

14. Téma: Chemické reakcie

1 Ako vznikajú jaskyne?

Pozorovanie

Do pohára nalej ocot a vhod doňho kúsok kriedy. Pozoruj. Do jedného pohára nalej nový ocot a do druhého rovnaké množstvo vody. Do oboch pohárov vhod drobné mušle a sleduj. Po desiatich minútach vyber mušle z pohárov a klepni po nich lyžicou.

Čo sa deje?

Po vhození kriedy alebo mušle do octu vznikali na povrchu predmetov drobné bublinky, ktoré sa z povrchu uvoľňovali a stúpali k hladine vody. Krieda sa úplne alebo aspoň čiastočne rozpustila. Mušľa, ktorú sme vybrali z octu sa veľmi ľahko rozbila, pričom mušľa vytiahnutá z vody bola dostatočne pevná, aby náraz lyžice vydržala.

Usmernenie pozorovania

Zistil si nejaké zmeny na kriede? Ako by si si pozorovaný jav vysvetlil? Kam časť kriedy zmizla? Prečo sa mušľa z octu rozbila ľahšie ako mušľa z vody? Čím sa v našom experimente odlišuje ocot od vody? Myslíš si, že by bolo možné nejakým spôsobom späť získať z octu kriedu? Vysvetli aj to, prečo si to myslíš. Myslíš si, že je dôležité, koľko octu do pohára nalejeme? Ak by sme do čistej vody pridal par kvapiek octu, ako by experiment prebehol? Myslíš si, že ocot takto pôsobí na všetky materiály? Všimol si si unikajúce bublinky? Čo myslíš, prečo unikali z octu bublinky? Unikalo rovnaké množstvo bubliniek v pohári s kriedou aj v pohári s mušľou? Unikalo počas celého tvojho pozorovania rovnaké množstvo bubliniek?

Pomôcky

2 poháre, ocot, voda, krieda, 2 mušle

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Krieda sa vo vode nerozpúšťa, ale v octe áno. Krieda sa pôsobením octu mení na plyn, ktorý môžeme pozorovať v podobe bubliniek unikajúcich z povrchu kriedy. Tým, že sa v octe krieda rozpúšťa, znižuje sa aj množstvo octu v pohári. Čím viac bubliniek z pohára s octom unikne, tým menej octu v pohári zostáva (ocot tým, že reaguje s kriedou sa z roztoku míňa).

Pomocné informácie

Školská krieda sa vyrába prevažne z vápenca. Môže byť zložená z kúskov morských mušlí, ale aj z anorganického vápenca a je podobná hornine, z ktorej sú vytvorené jaskyne a všetky útvary v jaskyni. Niektoré dutinky a aj väčšie dutiny, až jaskynky boli vytvorené dlhodobým pôsobením jemne kyslej dažďovej vody na vápenec, podobne, ako to prebiehalo v pohári (pôsobila kyselina octová).

Vápenec reaguje s kyselinami, pričom sa rozkladá na oxidu uhličité – plyn, ktorý uniká z nádoby a látku, ktorá je v našom prípade rozpustná vo vode a nie je ju vo vznikajúcom roztoku viditeľná. To, aká látka okrem oxidu uhličitého vzniká závisí od toho, s akou kyselinou vápenec reaguje.

14. Téma: Chemické reakcie

2 Ako sa recykluje papier?

Pozorovanie

Vystrihni si štyri štvorce z alobalu (asi 15 cm dlhé). Vyroboj do nich dierky v riadkoch asi 1cm od seba. Novinový papier nastrihaj na pásiky a tie na drobné kúsky. Nastrihaný papier vlož do pohára s vrchnákom. Papier by malo byť v pohári dostatočne veľa, ale nemal by byť v pohári natlačený. Do pohára pridaj horúcu vodu z vodovodu asi do troch štvrtín obsahu. Pohár zavri vrchnákom a nechaj stáť asi tri hodiny. Občas obsah nádoby premiešaj, aby sa kúsky papiera rozpadli. Čím viac budeš obsah pohára miešať, tým bude zmes hustejšia, homogénnejšia, jemnejšia. Ak papier absorboval všetku vodu, ešte vodu pridaj. Keď je hmota pastová, vylej ju na pekáč alebo inú plytkú misku. Rozotri masu lyžicou a uisti sa, že všetky čiastočky sú rozptýlené. Rozpusť v miske 3 polievkové lyžice kukuričného škrobu v pol pohári horúcej vody. Nalej zmes na masu v pekáči a poriadne premiešaj. Na povrch hmoty polož pripravenú hliníkovú fóliu. Dlaňou ju potlač do hmoty tak, aby ju zakryla. Vytiahni fóliu von a polož ju na stôl. Zatláč dlaňou, aby si vytlačil vodu. Zopakuj aj s ostatnými kúskami fólie. Polož novinový papier na slnečné miesto, papierovú masu s fóliami prenes naň a nechaj vysušiť. Počas vysušania stále stláčaj papier, aby si odstránil nadbytočnú vodu. Ak sa v papieri robia dierky, snaž sa ich upraviť. Asi po troch hodinách jemne odstráň z papiera alobal.

Čo sa deje?

Pripravil si si papier, na ktorý je možné kresliť.

Usmernenie pozorovania

Porovnaj vlastnosti pôvodného papiera (z ktorého si recyklovaný vyrábal) s papierom, ktorý si získal. Porovnaj pevnosť papiera, povrch papiera, farbu. Ako si vysvetľuješ to, že papier zmenil po recyklácii svoju farbu? Prečo zmenil svoju pevnosť? Čo myslíš, ako by si musel zmeniť postup, aby si získal papier s lepšími vlastnosťami? Keď miešaš roztrhaný papier vo vode, sfarbujú sa voda? Prečo to tak je, vedel by si vytvoriť nejaké vysvetlenie?

Pomôcky

alobal, nožnice, noviny, zaváraninový pohár s viečkom, pohár na pitie, miešadlo (napríklad lyžica), kukuričný škrob), pekáč alebo široká miska s rovným dnom

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Mokrý papier stráca svoju pevnosť. Ak namočíme papier a potom ho vysušíme, vysušený papier už nemá rovnakú pevnosť ako papier, ktorý sme nenamočili. Papier obsahuje aj látky, ktoré sú rozpustné vo vode, ale papier celkovo nie je vo vode rozpustný. Vo vode sa rozpúšťajú len látky, ktoré držia pohromade látku, z ktorej je papier vyrobený.

Pomocné informácie

Papier, ktorý takto pripravíme sa skôr podobá na kartónové obaly, do ktorých sa balia vajička. Farba a konzistencia pripravovaného papiera do vysokej miery závisí od papiera, z ktorého ho pripravujete. V prípade takejto prípravy recyklovaného papiera nejde o chemické reakcie, ale o rozmočenie papiera vo vode, pričom ide skôr o narušenie fyzikálnych väzieb v papieri. Samotné drevné vlákna, z ktorých je papier vyrobený sa vo vode nerozpúšťajú. Vysušením môžeme späť získať papier, ktorý síce nemá celkom pôvodné vlastnosti, ale chemicky ide o zmes látok, ktoré sme použili. Chemická výroba papiera je založená úplne alebo čiastočne na rozpustení celulózoých vlákien a ich spätnom vyžraňaní.

14. Téma: Chemické reakcie

3 Ako zistiť, ktoré mydlo je šetrnejšie k pokožke?

Pozorovanie

Do malej misky nalej alkohol a rozpusti v ňom dve tabletky na preháňanie. Roztokom si natri ruky a nechaj volne vysušiť (ruky si neutieraj). Napusti do umývadla čistú vodu a umy si v nej ruky mydlom.

Čo sa deje?

Mydlová voda sa sfarbila dočervena.

Usmernenie pozorovania

Čo spôsobilo sfarbenie vody mydlo alebo voda? Je potrebné, aby bola pri tejto reakcii prítomná aj voda? Čo by sa stalo, ak by si preháňadlom omyl mydlo? Ako je možné, že sa voda sfarbila, keď si si nechal ruky najskôr od preháňadla osušiť? Čo myslíš, keby si použil iné mydlo, získal by si rovnaký výsledok? Myslíš si, že by si namiesto mydla mohol použiť aj nejaké iné látky?

Pomôcky

menšia miska, alkohol, tabletky na preháňanie (ktoré obsahujú ako účinnú látku fenolftaleín a nesfarbujú vodu), mydlo, voda, umývadlo, prípadne ocot alebo citrón

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Z rúk sa vysušila iba voda, na rukách zostala látka, ktorá reaguje s mydlom vo vode viditeľne – zmenou sfarbenia. Sfarbenie spôsobila reakcia mydla so zvyškami preháňadla, ktoré zostali na rukách. Niektoré látky dokážu meniť farbu preháňadla a iné nie.

Pomocné informácie

Preháňadlá obsahujú látku – fenolftaleín, ktorá sa v zásaditom prostredí (napríklad aj mydlovom) sfarbuje dočervena. Mydlo sa pripravuje tak, že sa alkohol varí so silnou zásadou. Táto zásada zmiešaná s fenolftaleínom, ktorý si necháme zaschnúť na rukách spôsobí sčervenanie vody. Principiálne ide o reakciu, pri ktorej zmenou pH (miery kyslosti resp. zásaditosti) prostredia meníme tie chemické väzby v zlúčenine, ktoré sú zodpovedné za bezfarebné, resp. farebné prejavenie sa látky. Ak do sfarbenej vody pridáme látku, ktorá zmení jej pH, sfarbenie sa znovu zmení. Napríklad ak neutralizujeme zásadité prostredie kyslou látkou, sfarbenie môže zoslabnúť až celkom zmiznúť. Mydlá majú zvyčajne prevažne zásaditý charakter. Pokožka človeka je mierne kyslá, čím sa do určitej miery chráni pred usídľovaním rôznych mikroorganizmov. Ak si často umývame pokožku mydlom, prirodzená ochranná vrstva sa nestíha obnovovať a môže dôjsť až k poškodeniu pokožky. Zásaditosť mydla je spôsobená jeho výrobou. Dodatočne sa miera jeho zásaditosti dá upraviť. Takto upravené mydlá sú šetrnejšie k pokožke.

14. Téma: Chemické reakcie

4 Ako je možné chrániť látky pred pôsobením kyseliny?

Pozorovanie

Pomocou mastnej pastelky nakresli alebo napíš niečo na vajcovú škrupinu. Vajíčko vlož do pohára a zalej octom. Nechaj pôsobiť dve hodiny. Po dvoch hodinách vajíčko vyber, ocot vylej, vajíčko vlož znovu do pohára a zalej čerstvým octom. Znovu nechaj pôsobiť dve hodiny. Vajíčko po dvoch hodinách poumývaj a odstráň voskové nápisy.

Čo sa deje?

Celá škrupina je veľmi jemná, len miesta, ktoré boli prekryté nápisom s voskovými pastelkami sú rovnako tvrdé ako predtým.

Usmernenie pozorovania

Spozoroval si nejaké zmeny na povrchu vajíčka? Ako si ich vysvetľuješ? Čo by sa stalo, ak by si druhý krát nevymenil v pohári ocot? Ako by vajíčko vyzeralo? Prečo zostala škrupina vajíčka iná pod vrstvou voskovej pastelky a tam, kde vosková pastelka nebola? Akú inú látku by si namiesto octu vedel použiť, aby si získal rovnaký výsledok? Čo by si použil namiesto voskovej pastelky, aby si určité časti vajíčka chránil pred octom? Aké vlastnosti by mali mať látky, ktoré chránia pred pôsobením iných látok? Pozoroval si nejaké zmeny v šumení vajíčka v octe?

Pomôcky

vajce uvarené na tvrdo, pohár, ocot, voda, voskové pastelky

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Ocot reaguje so škrupinou len na tých miestach kde sa dotýkajú (chemická reakcia medzi octom a škrupinou prebieha len vtedy, keď sa tieto dve látky vzájomne dotýkajú. Postupnou reakciou octu s vajcovou škrupinou sa ocot spotrebováva. Čím je ocot spotrebovanejší, tým pomalšie reakcia prebieha (šumenie je menej intenzívnejšie).

Pomocné informácie

Ocot obsahuje kyselinu, ktorá reaguje s vajcovou škrupinou. Pri reakcii sa uvoľňuje plynná látka – oxid uhličitý a látka rozpustná vo vode – octan vápenatý. Vajcová škrupina sa rozloží a na povrchu vajíčka zostane len tenká blana. Ak by vajíčko nebolo uvarené na tvrdo, cítili by sme ako vajíčko zmäklo. Vosk z voskovej pastelky pokrýva niektoré časti vajcovej škrupiny a k týmto častiam sa kyselina nedostane, preto zostávajú tvrdé. Reakcia kyseliny s vajcovou škrupinou je dokonca viditeľná – uvoľňujú sa bublinky. Čím intenzívnejšie reakcia prebieha, tým viac bubliniek sa uvoľňuje. Ak je ocot koncentrovanejší, reakcia prebieha rýchlejšie, preto je potrebné občas ocot vymeniť, teda zvýšiť koncentráciu kyseliny octovej v roztoku.

14. Téma: Chemické reakcie

5 Prečo strieľa zátka zo šampanského?

Pozorovanie

Najskôr vyskúšaj, či sedí korková zátka na hrdlo fľaše od minerálky. Ak je malá, obal ju papierom tak, aby sedela na hrdle fľaše dostatočne tesno, ale nie príliš. Ak je zátka veľká požiadaj učiteľa, aby ti ju upravil. Na korok pripevni dve pripravené stužky papiera, napríklad špendlíkom alebo lepiacou páskou. Korok s prúžkami papiera bude predstavovať raketu.

Do fľaše od minerálky nalej citrónovú šťavu a dole ju vodou tak, aby bola fľaša naplnená asi do polovice. Sódu bikarbónu zabal do kuchynskej utierky. Fľašu umiestni na bezpečné miesto (najlepšie vonku). Sódu zabalenú do utierky vhod do fľaše a fľašu čo najrýchlejšie uzavri pripravenou zátkou a odstúp. Ak sa dlhšie nič nedeje, potras s fľašou a znovu odstúp. Dávaj pri trasení pozor, aby si zátkou nemieril na seba a ani na svojich kamarátov.

Čo sa deje?

Korková zátka vystrelí.

Usmernenie pozorovania

Aká sila spôsobila vystrelenie zátky? Čo sa dialo vo fľaši, keď si do nej vhodil sódu zabalenú v papieri? Čo myslíš, prečo bolo potrebné zabaliť sódu do papiera? Prečo práve do kuchynskej utierky? Ako by reakcia prebehla, keby si papier nepoužil, resp. keby si použil iný druh papiera? Čo ak by si použil väčšiu nádobu, fungoval by experiment? Ak by si chcel, aby bola zátka vystrelená vyššie, čo by si musel urobiť a prečo? Čo by si musel spraviť, aby zátka nevystrelila? Čo sa deje vo fľaši po vystrení zátky?

Pomôcky

fľaša od minerálky (0,5 l), korková zátka približnej veľkosti ako je hrdlo fľaše od minerálky, 2 ks papierových prúžkov veľkosti 2,5x25cm (alebo dve látkové stužky), lepiaca páska alebo špendlík, 50 ml citrónovej šťavy, voda, 1 čajová lyžička sódy bikarbóny

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Keď zmiešame kyselinu so sódou, vzniká plyn. Reakciou nahromadený plyn vo fľaši vytlačí zátku von. Čím rýchlejšie reakcia prebieha, tým skôr zátka vyletí. Zátka vytlačil tlak nahromadeného plynu, ktorý chcel uniknúť. Čím väčšie množstvo kyseliny s väčším množstvom sódy reaguje, tým viac plynu vzniká, tým väčší tlak sa pod zátkou vytvára a tým vyššie môže byť zátka vystrelená.

Pomocné informácie

Keď sa citrónová šťava dostane cez kuchynskú utierku k sóde bikarbóne, začne kyselina z citróna reagovať so sódou, pričom vzniká plyn – oxid uhličitý. Plynu vzniká veľké množstvo, v uzavretej fľaši sa hromadí, vzniká tu pomerne vysoký tlak. Keď je tlak dostatočne vysoký (jeho sila je dostatočná), unikne z fľaše pričom spôsobí vystrelenie zátky. Reakcia prebieha rýchlejšie, keď je vo vode prítomnej dostatočne veľa kyseliny citrónovej. Ak experiment prebieha slabo, je potrebné zvýšiť koncentráciu kyseliny alebo v niektorých prípadoch zvýšiť množstvo sódy bikarbóny. Malé množstvo jednej z reagujúcich látok spôsobuje spomalenie rýchlosti prebiehajúcej reakcie.

14. Téma: Chemické reakcie

6 Galvanometer

Pozorovanie

Okolo krabičky omotaj medený izolovaný drôt asi 24 x vedľa seba. Oba konce medeného drôtu odizoluj do vzdialenosti asi 1cm. Na jeden koniec drôtu pripevni brúsny papierom oškrabanú kancelársku spinku alebo kliniec. Do škatuľky vlož kompas a toč s celou škatuľkou dovtedy, kým ručička kompasu nebude v rovnobežnej polohe s omotanými drôtmi okolo krabičky. Citrón šúchaním, gúľaním a tlačením o stôl pomliaždi tak, aby sa vo vnútri citrónu uvoľnila šťava. Do citrónu sprav blízko pri sebe dva hlboké záreze. Do týchto zárezov zapichni spinku, resp. kliniec a druhý koniec medeného drôtu tak, aby boli blízko seba, ale aby sa určite nedotýkali.

Čo sa deje?

Ručička kompasu sa vychýlila.

Usmernenie pozorovania

Ako si vysvetľuješ pohyb ručičky na kompase? Kedy sa hýbe ručička kompasu, keď ho používaš? Porozmýšľaj, čo si musel urobiť s kompasom, aby si dosiahol rovnobežné postavenie ručičky s drôtmi omotanými okolo škatuľky. Čo sa deje v citróne? Myslíš si, že by experiment prebehol rovnako, keby si použil nepoužil spinku ani kliniec a do citróna by si zapichol len holé medené drôty? Aký význam má plastová izolácia na drôte? Prečo si ju musel odstraňovať? Prečo si musel citrón pred experimentom najskôr pomliaždiť?

Pomôcky

kompas, plytká papierová škatuľka, do ktorej sa vmestí kompas a nevyčnieva, 4,5 m medeného drôtu, spinka alebo kliniec, brúsny papier, citrón, nôž alebo nožnice

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

V citróne vznikla elektrická energia. Na cievke sa vytvorilo magnetické pole. Chemickou reakciou kovov s citrónovou šťavou vznikla elektrická energia. Okolo drôtu, ktorým preteká elektrický prúd sa vytvára aj magnetické pole.

Pomocné informácie

Keďže do citrónu sme zapichli dva rôzne kovy a šťava z citróna vedie elektrický prúd, vyrábame elektrickú energiu. Tá prechádza cievkou vytvorenou na krabičke a vytvára tak slabé magnetické pole. Magnetické pole spôsobilo vychýlenie ručičky kompasu. Ak pospájame medzi sebou viac citrónov, dokážeme nimi vytvoriť dostatok elektrickej energie na rozsvietenie malej žiarovky (do 1,5V). Pri spájaní viacerých citrónov do obvodu je potrebné dať pozor na to, aby medený drôt zapichnutý v jednom citróne končil v druhom citróne zapichnutím spinkou (klincom).

14. Téma: Chemické reakcie

7 Nafúkni balón

Pozorovanie

Balón trochu v rukách ponaťahuj, aby sa ľahšie rozťahol, prípadne sa ho pokús jeden krát nafúknuť a vyfúkni ho. Do prázdnej fľaše nalej vodu a pridaj sódu bikarbónu. Poriadne rozmiešaj. Nevadí, keď sa všetka sóda nerozpustí. Do fľaše nalej citrónovú šťavu a rýchlo natiahni na ústie balón. Balón na ústí fľaše pridržiavaj tak tesno ako sa dá.

Čo sa deje?

Balón sa nafukuje.

Usmernenie pozorovania

Čo sa deje vo fľaši? Aká sila rozťahuje balón? Čím je balón naplnený? Čo by sa stalo, ak by si do fľaše dal menej sódy? Čo by sa stalo, keby si do fľaše dal menej citrónu. Čo by sa stalo, keby si do fľaše dal menej sódy aj menej citrónu.

Pomôcky

balón, fľaša, voda (30 ml), citrónová šťava (z jedného citróna alebo kyselina citrónová – 1 lyžička rozpustená v malom množstve vody), sóda bikarbóna (1 lyžica)

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Čím viac šťavy z citrónu zreaguje so sódou, tým viac sa balón nafúkne. Čím viac sa balón nafúkne, tým viac plynu vzniklo. Balón bol nafúknutý vznikajúcim plynom, ktorý sme pozorovali v podobe unikajúcich bubliniek. Bublínky prestanú unikať, keď sa minie buď citrónová šťava alebo sóda.

Pomocné informácie

Medzi sódou a kyselinou z citróna prebieha chemická reakcia, ktorej produktom je plyn – oxid uhličitý. Vytvára sa ho veľké množstvo, nevmetí sa do fľaše a snaží sa uniknúť. Uniká do balónu, čím ho nafukuje. Balón sa nafúkne iba v tom prípade, ak bude tlak vznikajúceho plynu dostatočný na to, aby prekonal odpor balóna pri nafukovaní.

14. Téma: Chemické reakcie

8 Ako od seba odlíšiť horniny?

Pozorovanie

Každý kameň najskôr umy a ak sa dá, tak rozbi kladivom. Pri rozbiť dávaj pozor, aby ťa letiace úlomky neporanili. Malé množstvo citrónovej šťavy nakvapkej na čerstvý úlomok kameňa a sleduj.

Čo sa deje?

Citrónová šťava na niektorých vzorkách buble a na niektorých nie.

Usmernenie pozorovania

Pozorne si prezri všetky úlomky. Je potrebné, aby si pozorne sledoval, na ktorých miestach sa uvoľňujú bublinky. Ako vyzerajú horniny, na ktorých sa bublinky uvoľňujú? Porovňavaj farbu, štruktúru a to, či môžeš v hornine rozoznávať rôznofarebné časti.

Pomôcky

vzorky rôznych hornín, kladivo, citrón (prípadne ocot)

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Citrón reaguje len s niektorými vzorkami hornín. Všetky vzorky hornín, ktoré s citrónom reagujú sú si navzájom podobné.

Pomocné informácie

Ak sa bubliny tvoria, buď je to vzorka mramoru, vápenca alebo tieto horniny obsahuje. Vápenec je sedimentárna hornina vytvorená z nánosov bahna zvyčajne pod vodou. Pri reakcii s kyselinami sa uvoľňuje oxid uhličitý v podobe bubliniek. Mramor vzniká z vápenca za vysokého tlaku a teploty, tiež reaguje s kyselinami, ale nie tak intenzívne ako vápenec. To, ako intenzívne bude látka reagovať závisí aj od sily použitej kyseliny a od jej koncentrácie. Kyselina citrónová prítomná v citróne je organická kyselina, ktorá je pomerne slabá a v citrónovej šťave sa nenachádza koncentrovaná. Preto je niekedy reakcia len veľmi ťažko registrovateľná. Intenzívnejšie vzorky hornín reagujú s anorganickými kyselinami – napríklad s kyselinou chlorovodíkovou.

14. Téma: Chemické reakcie

9 Ako pôsobí vitamín C v ľudskom organizme?

Pozorovanie

Na tanieri rozkroj jablko na 4 kúsky. Dva kúsky odlož na druhý tanier a pokvapkaj ich čerstvo vytlačenou šťavou z citrónu. Všetky štyri kúsky nechaj stáť aspoň 3 hodiny v miestnosti. Pozoruj.

Čo sa deje?

Kúsky jablka, ktoré neboli pokvapkané citrónovou šťavou stmavli a tie, ktoré boli pokvapkané zostali svetlé.

Usmernenie pozorovania

Čo spôsobilo stmavnutie jablka? Ako je možné, že jablko, ktoré nie je prekrojené nestmavne? Mení sa len farba jablka alebo aj jeho chuť a vôňa? Tmavne jablko len na povrchu alebo po prekrojení tmavne do hĺbky. Čo iné by si musel s jablkom spraviť, aby nestmavlo? Bolo by možné farbu jablka zmeniť späť na pôvodnú? Ak áno, ako? Ak nie, prečo? Aké iné látky podľa teba môžu takto chrániť jablko pred tmavnutím?

Myslíš si, že by mohla teplota prostredia ovplyvniť tento proces? Stmavlo by jablko napríklad vo vriacej vode? Stmavlo by v ľadovej vode? Stmavlo by v chladničke?

Pomôcky

jablko, dva tanier, nôž, citrón, doska na krájanie

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Ak by sme zamedzili prístup vzduchu k jablku, nestmavlo by. Citrónová šťava ochránila jablko pred reakciou so vzduchom. Keď jablko vysychá tmavne – citrónová šťava zabraňuje vysychaniu jablka.

Pomocné informácie

Keď sú jablká vystavené vzduchu, látky obsiahnuté v bunkách reagujú so vzduchom a tmavnú. Vitamín C, ktorý je prítomný vo vysokom množstve v citrónovej šťave tento proces spomaľuje. Vitamín C reaguje s látkami v jablku tak, že zabraňuje ďalšej oxidácii niektorých dôležitých látok v jablku. Uchováva tak farbu a chuť jablka. Jeden z významov vitamínu C v ľudskom organizme je tiež ochrana dôležitých látok pred ich nežiadanou oxidáciou kyslíkom alebo inými oxidovadlami, napríklad UV žiarením alebo voľnými radikálmi, ktoré sa jeho pôsobením v tele vytvárajú.

14. Téma: Chemické reakcie

10 Ako zistím, ktoré látky sú kyslé bez ochutnania?

Pozorovanie

Šťavu zo zaváratej kapusty prelej do pohára so širokým hrdlom. Ak nemáš zaváranú kapustu, tak si šťavu musíš pripraviť z čerstvej kapusty.

Vystrihni asi 5 cm dlhé pásiky z papierových utierok. Tieto prúžky namoč na 1 minútu do šťavy a vysuš ich.

Na jeden papierik kvapni kvapku citrónovej šťavy, na druhý amoniak. Potom kvapni aj na amoniakovú kvapku citrónovú šťavu. Sleduj zmeny sfarbenia.

Nalej 1 lyžicu šťavy z červenej kapusty do každého z 10 pohárov. Do pohárov pridávaj: citrónovú šťavu, rajčinovú šťavu, ocot, sódu bikarbónu, mlieko, alkohol, olej, mydlo a iné látky. Sleduj zmenu zafarbenia.

Čo sa deje?

Citrón sfarbil šťavu z kapusty dočervena, amoniak dozelená. Po pridaní citrónovej šťavy sa kvapka sfarbená amoniakom dozelená zmenila na červenú.

Usmernenie pozorovania

Ako by si opísal to, čo si pozoroval? Porovnávaj zmenu farby šťavy z červenej kapusty. Aké rôzne farby si mohol sledovať po pridávaní látok k šťave? Ktoré z látok, ktoré si pridával k šťave menili jej sfarbenie dočervena? Našiel by si medzi týmito látkami nejaké podobné vlastnosti? Čo sa stalo, keď si pridal k šťave, do ktorej si predtým pridal citrónovú šťavu mydlo? Je dôležité aké množstvo citrónu pridávaš k šťave aby si získal červené sfarbenie? Platí to napríklad aj pre mydlo? Ak sfarbiš roztok kapusty mydlovou vodou dozelená, koľko by si musel pridať citrónovej šťavy, aby si získal znovu červené sfarbenie? Od čoho to závisí, koľko musíš pridať mydlovej vody? Koľko amoniaku by si musel pridať? Pokús sa vysvetliť svoje odpovede.

Pomôcky

zaváraná červená kapusta alebo šťava z čerstvej červenej kapusty (asi polovicu menšej kapusty nastrúhaj a nasyp ju do hrnca; pridaj 1 pohár vody a var asi 15 minút; nechaj vychladnúť; šťavu zlej), amoniak, kuchynské papierové utierky, nožnice, rôzne látky na určenie ich miery kyslosti, resp. zásaditosti (napr. citrónová šťava, rajčinová šťava, ocot, sóda bikarbóna, mlieko, alkohol, olej, mydlo, rôzne čistiace a dezinfekčné látky a iné)

Upozornenie: Amoniak je agresívna toxická látka, preto je potrebné dávať pozor pri manipulácii s touto látkou. V experimente je postačujúce ak sa používa veľmi zriedený roztok pripravený napríklad z odfarbovača na vlasy.

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Niektoré farbivá dokážu meniť svoje sfarbenie vplyvom zvyšovania alebo znižovania kyslosti prostredia, v ktorom sa nachádzajú. Farbivo z kyslej kapusty mení svoju farbu podľa toho, aká látka naň pôsobí. Mydlo má opačný charakter ako kyslé látky, farbu šťavy mení iným spôsobom.

Pomocné informácie

Rôzne látky, podľa miery svojej kyslosti, resp. neutrálnosti, zmenili pôvodnú farbu kapustnej šťavy. Látky kyslej povahy menia farbu na intenzívne červenú, látky zásaditej povahy menia farbu na zelenú. Neutrálne prostredie je charakteristické modrým až fialovým sfarbením. Ak v prítomnosti látky, ktorá mení svoju farbu v závislosti od miery kyslosti prostredia (pH indikátor) prebieha neutralizácia dvoch látok, indikátor reaguje aktuálne na mieru kyslosti prostredia svojim sfarbením. V kyslom prostredí sa indikátor sfarbuje dočervena, ak pridáme látku, ktorá znižuje kyslosť prostredia – zásadu, indikátor mení svoje sfarbenie cez fialovú, modrú až na zelenú – sfarbenie závisí od miery zásaditosti vzniknutého roztoku.

Postupným pridávaním raz kyslej a potom zásaditej látky môžeme síce demonštrovať vratnosť zmeny sfarbenia indikátora, avšak koncentrácia samotného indikátora sa vo väčšom množstve roztoku znižuje a tak aj vznikajúce sfarbenie je menej intenzívne.

Indikátor je možné vyrobiť aj z niektorých iných druhov ovocia a zeleniny, napríklad z malín, jahôd, čerešní, červeného vína, ale aj z čaju (pričom v tomto prípade budú zmeny farby papierika v kyslom a zásaditom prostredí iné).

14. Téma: Chemické reakcie

11 Ako vyčistiť zhrdzavenú medenú mincu?

Pozorovanie

Vytlač šťavu z citrónov do pohára. Vlož zašlé medené mince do šťavy tak, aby boli ponorené. Pridaj trochu soli. Nechaj mince v šťave stáť asi 3 minúty. Medzitým očisti klinec čistiacim práškom a vodou (prípadne brúsnym papierom). Takto očistený klinec vlož do pohára so zašlými mincami. Čakaj najmenej 15 minút a potom klinec vytiahni.

Čo sa deje?

Zašlé mince sa aspoň čiastočne očistili. Klinec je pokrytý medou na tej časti, ktorou bol ponorený v citrónovej vode.

Usmernenie pozorovania

Aké zmeny si pozoroval na zašlých minciach, ktoré si vložil do citrónovej šťavy? Čo myslíš, prečo sú mince po čase zašlé? Prečo majú zmenenú farbu? Čo by si musel s mincami robiť, aby sa ich pôvodná lesklá farba časom nezmenila? Čo si pozoroval na klinci, ktorý bol dlhšiu dobu ponorený v citrónovej vode so zašlými mincami? Sledoval si zmeny na celom klinci alebo len na niektorej časti? Myslíš si, že by experiment prebehol rovnako, ak by si namiesto zašlých mincí použil nové lesklé mince?

Pomôcky

3 citróny, soľ, zašlé medené mince (5 ks a viac), železný klinec, čistiaci prášok (alebo brúsny papier), voda, hodiny

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Medené mince na povrchu čiastočne hrdzavejú. Povrchová hrdza na minciach sa rozpúšťa v citrónovej šťave. Do citrónovej šťavy sa čiastočne rozpúšťa meď z mince. Železný klinec reaguje s citrónovou šťavou, v ktorej je rozpustená meď. Železo sa pokrýva medou uvoľnenou z hrdzavej mince.

Pomocné informácie

Na povrchu medenej mince sa nachádza vrstva zoxidovanej medi, ktorá sa rozpúšťa v citrónovej šťave. Meď sa tak čiastočne dostáva do citrónovej šťavy. Táto meď pokrýva klinec v tenkej vrstve, ktorá sa nedá zotrieť. Fyzikálno-chemický proces ktorý tu prebieha sa nazýva elektrolyza. Medzi medenou mincou citrónovou šťavou a klincom sa vymieňajú ióny na základe vzniknutého elektrochemického napätia. Keď do kyslého prostredia vkladáme dva rôzne kovy, jav okamžite začne prebiehať. V našom prípade ide najskôr o rozpúšťanie oxidu medi kyselinou citrónovou, pričom v roztoku zostávajú kationy medi, ktoré sa prítomnosťou železa vyredukovávajú na jeho povrchu a do roztoku sa čiastočne uvoľňuje železo, tiež v kationovej podobe. Železo vytesňuje zo zlúčeniny meď a sám vstupuje na jeho miesto do tejto zlúčeniny. Meď sa v kovovej forme uchytáva na povrchu železa. Tieto reakcie prebiehajú presne podľa ustálených pravidiel. Ušľachtilejší kov má tendenciu neviazať sa v zlúčenine, menej ušľachtilý má naopak tendenciu viazať sa v zlúčeninách. Ak do roztoku zlúčeniny nejakého kovu dáme kov, ktorý je ušľachtilejší, reakcia prebiehať nebude. Ak do roztoku zlúčeniny tohto kovu dáme kov, ktorý je menej ušľachtilý, reakcia prebiehať bude. Na tomto princípe pracuje pokovovanie málo ušľachtilých kovov náchylných na koróziu ušľachtilejšími kovmi odolnými voči korózii.

14. Téma: Chemické reakcie

12 Môže z dvoch farebných látok vzniknúť bezfarebná?

Pozorovanie

V miske zmiešaj múku s vodou. Keď je tekutina dobre rozmiešaná, namáčaj do nej vatové tyčinky a piš pomocou nich správu na papier (napríklad na papierový obrúsok). Keď papier uschne, nápis bude neviditeľný.

Keď pôjdeš správu čítať, kvapni na papier pár kvapiek jódu a správa sa objaví (tmavomodrá). Potom na správu kvapni pár kvapiek citrónovej šťavy.

Čo sa deje?

Správa zmizne.

Usmernenie pozorovania

Prečo si na papieri nemohol vidieť písmo, ktoré si napísal vatovou tyčinkou? Keď si nakvapkal na papier jód, čo sa stalo s písmom? Zviditeľnilo sa všetko písmo? Kde si pozoroval výraznejšiu zmenu farby? Akého bola charakteru táto zmena? Čo sa stalo s písmom, na ktoré si nakvapkal citrón?

Pomôcky

60 ml vody, 1 polievková lyžica múky, miska, vatové tyčinky, papierová kuchynská utierka, jód (dezinfekčný prípravok s obsahom jódu – napríklad jox, jódomová tinktúra a podobné), citrónová šťava

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Reakcia prebehne len vtedy, ak sa dve látky dostanú do vzájomného kontaktu. Múka v prítomnosti jódu mení farbu na modrú.

Pomocné informácie

Jód reaguje s múkou (presnejšie so škrobom v múke) a vytvára novú látku, ktorá sa prejavuje tmavomodrým sfarbením. Keď pridáte citrónovú šťavu, vitamín C prítomný v citrónovej šťave reaguje s modrou farbou a vytvára sa bezfarebná látka. Vitamín C odstraňuje aj atrament, plesne, hrdzavé škvrny z papiera a šatov a pod.

Jód je kryštalická látka, ktorá pri izbovej teplote sublimuje do žltých, ťažkých pár. Ak nad týmito parami podržíme papier so stopou vytvorenou múkou alebo mliekom, reakcia neprebehne, pretože jód sa tu nachádza vo forme nereaktívnych molekúl. Prítomnosť škrobu sa dá identifikovať prostredníctvom jódu len vtedy, ak sa v roztoku jódu nachádzajú aj anióny jódu aj molekuly jódu.

Sublimačná schopnosť jódu sa využíva v zdravotníctve, pričom jód pôsobí na mikroorganizmy toxicky a svojim rýchlym vyparovaním ich dokáže strhávať so sebou.

14. Téma: Chemické reakcie

13 Neviditeľný atrament

Pozorovanie

Šťavu z citróna vytlač do misky a pridaj pár kvapiek vody. Poriadne premiešaj lyžičkou. Vatové tyčinky namáčaj do citrónovej šťavy a pomocou nich napiš na hárok papiera odkaz. Odkaz nechaj vysušiť. Ak si chceš odkaz prečítať, priblíž papier k rozžeravenej žiarovke.

Čo sa deje?

Slová sa objavia na papieri.

Usmernenie pozorovania

Čo myslíš, čo sa udialo na papieri? Vedel by si tento jav prirovnať k niečomu, čo si už v živote pozoroval? Čím by si vedel žiarovku nahradiť tak, aby si získal zhodný výsledok experimentu? Akou inou látkou by si nahradil citrónovú šťavu? Popremýšľaj, čo všetko citrónová šťava obsahuje. Tmavnú niektoré látky, keď ich zahrievame? Vybledne farba, keď ju od tepelného zdroja oddiališ? Všimol si si aj nejaké iné javy počas zahrievania papiera? Zistil si zmenu pachu citrónovej šťavy počas zahrievania?

Pomôcky

citrón, miska, voda, lyžička, vatové tyčinky, hárok bieleho papiera, lampa bez tienidla alebo s tienidlom, ktoré sa dá odobrať, prípadne nebráni prístupu k žiarovke.

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Zahrievaním sa niektoré látky z citrónovej šťavy rozkladajú a vzniká sfarbenie. Citrónová šťava obsahuje cukor, ktorý pôsobením vysokej teploty karamelizuje.

Pomocné informácie

Šťava z citrónov a iného ovocia obsahuje látky s obsahom uhlíka. Keď tieto látky rozpustíme vo vode sú takmer bezfarebné. Pri zahriatí sa zlúčeniny s uhlíkom rozkladajú, uvoľňuje sa čistý uhlík, ktorý má čiernu farbu a tak sa písmo zjaví. Aj samotný papier je tvorený zlúčeninami s obsahom uhlíka, avšak tieto zlúčeniny sú stabilnejšie v porovnaní so zlúčeninami obsiahnutými v citrónovej šťave. Tu ide predovšetkým o cukry a organické kyseliny, pričom papier obsahuje predovšetkým veľmi stabilnú celulózu.

Namiesto citrónovej šťavy je možné použiť napríklad mlieko.

14. Téma: Chemické reakcie

14 Kyslík vo vzduchu

Pozorovanie

Ostrý koniec ceruzky zapichni do železnej vlny. Ceruzku vlož do odmerky tak, aby železná vlna bola na dne. Do širokej plytkej misky alebo taniera nalej vodu. Odmerku s ceruzkou a vlnou postav do misky hore dnom. Nechaj stáť asi 3 – 5 dní. Sleduj hladinu vody v odmerke. Do misky s vodou postav sviečku a zapál ju. Keď sa rozhorí, prikry ju odmerkou (pozor, nesmie byť umelohmotná) alebo pohárom. Sleduj, čo sa deje.

Čo sa deje?

Hladina vody v odmerke sa zvýšila. Železná vlna zhrdzavela.

Voda v odmerke (pohári) pod ktorou je sviečka vystúpila.

Usmernenie pozorovania

Čo sa stalo s hladinou vody v pohári prevrátanom hore dnom? Ako sa zmenila železná vlna? Ako ovplyvňovala reakciu voda? Čo sa dialo pod prevrátaným pohárom? Aká sila tlačila vodu do tohto pohára? Ako súvisí táto sila so vzduchom, ktorý sa nachádza v pohári a mimo pohára? Sledoval by si zvýšenie hladiny aj keby bol pohár na dne prederavený?

Čo si pozoroval pri pohári so sviečkou? Čo bolo zhodné a čo bolo odlišné s predchádzajúcim príkladom? Čo sa dialo pod pohárom? Ako ovplyvňovala tieto deje voda?

Pomôcky

ceruzka, železná vlna (napríklad drôtenka na umývanie riadu), odmerka, širšia miska, voda, sviečka, pohár, zápalky

Schéma

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Hrdzavením železa sa spotrebováva kyslík zo vzduchu. Horením sa spotrebováva kyslík zo vzduchu. Ochladzovaním vzduchu sa znižuje jeho objem. Železo v prítomnosti vzduchu a vody zhdzavejú.

Pomocné informácie

Pri hrdzavení železa sa spotrebováva kyslík zo vzduchu. Tým, že sa časť kyslíka zo vzduchu odstránila, vznikol pod odmerkou podtlak, ktorý spôsobil nasávanie vody z misky. Kyslík tvorí len určitú (pomerne malú časť – 1/5) vzduchu, preto hladina stúpila len o kúsok (na identifikáciu rozdielu je potrebné sústredené pozorovanie).

Proces v druhom prípade je trochu zložitejší. Aj keď podobne, ako pri hrdzavení sviečka pri horení spotrebováva kyslík, pri horení vzniká plyn – oxid uhličitý, ktorý vzniká v takom množstve, že dokonca zaberá viac priestoru, ako pôvodne zaberá kyslík. Zníženie tlaku je spôsobené hlavne zahriatím a následným ochladením vzduchu v pohári a rozdielnou rozpustnosťou kyslíka a oxidu uhličitého vo vode. Najskôr sa vzduch v pohári zahrieva horiacou sviečkou. Vzduch vytláča menšie množstvo vody z pohára, pričom tento jav nie je dobre pozorovateľný. Keď sa zníži množstvo prítomného kyslíka pod určitú hladinu, sviečka zhasne. Vzduch sa začne pod pohárom ochladzovať, zmenšuje svoj objem, pod pohárom vzniká podtlak. Pomerne vyšší tlak vzduchu pôsobiaci na hladinu vody v miske spôsobí zvyšovanie hladiny vody v pohári. Oxid uhličitý sa rozpúšťa vo vode viac ako kyslík.