) Spojte pojmy se správným rámečkem.

DETERGENTY

Látky, které snižují povrchové napětí rozpouštědel a tím usnadňují rozpouštění a odstranění nečistot.

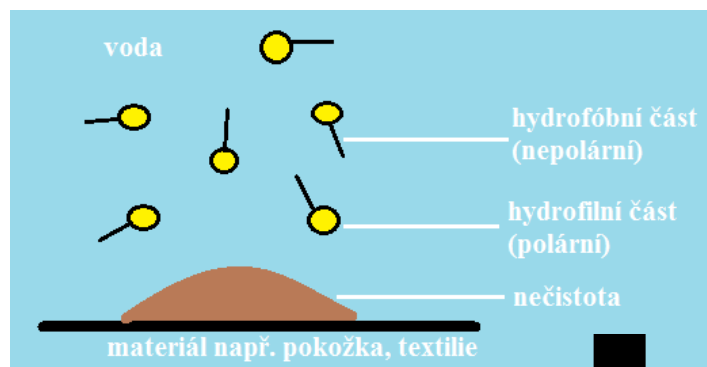
TENZIDY

Dřívější název pro tenzidy. Také se jim říkalo smáčedla

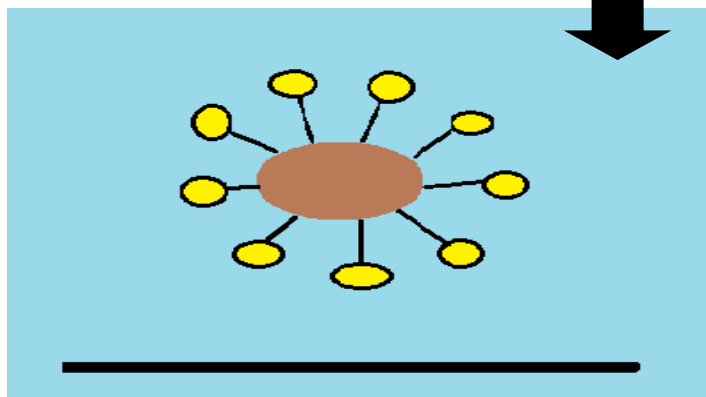
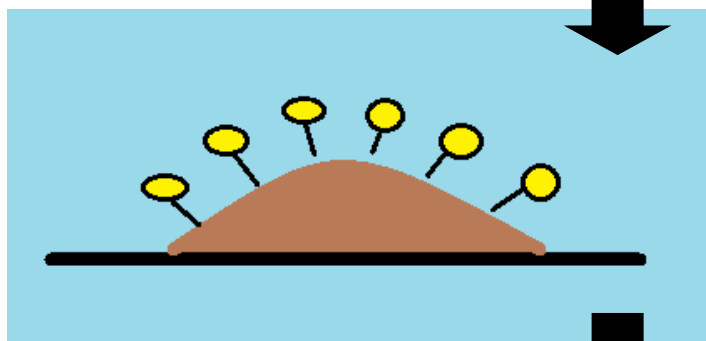
SAPONÁTY

Látky, které kromě tenzidů obsahují i jiné příměsi např. barviva, parfémy, enzymy.

2) Detergenty mají hydrofobní a hydrofilní část. Jak fungují? Popište podle obrázků.



Nečistoty, které jsou zpravidla nepolárního (neboli hydrofobního) charakteru, je pro jejich odstranění s povrchu látky nutné převést do vodného roztoku.



3) Jaké znáte detergenty?

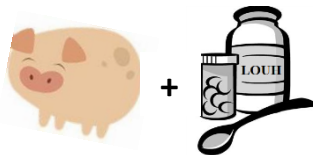
Uveďte příklady.

4) Je mýdlo také tenzid? Podtrhněte správnou variantu.

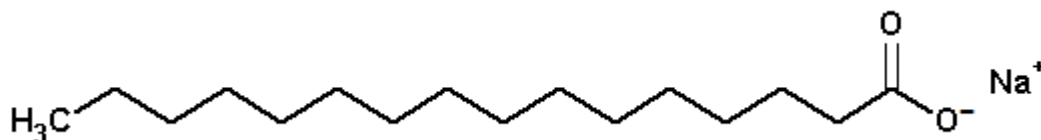
ANO

NE

5) Z čeho se mýdlo vyrábí?



6) Ve vzorci mýdla vyznačte červeně hydrofobní část a zeleně hydrofilní část.



7) Jaký vliv mají tenzidy na život kolem nás? Proč je dobré kupovat výrobky značkou ekologicky šetrný výrobek?



se

8) *Spojte nečistotu či skvrnu s možností jejich odstranění bez použití klasických detergentů.*

žvýkačka	Čerstvou skvrnu ihned zasypeme solí, necháme chvíli působit a poté přepereme v teplé vodě.
vosk	Postižená místa namočíme přes noc do mléka a potom vypereme.
červené víno	Na skvrnu použijeme citronovou šťávu. Tu posypeme solí a necháme hodinu působit. Opláchneme a vypereme.
tráva	Zchladíme kostkou ledu, po jejím ztvrnutí ji odloupneme.
krev	Na látku položíme savý papír a přežehlíme. Žehličku nastavujeme na nejnižší teplotu.
špenát	Skvrnu potíráme rozkrojenou bramborou dokud nezmizí. Potom vymácháme ve vodě.
rez	Skvrnu vypereme ve studené vodě s trochou kuchyňské soli.

Pracovní protokol: *Miničistička vody*

Zadání: Vytvořte si vlastní čističku vody.

Chemikálie: aktivní uhlí, znečištěná voda po umytí nádobí (voda znečištěná barvou, kávou, hlínou apod.)

Pomůcky: štěrk, písek, filtrační papír, tři plastové kelímky, třecí miska s paličkou, kádinka

Postup:

7. Do kelímků udělejte dvě až tři malé dírky.
8. Jeden kelímek naplňte do poloviny štěrkem.
9. Pro další dva kelímky vytvořte nejprve papírové filtry. Vložte je do kelímků a naplňte první filtr do $\frac{3}{4}$ rozdrceným aktivním uhlím a druhý filtr do $\frac{3}{4}$ pískem.
10. Kelímky upevněte na stojanu nad sebe. Nejvýše upevněte kelímek se štěrkem, pod ním kelímek s pískem, nejnižše kelímek s aktivním uhlím.
11. Do vrchního kelímku nalijte znečištěnou vodu a nechejte protéci. Na spodu zachyťte vodu do připravené kádinky.
12. Pozorujte a vyhodnoťte.



Pozorování:



Vysvětlení:



Pracovní list: *Miničistička vody*

2) *Pozorně si přečtěte následující text o mechanicko-biologické čističce odpadních vod.*

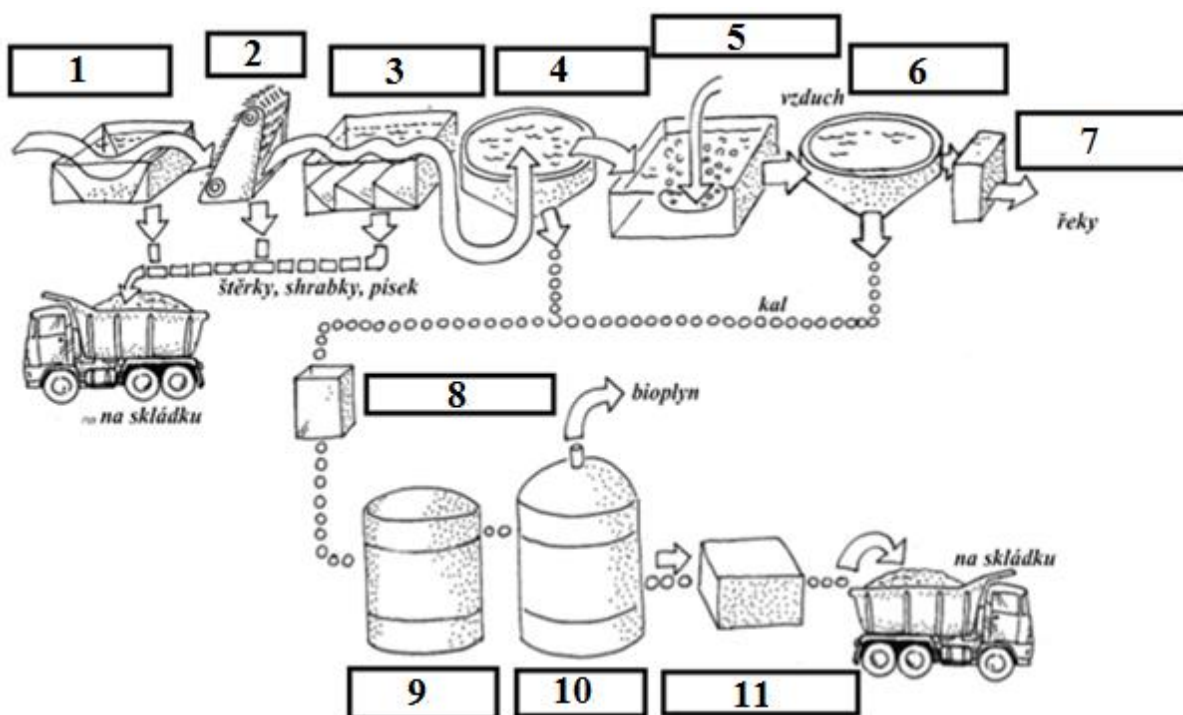
Odpadní voda se do čistíren dostane kanalizačním potrubím nebo fekálními stroji. První mechanické překážky, které odstraní hrubé plovoucí nečistoty (pytlíky, odpadky apod.), jsou lapák šterku a tzv. česle. Následuje lapák písku v kombinaci s lapákem tuků. K oddělení kamínků či malých nečistot se voda točí do kola a malé nečistoty jsou vlivem fyzikálních zákonů táhnuty do středu víru, kde je čeká „vysavač“ a odvede je pryč. Posledním stupněm mechanického čištění je usazovací nádrž. Odpadní voda je zde rozdělena na tři části, tzv. frakce. Na dno se usazuje surový kal, který je odčerpáván do vyhnívací nádrže. Uprostřed je vyčištěná voda, která obsahuje už jen přibližně 10 % nečistot. Zcela na povrchu se nachází lehké usazeniny, které jsou odstraňovány „lapákem“.

Biologické čištění probíhá v aktivačních nádržích. Principem je využití aerobních bakterií (pracují za přístupu vzduchu), které ve svém metabolismu odstraňují 99 % organického znečištění vody. Za neustálého vhánění vzduchu do nádrží probíhá proces mineralizace, kdy se odbourávají organické látky za vzniku CO₂ a vody. Takto zpracovaná voda vstupuje do dosazovací nádrže, kde se nachází „lapač“, který chytá zbytky živých i neživých mikroorganismů. Dochází zde k oddělení vyčištěné vody od aktivovaného kalu. Vzniklý kal (spolu se surovým kalem) se zpracovává ve vyhnívací nádrži. Zde probíhá tzv. anaerobní stabilizace (proces přeměny za nepřístupu vzduchu), při níž dochází k přeměně většiny rozložitelných organických látek na bioplyn.

Takto vyčištěná voda se vypouští do řek. Muže sloužit jako užitková voda např. k zalévání, praní, koupání, ale jako pitná voda sloužit nemůže.

2) *Kde se v blízkosti vašeho bydliště nachází čistička odpadních vod? Pokud nevíte, použijte internet.*

3) Na obrázku je znázorněn postup při čištění odpadních vod. Přiřaďte čísla k pojmům. (informace najdete v předcházejícím textu)



Pozn. **kalojem** - k uskladnění kalu, **měrná šachta** - k odběru vzorků odpadních vod odtékající z čistírny

	↓		↓
vyhnívací nádrž		lapač šěrku	
lapač písku		aktivační nádrž	
dosazovací nádrž		měrná šachta	
česle		usazovací nádrž	
kalojem		strojní zhušťování kalu	
strojní odvodnění kalu			

3) Jaké jsou části při čištění odpadních vod? Doplňte

a) _____

V přechozím obrázku
označte tuto část zeleně.

b) _____

V přechozím obrázku
označte tuto část modře.

c) chemické

Dochází ke snížení obsahu
minerálních živin hl. sloučeniny
fosforu

Pracovní protokol: *Silice*

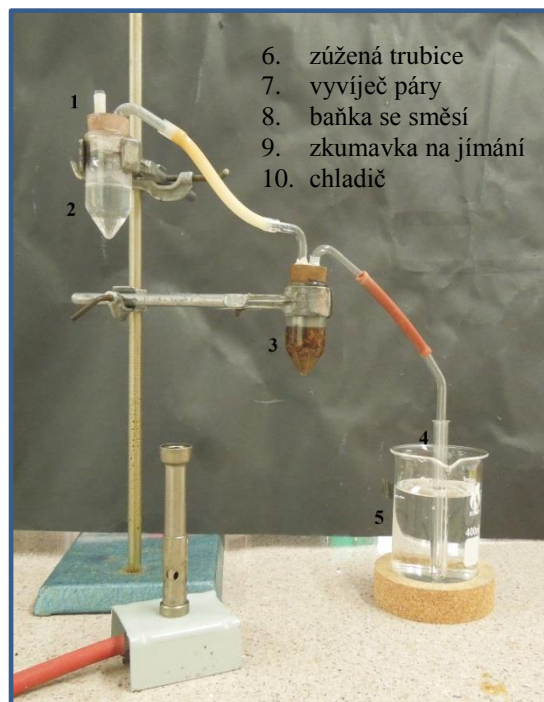
Zadání: Získejte silice rostlinného původu pomocí destilace s vodní parou

Chemikálie: voda, různá koření (hřebíček, máta, kmín apod.), jehličí, kůra z mandarinky

Pomůcky: zkumavka, kádinka, dvě baňky + dvě zátky se dvěma otvory, čtyři ohnuté trubice, jedna zúžená rovná trubice, hadičky na spojování trubic, třecí miska s tloučkem, kahan.

Pracovní postup:

1. Sestavte aparaturu podle obrázku.
2. Do první baňky „*vyvíječ páry*“ nalijte do poloviny vodu tak, aby do ní zasahovala delší rovná zúžená trubice
3. V třecí misce rozetřete koření, jehličí nebo kůru o hmotnosti asi 2 g.
4. K rozetřené látce přidejte asi 10 cm³ vody a vpravte do druhé baňky s názvem „*baňka se směsí*“.
5. Obě baňky zahřívejte do doby, než kapaliny uvedete do varu. Poté bude stačit, aby voda vřela jen v první baňce a její pára tak bude udržovat var v druhé baňce.
6. Destilaci ukončete, když odpaříte téměř všechnu vodu v první baňce.



Pozorování:



Vysvětlení:

Pracovní list: Silice

1) Definiujte, co je to destilace?

2) Nakreslete aparaturu jednoduché (prosté) destilace

3) Popište slovy princip destilace s vodní parou, kterou jste prováděli při experimentu.

4) Silice patří mezi terpeny, které se skládají z isoprenových jednotek odvozené od isoprenu. Napište systematický název isoprenu.



5) Znáte jiný název, kterým se označují silice?



6) Kde se silice používají?



7) Význam pro přírodu

Pracovní protokol: Vodní energie

Zadání: Vytvořte model vodního kola.

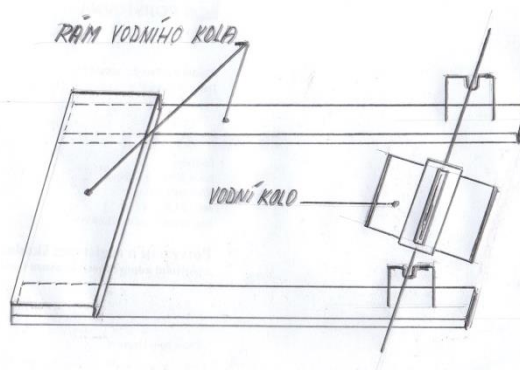
Chemikálie: voda

Pomůcky: dřevěná lišta, korková zátka, tvrdá plastová folie, špejle, tavná pistole, provázek, závaží (např. korálky, malá pet lahev s vodou apod.), pilka

Pracovní postup:

II. Sestavte podle obrázku model vodního kola.

4. V korkové zátce (např. zátka od vína) udělejte pilkou 6 zářezů pro lopatky, uprostřed vyvrtejte otvor a do něj vlepte jako osu silnější špejli.
5. Obdélníkové lopatky cca 3 cm x 2 cm vystříhnete z tužší plastové fólie (např. z krabičky od nanukového dortu) a přilepte tavnou pistolí do zářezů v zátce.
6. Do dřevěného držáku (rámu) navrtejte dírky a zasuňte naohýbaný drát, do kterého usadíte korkovou zátku s lopatkami.



III. Vlastní experiment

3. Hotové vodní kolo vložte do proudu vody z vodovodu. Pozorujte, co se děje.
4. Zkuste určit výkon vašeho vodního kola: Na okraj špejle přilepte niť a na jejím konci přivažte nějaký lehký předmět (korálek). Vložte do proudu vody a podle vzorce

$P = mgh/t$ vypočítejte výkon vodního kola.

(viz další strana)

m hmotnost závaží

g gravitační zrychlení

h dráha (výška)

t doba zvedání



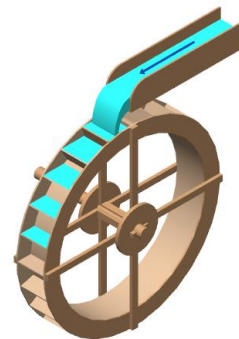
Pozorování

Vysvětlení:

Vypočítejte výkon vašeho vodního kola podle rovnice v postupu.

Vypočítejte výkon výtahu a porovnejte s výkonem vašeho vodního kola:

Motor výtahu zvedne náklad o hmotnosti 240 kg do výšky 36 m za dobu 90 s. Jaký je jeho výkon?



Pracovní protokol: *Sluneční energie I*

Zadání: Vytvořte si vlastní sluneční kolektor neboli sluneční sběrač.

Chemikálie: voda

Pomůcky: dřevěná krabice (o rozměrech cca 35 cm, 25 cm, 5 cm), dvě plastové trubice + zátky, dvě kádinky.

Pracovní postup:

V. Sestavte podle obrázku dva modely slunečního kolektoru.

5. Na protějších kratších stranách krabic udělejte otvory pro vývody trubic.
6. Vnitřní prostor jedné krabice natřete černou barvou včetně plastových trubic.
7. Do vnitřních bočních stěn krabic přibijte skobky pro zachycení plastových trubic.
8. Kolektory umístěte na slunce.



VI. Vlastní experiment.

4. Spodní konce trubic nechte otevřené a do vrchních konců nalijte studenou vodu o známé teplotě.
5. Až voda vyplní celé trubice, spodní konce zazátkujte.
6. Nechte 30 minut na slunci, poté vypusťte do kádinky a změřte znovu teplotu.

Pozorování: *Doplňte do tabulky.*

	černá krabice	bílá krabice
teplota na začátku		
teplota na konci		

Vysvětlení:

Pracovní protokol: Sluneční energie II



Zadání: Vytvořte si vlastní skládací vaříč.

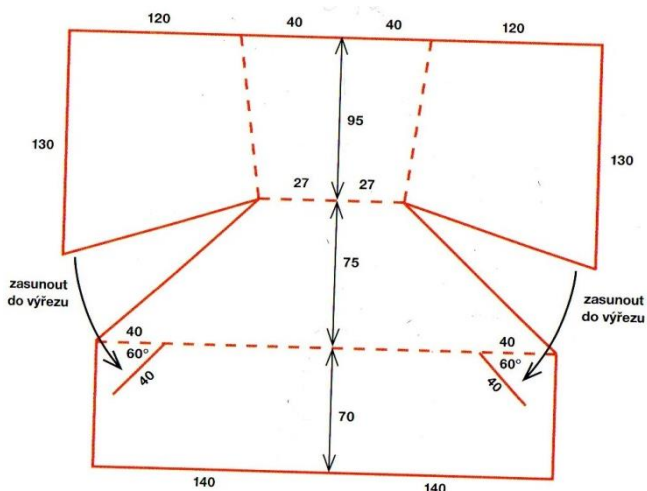
Chemikálie: voda

Pomůcky: lepenka/čtvrťka A3, nůžky, dvě kádinky, alobal, lepidlo

Pracovní postup:

VII. Sestavte podle obrázku model vaříče.

9. Lepenku polepte alobalem a vyřízněte z ní tvar podle obrázku.
10. Nožem vyznačte ohybové hrany (přerušované čáry) a podle obrázku složte výsledný tvar vaříče. Při skládání zasuňte hroty bočních stěn do výřezů v přední části a zahněte je.



11. Sestavený vaříč umístěte na slunce.

VIII. Vlastní experiment.

27. Naplňte dvě kádinky vodou o stejné teplotě a stejném objemu.
28. První kádinku s vodou vložte do vaříče a natočte ho tak, aby byla kádinka přímým a odraženým světlem co nejvíce ozářena.
29. Druhou kádinku s vodou umístěte na slunce vedle vaříče.
30. Nechte stát na slunci alespoň 30 minut a poté změřte teplotu v obou kádinkách.



Pozorování: Doplněte do tabulky.

	voda	voda ve vaříči
teplota na začátku		
teplota na konci		

Vysvětlení:

Pracovní protokol: *Větrná energie*

Zadání: Vyroberte si větrník.

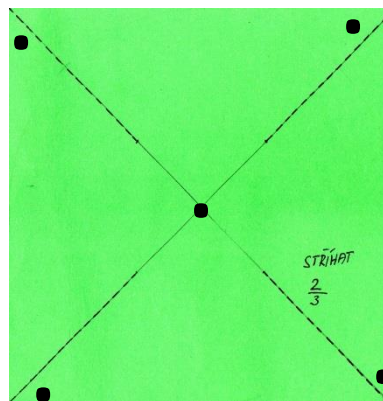
Chemikálie: voda

Pomůcky: dvě čtvrtky, nůžky, dva korálky, dřevěná lišta, lepidlo, hřebík, kladivo

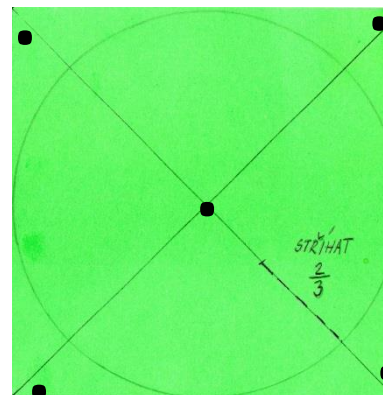
Pracovní postup:

IX. Sestavte větrník podle obrázků.

12. Na čtverci papíru vyznačte úhlopříčky a každou úhlopříčku od rohu ke středu nastříhnete do dvou třetin.



13. Na obrázku jsou černé tečky. V těchto místech udělejte malé dírky (podle velikosti hřebíku).



14. Postupně ohýbejte rohy s dírkami do středu, poté středem protáhněte hřebík a přibijte na konec laťky.

15. Pro zmenšení tření nasuňte na hřebík z obou stran větrníku korálek.

16. Větrník můžete sestavit i z kružnice - bude mít jiný tvar. Kružnici rozdělte dvěma přímkami, které procházejí středem a jsou na sebe kolmé. Poté postupujte stejným způsobem.

X. Vlastní experiment.

31. Větrník vystavte větru (např. zapíchněte dřevěnou lištu do země na školním pozemku, do květináče apod.)



<u>Pozorování:</u>	<u>Vysvětlení:</u>

Pracovní list: *Obnovitelné zdroje energie*

1) *Obnovitelné zdroje energie mají schopnost se při postupném spotřebovávání částečně nebo úplně obnovovat, a to samy nebo za přispění člověka. Vyberte z nabídky obnovitelné zdroje energie. Podtrhněte je.*

ropa, voda, vítr, černé uhlí, hnědé uhlí, slunce, mořský příliv, zemní plyn, geotermální energie, biomasa, uran

Jaké obnovitelné zdroje energie se hojně využívají v následujících oblastech/městech/státech.

Nový Zéland	_____
Francie, pobřeží Bretaně	_____
Dlouhé stráně	_____
Dánsko, Německo	_____
Kalifornie	_____
Švédsko	_____

2) *Přečtěte si text a odpovězte na otázky, nebo doplňte.*

Sluneční záření dopadá na fotovoltaovoltaické panely, které jsou tvořeny z monokrystalů prvku, který se nachází v periodické soustavě prvků ve 3. periodě a ve IV. A skupině. Při tom se uvolní záporně nabitá částice elektrony, které se podílí na vzniku elektrického proudu. Termické panely využívají sluneční záření pro: _____



Jaký prvek se nejběžněji nachází ve fotovoltaovoltaickém panelu?

Napište, jaké má prvek vlastnosti.

značka prvku	_____
latinský název	_____
skupenství	_____
kov/nekov	_____
protonové číslo	_____
číslo skupiny	_____
počet valenčních elektronů	_____
nejčastější oxidační číslo	_____

3) Přečtěte si text a odpovězte na otázky, nebo doplňte vynechaná místa.

Vítr roztáčí turbínu umístěnou na stožáru. Větrná energie je přeměněna na energii mechanickou. Mechanickou energii pak generátor přemění na elektrickou energii, která je rozvedená do sítě. Větrné elektrárny jsou stavěny v místech, kde vane dostatečný vítr o rychlosti (odhadněte):

- a) min. 2 m/s, max. 12 m/s
- b) min. 5 m/s, max. 20 m/s
- c) min. 30m/s, max. 50 m/s.

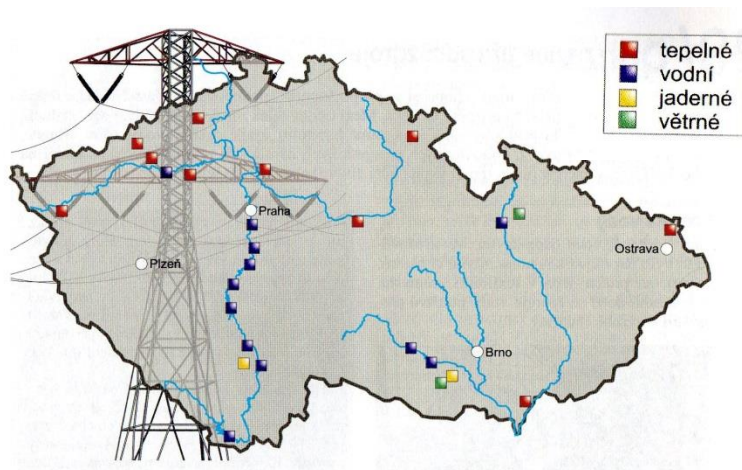
Správné rychlosti převed'te na km/h:
(1 m/s = 3,6 km/h)

4) Doplňte slova do vět.

Člověk využívá vodní energii odpradávná. Příkladem jsou vodní mlýny postavené na řekách (k mletí obilí). Princip vodní elektrárny spočívá v tom, že proudící voda z horní nádrže roztáčí _____ a _____ přeměňuje _____ energii na energii _____. Ta se potom transportuje do míst potřeby.

Nápověda: elektcká, mechanická energie, turbína, generátor

Kde najdeme v ČR nejvíce vodních elektráren?



Napište vzorec vody a označte správnou variantu.

- d) voda obsahuje dva atomy vodíku a jeden atom kyslíku
- e) jedna molekula vody obsahuje dva atomy vodíku a jeden atom kyslíku
- f) voda je sloučenina, která se skládá ze dvou molekul vodíku a jedné molekuly kyslíku

5) Přečtěte si text a odpovězte na otázky, nebo doplňte.

Na březích moří a v ústí velkých řek lze stavět přílivové elektrárny. Na základě čeho vzniká příliv a odliv?



Průměrný rozdíl přílivu a odlivu je 0.5 metru, ale existují místa, kde vlivem tvaru pobřeží dosahují až (odhadněte):

- d) 8 m
- e) 19 m
- f) 32 m

6) Zamyslete se, jestli mají alternativní zdroje energie nějaké nevýhody? Doplňte do tabulky.

<i>alternativní zdroje energie</i>	<i>Nevýhody</i>

CD se souhrnem všech obsažených materiálů