

6

Oxid uhličitý - známy starý priateľ

Už ste sa zoznámili s plynom, ktorý budeme podrobnejšie skúmať v tejto kapitole. Na začiatku experimentov ste ho poznali ako „aktívnu zložku“ v minerálnej vode. Viete, že je zodpovedný za kyslú chuť minerálnej vody, pretože sa viaže s vodou a vytvára kyselinu uhličitú. A praktizovali ste techniku na špecifickú detekciu plynu pomocou vápennej vody.

Odstráňte plyn z minerálnej vody

Teraz budete trochu meniť techniku detekcie oxidu uhličitého: nepridáte rozpustený plyn vo forme minerálnej vody do detekčných prostriedkov ako v experimentoch č. 8 a 12, ale budete len privádzať plyn cez lakmusový roztok a vápennu vodu.



Buďte opatrní pri vtáčaní šikmej trubice do zátky. Postupujte podľa pokynov na str. 12/13.
V prípade zranenia: **Prvá pomoc 5** (zvonku zadného obalu).



Aj v sladkej limonáde poskytuje oxid uhličitý osviežujúci pocit šumenie.

EXPERIMENT 48

Dodatočný materiál: Čerstvá perlivá minerálna voda
Pridajte 3 cm vody a 3 kvapky lakmusového roztoku do skúmavky. Naplňte druhú skúmavku do polovice

perlivou minerálnou vodou, ktorá je čo najčerstvejšia. Na túto trubicu umiestnite zátku so šikmou rúrkou, ako je to znázornené na obrázku. Ponorte voľný koniec šikmej trubice do modrého lakmusového roztoku. Ak s hadičkou s minerálnou vodou mierne pretrepávate, plynný roztok bude prebublávať cez lakmusový roztok, ktorý sa zmení na červený.

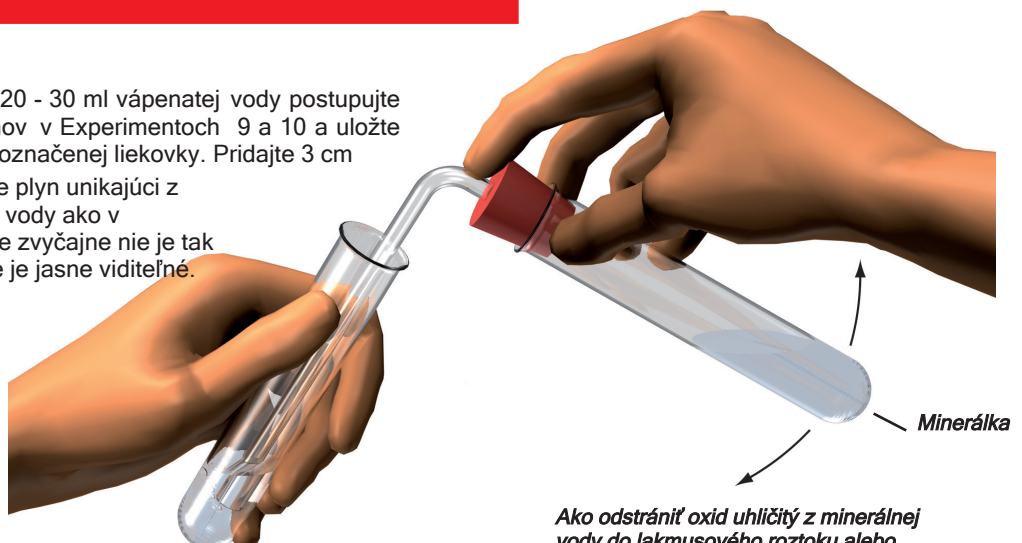


V prípade **hydroxidu vápenatého** a **vápennej vody** dodržiavajte upozornenia uvedené v časti „Nebezpečné látky a zmesi“ na strane 7 - 8.

EXPERIMENT 49

Pri príprave 20 - 30 ml vápenatej vody postupujte podľa pokynov v Experimentoch 9 a 10 a uložte ich do čistej označenej liekovky. Pridajte 3 cm

vápennej vody do skúmavky a privádzajte plyn unikajúci z pretrepanej minerálnej vody do vápennej vody ako v predchádzajúcom experimente. Zakalenie zvyčajne nie je tak výrazné ako v dávke minerálnej vody, ale je jasne viditeľné.



Ako odstrániť oxid uhličitý z minerálnej vody do lakmusového roztoku alebo vápennej vody (ukazováček na zátku!).



Čo sa tu deje?

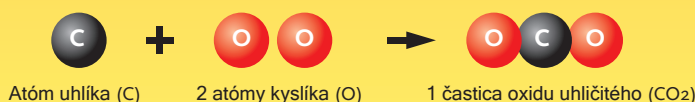
O atónoch a molekulách

Vzorec CO_2 sa stal názvom v domácnosti známym aj ľuďom, ktorí nemajú nič spoločné s chémiou. Hlavným dôvodom je horúca téma klimatických zmien, ku ktorej sa vrátíme. Ale pravdepodobne by ste chceli vedieť, čo znamenajú písmená a číslo dva. Na vysvetlenie sa poďme trochu vrátiť a hovoriť o atónoch a molekulách.

Už ste počuli o prvkoch a zlúčeninách a tiež, že všetky látky sú vyrobené z veľmi malých častíc. Najmenšie častice prvkov sa nazývajú atómy. Jedna z týchto „najmenších častíc“ sa nedá ďalej rozdeľovať, čo je dôvod, prečo ich starí Gréci nazývali *atomos* (= nedeliteľné). Najmenšími časticami zlúčeniny uhlíka sú atómy uhlíka a najmenšie častice prvku kyslík sú atómy kyslíka. Pre chemikov symboly uvedené na str. 20 nie sú len skratky názvov prvkov, ale každý tiež predstavuje jeden atóm príslušného prvku:



Keď sa prvky uhlík a kyslík spoja a vytvoria oxid uhličitý, jeden atóm uhlíka (symbol C) a dva atómy kyslíka (symbol O) sa vždy spoja, aby vytvorili jednu časticu oxidu uhličitého (vzorec CO_2 alebo COO):



Najmenšie častice chemických zlúčenín sa nazývajú molekuly (latinsky *molecula* = malá hmotnosť). V tomto prípade sa molekula skladá z troch atómov, ale existujú aj obrovské molekuly s tisíckami atómov. Vzorec CO_2 hovorí stručne a presne to, čo inak zaberá veľa slov.



Kyslý prameň v Kronthal im Taunus, Nemecko (foto: Taunustipp, www.taunustipp.de)

Side Notes

Tam, kde oxid uhličitý steká zo skaly

Ako ste už počuli, oxid uhličitý sa zvyčajne pridáva do minerálnej vody. Existujú však pramene minerálnej vody, ktoré prirodzene obsahujú oxid uhličitý a teda kyselinu uhličitú v takom množstve, že tlak plynu spôsobuje, že voda prúdi zo zdroja. Ak prírodná minerálna voda obsahuje viac ako 250 mg prírodného oxidu uhličitého na liter, potom sa prameň označuje ako kyslý prameň. Kyslé pramene sú známe už od stredoveku. Boli veľmi vzácne kvôli ich priaznivému vplyvu na zdravie a pohodu a stali sa zameraním mnohých populárnych kúpeľov.



Otázka 14. Vzorec pre vodu je H_2O . Čo tento vzorec môže povedať o zložení molekuly vody?

Sódový popol a jedlá sóda - dve domáce chemikálie

Sódový popol - známy ako sóda na pranie - je v domácnosti stále používaný aj v ére špecializovaných pracích prostriedkov. Jedlá sóda je užitočná v kuchyni, napríklad na neutralizáciu nadbytočnej kyseliny pri zaváraní kyslého ovocia alebo na oddialenie zrážania mlieka.

Obe zlúčeniny majú prirodzene presné vedecké názvy: sóda je **uhličitan sodný** - hej, máme ho v našej súprave - a jedlá sóda je **hydrogénuhličitan sodný**. (Tá istá zlúčenina je tiež všeobecne známa ako bikarbonát sodný.) Okamžite môžete vidieť, že obe zlúčeniny obsahujú prvok sodík, ako aj prvok uhlíka, ktorý sa ukrýva v „uhličitané“.



Domáce chemikálie sóda a jedlá sóda



Otázka 15. Ako sa uhličitan sodný líši od hydrogénuhličitanu sodného?
Pozrite si tabuľku na str. 20.

V supermarkete kúpte trochu jedlej sódy. Môžete často používať jedlú sódu namiesto uhličitanu sodného, ktorý by sa mal používať šetrne.

Oxid uhličitý je vylúčený

Až doteraz ste poznali oxid uhličitý ako zložku minerálnej vody. Vylúčíte ho aj zo sódy a jedlej sódy.



V prípade **uhličitanu sodného**, **kyseliny citrónovej** a **vápennej vody** si všimnite upozornenia v časti „Nebezpečné látky a zmesi“ na strane 7 - 8.

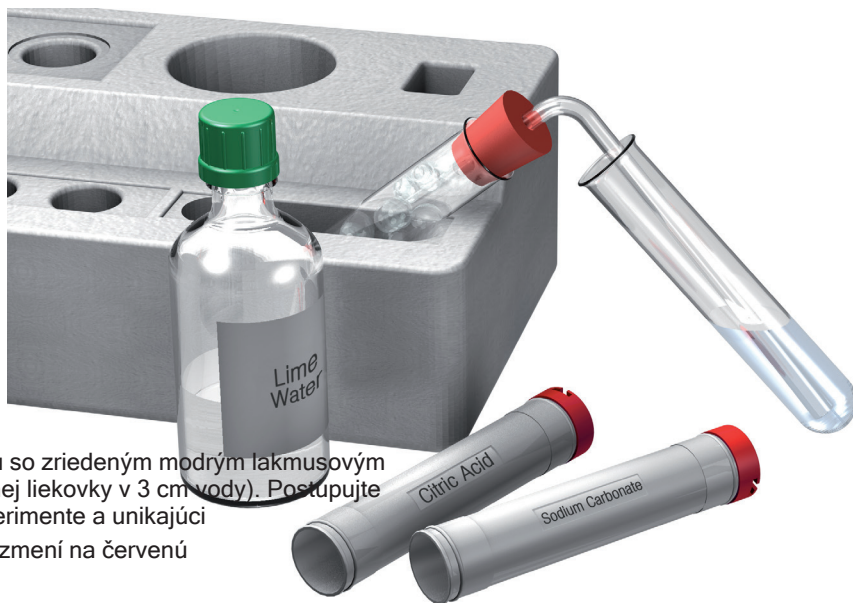
Buďte opatrní pri otáčaní šikmej trubice do zátky. Postupujte podľa pokynov na str. 12/13.

V prípade zranenia: **Prvá pomoc 5** (vzadu zadného obalu).

EXPERIMENT 50

Prípravte skúmavku s 3 cm vápennej vody a do zátky umiestnite šikmú trubicu.

Teraz pridajte 2 lyžice uhličitanu sodného a 2 lyžice kyseliny citrónovej do druhej skúmavky. Pridajte k tomu 2 - 3 cm vody a skúmavku čo najrýchlejšie uzavrite pripravenou zátkou. Zostavte ilustrované experimentálne zariadenie. V jednej skúmavke bude sýčanie a v druhej bude prudké prebublávanie. Niet pochýb o tom, že zakalenie naznačuje oxid uhličitý. To môže byť len z uhličitanu sodného.



Kyselina citrónová vylučuje oxid uhličitý z uhličitanu sodného.

EXPERIMENT 51

Tentoraz pripravte skúmavku so zriedeným modrým lakmusovým roztokom (3 kvapky z injekčnej liekovky v 3 cm vody). Postupujte ako v predchádzajúcom experimente a unikajúci

plyn privádzajte do lakmusového roztoku. V momente sa zmení na červenú farbu.

EXPERIMENT 52

Opakujte experiment 50 s jedlou sódou namiesto uhličitanu sodného.

EXPERIMENT 53

Opakujte experiment 51 s jedlou sódou namiesto uhličitanu sodného.

Kyselina citrónová tiež uvoľňuje oxid uhličitý z jedlej sódy.



Kyselina obsiahnutá vo víne uvoľňuje oxid uhličitý z jedlej sódy.

Čo sa tu deje?



Kým oxid uhličitý uniká rýchlo z minerálnej vody, plyn v dvoch soliach uhličitanu sodného a hydrogénuhličitanu sodného je dobre zachovaný - dobre uskladnený, presnejšie povedané. Ale iba pokiaľ tieto soli neprichádzajú do styku s kyselinami. Kyseliny vylučujú oxid uhličitý v šumivom šialenstve. V dôsledku toho môžete použiť uhličitan sodný alebo hydrogénuhličitan sodný na detekciu kyseliny v miestach, kde lakmusový roztok nebude fungovať veľmi dobre, napríklad s červeným vínom. Ak pridáte 1 lyžicu jedlej sódy do 3 cm vína (dospelý vám pomôže), budete pozorovať viac či menej živý vývoj plynu v závislosti od toho, koľko kyseliny víno obsahuje. Je samozrejmé, že víno zlikvidujete.

Všetky druhy šumivých práškov

Pre nasledujúce experimenty a niektoré neskoršie budete potrebovať šumivý prášok. Zaoštarajte si šumienky. Môžete použiť aj práškovú šumivú tabletu (napríklad vitamínovú tabletu). Budete tiež potrebovať balíček prášku do pečiva.



V prípade **hydroxidu vápenatého, vápennej vody a kyseliny citrónovej** si všimnite upozornenia v časti „Nebezpečné látky a zmesi“ na str. 7 – 8.

EXPERIMENT 54

Opäť pripravte 3 cm vápennej vody a do zátky nasadíte šikmú trubicu (dbajte na upozornenia na str. 12/13!). Do druhej skúmavky umiestnite 1 - 2 cm šumivého prášku a

3 cm vody. Zátku nasadíte rýchlo a vytekajúci plyn privádzajte do vápennej vody. Aha : CO₂.

EXPERIMENT 55

Naplňte kadičku vodou až po značku 50 ml a pridajte do nej 5 kvapiek lakmusového roztoku. Teraz nasypete šumivý prášok do modrého roztoku. Červené

sfarbenie indikuje kyselinu.

EXPERIMENT 56

Opakujte experiment 54 s práškom do pečiva namiesto šumivého prášku: pridajte 4 cm vody do 2 cm prášku do pečiva. Preneste unikajúci plyn do vápennej vody.

Aj tu známe zakalenie naznačuje oxid uhličitý.



Čo sa tu deje?



Šumivý prášok pozostáva prevažne z hydrogenuhličitanu sodného (jedlá sóda) a kyseliny citrónovej alebo kyseliny vínnej. Ďalšie zložky: cukor, príchute a potravinárske farbivo (červená pre maliny, žltá pre citrón). V zapečatenom, suchom stave zmes vydrží dosť dlho. Keď sa pridá voda, sóda na pečenie a kyselina reagujú a uvoľňujú oxid uhličitý (experiment 54). V experimente 55 ste zistili kyselinu (ktorá je zvyčajne prítomná vo vysokom množstve, ktorá jej dáva kyslú chuť).

Prášky do pečiva majú veľmi podobné zloženie. Ide tu o to, aby sa oxid uhličitý uvoľňoval kombináciou kyseliny a jedlej sódy na odľahčenie cesta na koláče a pečivo. Pretože vzduch vždy obsahuje určitú vlhkosť, výrobca pridáva do prášku do pečiva múku, ktorá absorbuje vlhkosť. Očakáva sa, že oxid uhličitý sa neuvoľní priamo vo vrecku.



Otázka 16. Ak v experimente 54 použijete príliš veľa prášku alebo mimoriadne čerstvý šumivý prášok, detekcia oxidu uhličitého nemusí byť možná vzhľadom na množstvo vytvorenej peny. Prečo?

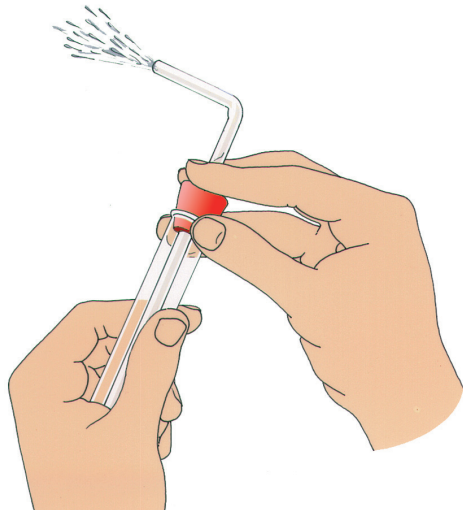


Buďte opatrní pri vkladaní šikmej trubice do zátky. Postupujte podľa pokynov na str. 12/13.

V prípade zranenia: **Prvá pomoc 5** (vonkajšia strana zadného obalu).

EXPERIMENT 57

Nastavte uhlovú trubicu a zátku tak, ako je to znázornené na obrázku. Pridajte 3 lyžice kyseliny citrónovej a 4 lyžice jedlej sódy do suchej skúmavky. Ďalšie manévry sa musia vykonať s bleskovou rýchlosťou.



Naplňte skúmavku vodou doplna - najlepšie nad umývadlom - a vložte do nej zátku so sklenenou trubicou. Pri tom držte skúmavku jednou rukou a zátku druhou. Kvapalina vyteká zo skúmavky. Tlak je tak silný, že zátku by vyletela zo skúmavky, ak by ste ju pevne nedržali. To by nielen zničilo váš experiment, ale aj šikmú trubicu. Dávajte pozor, aby vám kvapalina nestriekala do tváre; vypustite ju do umývadla a po experimente dôkladne opláchnite drez.

Tendencia usadiť sa

Aj keď sú všetky plyny vzdušné, existujú medzi nimi značné rozdiely. Najľahší plyn, vodík, vzlietne sám. Jedovatý, zelený plyn chlóru visí po dlhú dobu vo fotografických spracovateľských nádržiach, ak nie je vyhnatý. Pozrite sa na tabuľku s váhami plynov na strane 42. Jeden liter chlóru váži iba 3,21 g, ale chlór je 35-krát ťažší ako vodík. Oxid uhličitý váži takmer 2 g. Je 1,5-krát ťažší ako vzduch a ukazuje tendenciu usadiť sa, čo čoskoro uvidíte.

EXPERIMENT 58

Doplnkový materiál: Zápalky

Uhlovú trubicu vložte do zátky otvorom (riadiť sa pokynmi na str. 12/13!). Do suchej skúmavky pridajte 2

lyžice jedlej sódy, 2 lyžice kyseliny citrónovej a 3 cm vody. Skúmavku uzavrite čo najrýchlejšie pripravenou zátkou a vytekajúci oxid uhličitý - ako je to znázornené na obrázku - naplňte do odmernej kadičky.

Keď uniká unikajúci plyn, spustíte horiacu zápalku do kadičky. Zhasne! Vykonajte test zhody dvakrát alebo trikrát v intervaloch 6 - 7 sekúnd (počítajte). Plameň by mal byť zhasnutý v treťom alebo štvrtom teste. Oxid uhličitý zrejme nechce odísť. Experiment tiež funguje, ak pred testom zápalky vytiahnete skúmavku so šikmou trubicou z kadičky a umiestnite ju do experimentálnej stanice.



Zápalka sa uhasí v kadičke naplnenej oxidom uhličitým. Zvyčajne môžete test opakovať 2 až 3 krát v intervale 6 až 7 sekúnd.

Vonkajšia a vnútorná časť prenosného hasiaceho prístroja od spoločnosti Minimax. Keď bol zasiahnutý úderník, zničil kyselinovú trubicu. Kyselina uvoľnila oxid uhličitý zo 6 litrov roztoku hydrogenuhličitanu sodného, ktorý odviedol hasiacu kvapalinu cez stúpačku a von z dýzy. (Foto: Minimax Mobile Services GmbH & Co. KG, Bad Urach, www.minimax-mobile.com)

Side Notes

Kometová taška a jej nástupcovia

Váš „mokry hasiaci prístroj“ je založený na rovnakom princípe, ktorý viedol k vynálezu prvého prenosného hasiaceho prístroja na začiatku 20. storočia. Vďaka svojmu tvaru sa tiež nazýval „kometová taška“. Na obrázku nižšie môžete vidieť, ako to funguje. Dnes sú zariadenia využívajúce chemické prostriedky na vytvorenie tlaku považované za zastarané. Stále sú tu vlhké hasiace prístroje: Obsahujú náplň so skvapalneným oxidom uhličitým (podobne ako náplň v zariadení na výrobu minerálnej vody, pozri str. 17). Po stlačení páky sa ventil otvorí a uvoľnený oxid uhličitý pripravený na použitie uvoľní hasiacu kvapalinu z prístroja. Okrem mokrych hasiacich prístrojov väčšina prenosných hasiacich prístrojov, ktoré sa v súčasnosti používajú, nehasia vodou alebo vodnými roztokmi, ale samotným oxidom uhličitým. Využívajú skutočnosť, že oxid uhličitý je „ťažší“ ako vzduch (pozri Experimenty 58 - 60), a preto majú dusivý účinok na požiare tým, že odstraňujú prívod kyslíka.





V prípade **hydroxidu vápenatého, vápenej vody a kyseliny citrónovej** si všimnite upozornenia v časti „Nebezpečné látky a zmesi“ na str. 7 - 8.

EXPERIMENT 59

K jednej odmernej kadičky sa pridá modrý lakmusový roztok (3 kvapky v 3 cm vody) a na druhú stranu sa pridá vápenná voda, každá chemikália 1 cm. Pripravte si malú

nádobu so závitom. Teraz pokračujte ako v predchádzajúcom experimente, pridajte 3 lyžice jedlej sódy, 3 lyžice kyseliny citrónovej a trochu viac vody do skúmavky. Toto by sa malo opäť vykonať veľmi rýchlo. Oxid uhličitý privádzajte do nádoby so skrutkovým uzáverom. Keď ustane unikajúci plyn, vložte skúmavku späť do experimentálnej stanice.

Veźmite nádobu so skrutkovým uzáverom a vylejte oxid uhličitý do kadičky, akoby to bola neviditeľná kvapalina - polovica v jednej kadičke a „zvyšok“ v druhej. Rozdelenie neviditeľného plynu „spravodlivo“ medzi dve kadičky nie je také jednoduché. Kadičky uzavrite viečkami a pretrepte. Známe reakcie dokazujú, že oxid uhličitý sa dostal do kadičiek.



Lakmusový roztok Voda z vápna

Oxid uhličitý sa môže naliať do kadičky ako kvapalina.

Hasenie CO₂ - správna cesta

V Experimente 58 ste spustili zapálenú zápalku do plynom naplnenej kadičky. V tom prípade musel plameň zhasnúť. Nasledujúci experiment ukazuje, ako môžete uhasiť sviečku, ktorá horí v otvorenom priestore a ako ju nastaviť tak, aby experiment nezlyhal.

EXPERIMENT 60

Doplnkový materiál: čajová sviečka

Umiestnite čajovú sviečku na starý tanier a zapáľte ju. V skúmavke vytvorte oxid uhličitý zmiešaním

lyžice jedlej sódy, 1 lyžice kyseliny citrónovej a 2 cm vody. Keď kolóna peny klesá späť, vložte skúmavku bližšie k plameňu zo strany ako na obrázku. Samozrejme, že musíte zadržiavať roztok pred vniknutím na sviečku.



Hmotnosť na liter niektorých plynov, s ktorými ste sa vo svojich experimentoch už oboznámili.

Oxid uhličitý uhasí plameň sviečky.



Otázka 17. Opakujte experiment, ale vypustite plyn na plameň. Zvyčajne bude sviečka aj naďalej horieť. Viete prečo?

Čo sa tu deje?



Experimenty 58 - 60 to potvrdzujú: oxid uhličitý je „ťažší“ ako vzduch. Pozrite sa na tabuľku s váhami na liter na str. 42. Oxid uhličitý preto klesá na dno kontajnerov, čím presúva ľahší vzduch a tým vytesňuje kyslík, ktorý je zodpovedný za udržiavanie ohňa. Ak sa kyslík spotrebuje (experiment 40) alebo sa nahradí oxidom uhličitým (experiment 60), sviečka zhasne. Táto posledná skutočnosť vysvetľuje, prečo je oxid uhličitý vhodný ako hasiaci prostriedok. V Experimente 60 rozprestierate na povrchu sviečky malý „koberec CO₂“, ktorý okradol plameň o kyslík, ktorý je potrebný na to, aby sviečka horela.



Keď sa plameň sviečky ochladzuje čepelou noža, oxid uhličitý sa vyzráža vo forme sadzí.

Horenie - z pohľadu chemikov

Keď sviečka horí, stáva sa menšou. Kde je spálená sviečka? Nerozpadne sa na nič. Rozpadá sa na produkty spaľovania, ktoré teraz podrobnejšie preštudujete.



Pri experimentoch 61 až 64 použite sviečku na ohňovzdornom podklade, napríklad tanier.

EXPERIMENT 61

Doplnkový materiál: Nôž

Umiestnite čajovú sviečku na starý tanier, zapáľte ju

a držte holý nôž niekoľko milimetrov nad knôtom v plameni. Čierne sadze sa sformujú.

EXPERIMENT 62

Držte nádobu so skrutkovým uzáverom nad plameňom sviečky, ako je to znázornené na obrázku. Nasadte veko na nádobu, kým je stále hore nohami a postavte ju pravou stranou nahor. Otvorte

nádobu, pridajte dostatok vápennej vody tak, aby dno bolo zakryté, nádobu znova zatvorte a pretrepte. Jasne viditeľné zakalenie naznačuje oxid uhličitý.



Spaľovacie plyny z čajovej sviečky sú zachytené.



Otázka 18. Ako sa „ťažký“ oxid uhličitý dostal do nádoby?

EXPERIMENT 63

Doplnkový materiál: špajdle

Pre tento experiment budete potrebovať asistenta.

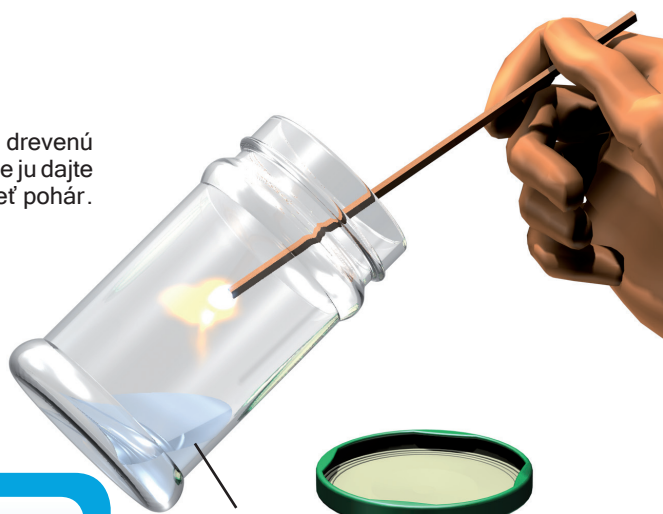
Znovu prelejte trochu vápennej vody do umyťého pohára. Na sviečke zapáľte drevenú špajdlu a držte horiacu špajdlu 5 - 6 sekúnd v nádobe. Potom ju vytiahnite, opatrne ju dajte svojmu asistentovi, aby ju mohol čo najrýchlejšie uhasiť a čo najrýchlejšie zavrieť pohár. Potraсте! Teraz pozorujte známe zakalenie.

EXPERIMENT 64

Doplnkový materiál: zapaľovač

Opakujte Experiment 62 podržaním plameňa zapaľovača pod nádobou namiesto sviečky.

Kontrolujte spaliny na oxid uhličitý pomocou vápennej vody.



Lime water

Oxid uhličitý vzniká aj pri horení dreva.



Otázka 19. Predpokladajme, že vám dôjde voda z vápna. Čo by ste mohli použiť na kontrolu oxidu uhličitého v Experimentoch 62 - 64?

Možno ste si všimli, že v tomto experimente sa stena nádoby „zaparí“ (ako zrkadlo v kúpeľni po sprchovaní). Ak nie, skúste to znova.



Čo sa tu deje?

Čierny povlak na noži v experimente 61 je vyrobený z **uhlíka**. Vyrába sa pri neúplnom horení. Nôž odvádza teplo, takže sa nedosiahne požadovaná teplota spaľovania.

Palivá, ktoré ste použili - sviečka (parafín), drevo, skvapalnený plyn - obsahujú uhlík. Pri horení sa uhlík viaže s kyslíkom zo vzduchu a vytvára oxid uhličitý. Vyrobená voda znamená, že palivá obsahujú okrem uhlíka aj atóm vodíka. Keď sú vodík a kyslík spojené, vytvára sa voda.

Ropa a ropné produkty - ktoré zahŕňajú parafín vo sviečke a ľahší plyn - sú **uhľovodíky**, to znamená zlúčeniny, ktoré obsahujú len vodík a uhlík. Hlavnými produktmi spracovania ropy sú benzín, nafta a vykurovací olej. Ich zvýšená spotreba je zodpovedná za produkciu väčšieho množstva CO_2 .



V oblasti uhľovodíkov: V tejto rafinérii sa surová ropa spracováva na benzín, naftu a vykurovací olej.
(foto: Lurgi, Frankfurt nad Mohanom).

Živé továrne na CO_2



V prípade **hydroxidu vápenatého** a **vápennej vody** dodržiavajte upozornenia uvedené v časti „Nebezpečné látky a zmesi“ na strane 7 - 8.

EXPERIMENT 65

Do odmernej kadičky pridajte vodu z vápna tak, aby dno bolo zakryté. Po krátkom čase má vzhľad povrchu kvapaliny matný vzhľad. Tenká „koža“ sa sformuje. Ak budete

kadičku jemne skláňať dozadu a dopredu, koža sa rozlomí na viacerých miestach a budete vidieť „kanály“ medzi časťami kože. Koža sa skladá z uhličitanu vápenatého. Zistili ste prítomnosť oxidu uhličitého vo vzduchu aj napriek tomu, že tvorí len 0,03% vzduchu (pozri graf na str. 34).

EXPERIMENT 66

Nalejte trochu vápennej vody do utesneného pohára. Nevidíte žiadne výrazné zakalenie. V tomto experimente je malé množstvo uhličitanu vápenatého príliš jemne rozložené,

aby bolo vidieť voľným okom.

EXPERIMENT 67

Rovnako ako v Experimente 35, naplňte malú nádobku so skrutkovým uzáverom úplne vodou v hlbkej nádrži alebo v dreze. Teraz zatlačte slamku na pitie pod ústa nádoby,

ako v Experimente 36, a fúknite vzduch do nádoby, kým vzduch úplne neodstráni vodu z nádoby.



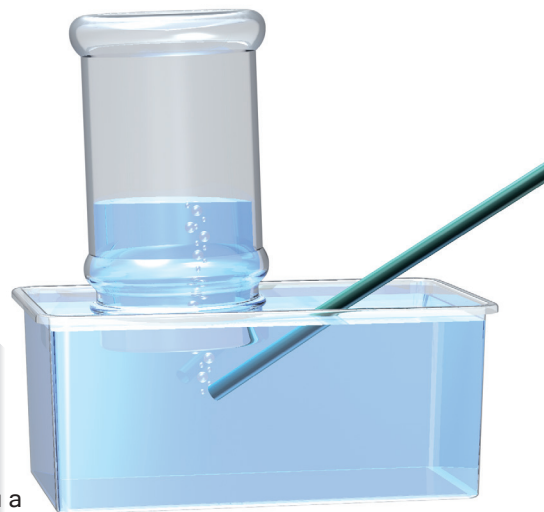
Keď je vápenná voda vystavená pôsobeniu vzduchu dlhšiu dobu, na vrchu sa tvorí vrstva uhličitanu vápenatého.



Otázka 20. Ako môžete povedať, že nádoba je plná?

Zatvorte nádobu pod vodou s vekom a vyberte ju z vody. Otvorte nádobu, pridajte aspoň toľko vápenej vody, koľko je tam ešte vody a okamžite ju zatvorte. Ak ňou teraz silne potrasiate, zakalenie bude jasne viditeľné.

Na rozdiel od „čerstvého vzduchu“, ktorý ste testovali v Experimente 66, obsahuje vydychovaný vzduch približne 4% oxidu uhličitého, čo je 130-krát viac. Potraviny, ktoré jedia ľudia a zvieratá, obsahujú okrem iného uhlík a vodík a po premene v tele prinášajú „produkty spaľovania“ oxidu uhličitého a vody - proces nazývaný metabolizmus.



Vydychovaný vzduch sa zachytáva v nádobe so skrutkovým uzáverom.

TECHNOLÓGIE A ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Prerušený cyklus

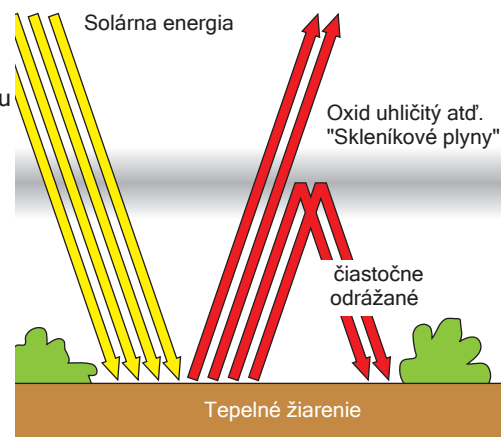
Oxid uhličitý a niektoré ďalšie plyny (napríklad metán a vodná para) zabezpečujú, že Zem sa veľmi neochladí, ale z väčšej časti zostáva v rámci prípustných teplotných rozsahov. Tieto plyny umožňujú slnečným lúčom prejsť atmosférou na zemský povrch, ale potom absorbujú časť tepelného žiarenia, ktoré sa odrážajú späť (viď obrázok vpravo). Pôsobia spôsobom, ktorý je podobný sklenenej streche skleníka, a preto sa nazývajú „skleníkové plyny“.

Skleníkové plyny sa stávajú problémom len vtedy, keď dochádza k nadmernej produkcii energie z uhlia a ropy, pretože v dôsledku týchto procesov vzniká príliš veľa oxidu uhličitého. Určite ste počuli, že výsledný nárast

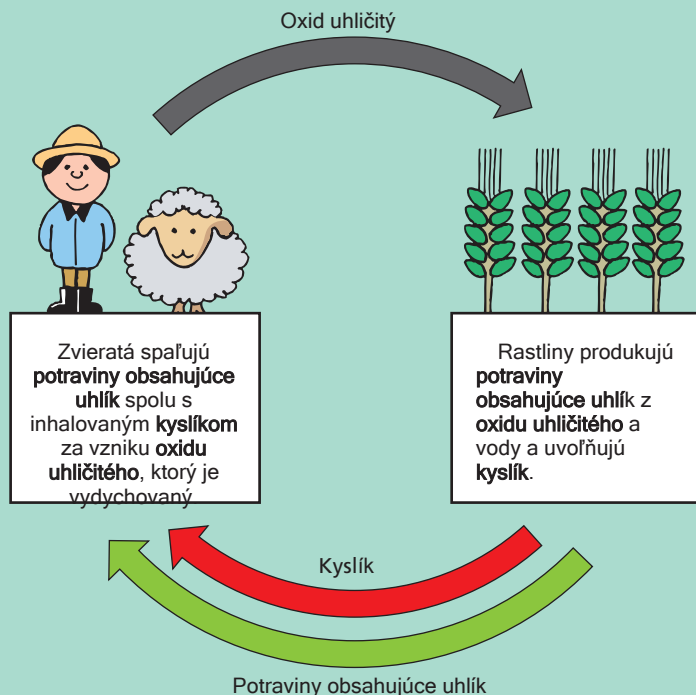
teploty môže viesť k topeniu polárneho ľadu a tým k rozsiahlemu zaplaveniu. Keď počujete hovoriť o **skleníkovom efekte**, je to práve toto globálne (celosvetové) ohrievanie zemskej atmosféry, ktoré sa opisuje..

Oxid uhličitý vydychovaný ľuďmi a zvieratami však nie je zodpovedný za zvýšenie teploty. V prírode existuje rovnováha medzi produkciou a spotrebou oxidu uhličitého a kyslíka (pozri graf nižšie). Prostredníctvom nadmernej produkcie oxidu uhličitého stráca cyklus svoju rovnováhu, najmä ak sú v rovnakom čase nadmerne využívané dažďové lesy, ktoré spotrebúvajú oxid uhličitý. Oxid uhličitý nie je znečisťujúcou látkou; je základnou podstatou života.

Kľúčovou vecou je, ako ľudia zaobchádzajú s aspektmi prírody, ktoré majú v rukách.



Oxid uhličitý, vodná para a niektoré iné plyny absorbujú časť tepelného žiarenia odrazeného povrchom Zeme.



Ľudia a zvieratá vydávajú, čo rastliny potrebujú; rastliny vydávajú to, čo ľudia a zvieratá potrebujú: ideálna súhra, ktorú by ľudia nemali vyhadzovať z rovnováhy.