



Stala sa vražda!

„Dnes sa z Vás stanú súdny znalci. V novinách vyšiel článok, že sa v mori našlo telo Liama. Vašou úlohou je zistiť čo sa stalo a aká bola príčina smrti. Prečítajte si úryvok z novín a skúste porozmýšľať v skupinách čo sa mohlo stať.“ Necháme žiakom čas nato aby si prečítali článok a vytvorili hypotézy.

„Od foréznych technikov sme do laboratória dostali tri vzorky z miesta činu. A to vodu z pľúc, cukor z cukorničky a čaj, ktorý sa našiel v Liamovom dome. Každá skupinka dostane jednu vzorku a popremýšľa, čo by sa dalo z danej vzorky zistiť a akú metódu je potrebné použiť. Poradte sa v skupinkách a potom budete prezentovať vašu analýzu.“ Rozdáme žiakom vzorky a necháme čas na rozmýšľanie – prechádzame pomedzi skupinky a usmerňujeme ich aby svojim spolužiakom už dokázali sami vysvetliť princíp.



Vzorka vody z pľúc – keďže sa telo Liama našlo v mori, uvažujeme, že sa Liam utopil v mori. Voda z jeho pľúc musí byť slaná. Máme roztok, v ktorom nevieme rozoznať voľným okom soľ. Použijeme preto metódu – odparovanie. Voda sa odparí a v miske nám ostanú kryštály soli čo je dôkaz toho, že voda v pľúcach je slaná – utopil sa. Ak nám po odparení nezostanú kryštály soli, voda nebola slaná. Znamená to, že sa Liam neutopil v mori, ale do mora ho niekto po usmrtení hodil.

Vzorka cukru z cukorničky – pred smrťou pil Liam čaj, ktorý si ochutil cukrom. Voľným okom nevieme rozoznať, či cukor nie je kontaminovaný jedovatou látkou. Využijeme ďalšiu metódu – filtráciu. Urobíme si roztok cukru a vody, ktorý následne prefiltrujeme. Ak bol cukor kontaminovaný, v našom prípade železnými pilinami, ktoré sme do cukru primiešali, táto látka ostane na filtračnom papieri. Môžeme povedať, že kontaminovaný cukor bol príčinou smrti. Ak tam nič nenájdeme, ocukrený čaj nebol príčinou smrti.

Vzorka čaju z čajníka – pri čaji nevieme voľným okom určiť, či sa v ňom nachádza iná cudzorodá látka. Na rozdelenie dvoch zložiek roztoku používame metódu – chromatografiu, v našom prípade papierovú chromatografiu. Čiastočky čaju majú svoju veľkosť a taktiež každá látka, ktorá by sa v čaji nachádzala, má svoju stálu veľkosť. Pri papierovej chromatografii použijeme filtračný papier. Asi pol centimetra od spodného okraja nakreslíme čiaru, ktorú nazývame štart. Pomocou sklenenej tyčinky kvapneme kvapku čaju na túto čiaru a časť od spodnej hrany po čiaru štart namočíme do vody. Chromatografia je založená na princípe vynášania jednotlivých častíc z roztoku. Voda sa postupne vzlína a berie so sebou aj častice čaju. Ak častice na papieri vystúpia do rovnakej výšky, môžeme



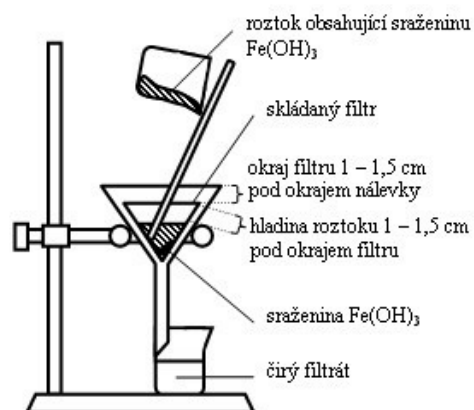
povedať, že sa v čaji nenachádza iná látka. Ak čaj vystúpi do rôznych výšok, môžeme povedať, že sa v čaji nachádzala aj cudzorodá látka, ktorá mohla byť príčinou smrti.

1. Necháme žiakov odprezentovať ich
 - vzorky,
 - princíp, ktorým ich budú analyzovať,
 - aký záver z toho môžu vyvodiť.
2. Žiakov upozorníme, aby si v pracovnom liste vyplnili časti, ktoré sa týkajú ich vzorky.
3. Každú skupinku necháme odprezentovať výsledok ich merania, ukázať použitú aparatúru a jasne povedať, či ich vzorka zapríčinila smrť. **Dávame pozor nato, aby si každá skupina doplnila metódu a vzorku ďalších skupín do pracovného listu.**
4. Posledná úloha žiakov je napísať správu k prípadu. Každá skupina dostane za úlohu spracovať prípad a výsledok merania celej triedy na iný počet slov (15,30,45). Žiakov odkontrolujeme, či počúvali o vzorkách svojich spolužiakov a či vedia vybrať len podstatné veci z informácií, ktoré majú k dispozícii.

Pomôcky

Stôl číslo 1 a 2 - vzorka: cukor z cukorničky - 2krát

- hnedý cukor
- železné piliny
- 1ks kadička 50ml (v nej budú zmiešané piliny s hnedým cukrom)
- nádoba/kadička s vodou
- filtračná aparatúra: stojan, lapák a kruh, filtračný papier, kadička na filtrát, sklenná tyčinka



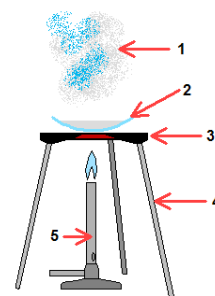
Stôl číslo 3 – vzorka: čaj z čajníka

- kadička s červeným ovocným čajom
- ceruzka
- pravítko
- filtračný papier
- sklenená tyčinka

Stôl číslo 4 – vzorka vody z pľúc

- kadička s vodou
- aparatúra na odparovanie
- odparovacia miska
- stojan

- azbestova sieťka
- liehový kahan
- zápalky





ÚSTAV FYZIKÁLNYCH VIED

Oddelenie didaktiky fyziky

ODF ÚFV PF UPJŠ, Park Angelinum 9, 041 54 Košice

tel.: +421 (055) 234 6140, 2440, fax: +421 (055) 622 21 24

e-mail: odf-ufv@upjs.sk, <http://physedu.science.upjs.sk>, <http://ufv.science.upj.sk>

STALA SA VRAŽDA!

pracovný list

názov školy

trieda

meno

dátum merania

Na úvod

Vašou úlohou je stať sa súdnymi znalcami, ktorí využívajú separačné metódy na objasňovanie trestných činov. Každá skupina získa vzorku z miesta činu a úlohou skupiny je určiť separačnú metódu, danou metódou vzorku analyzovať a vyvodiť záver.

Odpovedz na otázku:

Čo sú separačné metódy, aké separačné metódy poznáš a uveď príklad.

Budeme potrebovať

- ❖ vzorka vody z pľúc
- ❖ vzorka čaju
- ❖ vzorka cukru

Ako postupujeme

1. Oboznámte sa s prípadom. Prečítajte si článok uverejnený v novinách a skúste porozmýšľať čo sa mohlo stať.
2. Prehliadnite si vzorky, ktoré boli odobrané z miesta činu.
3. Vašej skupine bola priradená jedna zo vzoriek. Určte čo v danej vzorke môžete dokázať, určte postup, ktorým budete vzorku analyzovať a vytvorte záver, ktorý odprezentujete spolužiakom aby ste mohli prípad vyriešiť.
4. Svoje riešenie a záver a taktiež závery a riešenia svojich spolužiakov si zapisujte do správy.
5. Po analýze všetkých vzoriek diskutujte so spolužiakmi o vytvorení záverečnej správy, ktorú odovzdáte ako príčinu smrti.
6. Podarilo sa vám vyriešiť vraždu?

Novinový článok

V DUBLINE SA NAŠLO TELO

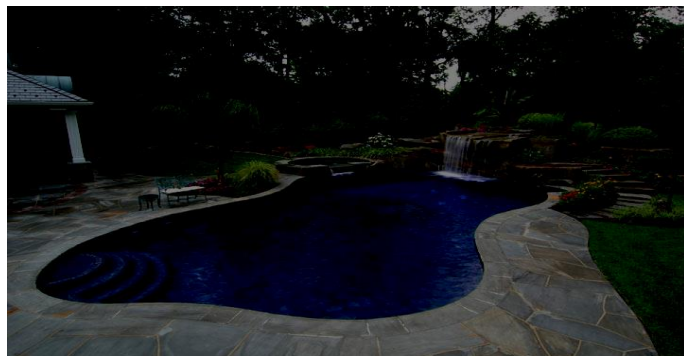
Včera večer bolo v Dubline z mora vytiahnuté telo Liama Johnsona. Súdni znalci určili čas smrti medzi 18. a 21. hodinou predchádzajúceho večera. Jeho smútiaca manželka a dcéry boli príliš rozrušené na to, aby nám poskytli svoje vyjadrenie. Domievajú sa však, že jeho prekvitajúce obchody boli vo finančných ťažkostiach.

Irish Independent, 7. mája 2013

**Stopy z miesta činu**

Hoci to spočiatku vyzerá ako tragická nehoda, Detektív je presvedčený, že nie je všetko tak, ako sa na prvý pohľad zdá...

Súdny tím, ktorý zhromažďoval vzorky po smrti, našiel v dome Liama Johnsona pri bazéne uterák a na stole bola nájdená použitá šálka čaju, čajník a hnedý cukor.

**Vzorky**

1. Voda z pľúc Liama Johnsona
2. Vzorka čaju z čajníka
3. Vzorka cukru z cukorničky

Rozhodnite, aké metódy by ste použili pri testovaní vašich vzoriek, aby ste vyriešili zločin.

1. Zomrel Liam Johnson ešte pred potopením do mora?
2. Existujú nejaké dôkazy, že čaj je kontaminovaný inou látkou?
3. Existujú nejaké dôkazy, že cukor je kontaminovaný inou látkou?

Zápisnica

Vzorka	Použitá metóda	Výsledky	Záver
(1) voda z pľúc Liam Johnsona			
(2) čaj v čajníku			
(3) cukor v cukorničke			

Čo sme zistili?

1. Utopil sa Liam Johnson v mori? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov.

.....
.....

2. Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii čaju inou látkou? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov.

.....
.....

3. Existujú nejaké dôkazy o kontaminácii cukru inou látkou? Svoju odpoveď zdôvodnite s použitím dôkazov.

.....
.....

Záverečná správa

--

NIEKOĽKO OTÁZOK NA ÚVOD

Dátum merania:

Číslo účastníka:

1. Priradíte oddeľovaciu metódu k jej definícii.

1. Filtrácia
2. Chromatografia
3. Odparovanie

A, metóda, pri ktorej oddeľujeme tuhú látku od kvapaliny filtrovaním

B, metóda oddeľovania tuhej látky od kvapalnej odparovaním

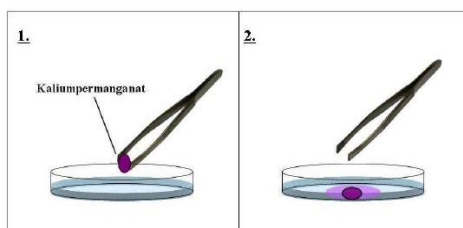
C, metóda oddeľovania zložiek zmesí, pri ktorom sa využíva schopnosť látky rozpúšťať sa v danom rozpúšťadle a schopnosť tvoriť kryštály.

D, metóda oddeľovania látok z kvapalných zmesí na základe ich charakteristických teplôt varu

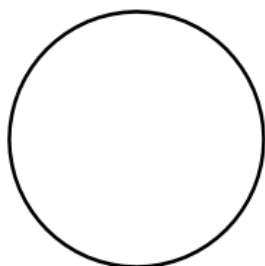
E, metóda používaná na identifikáciu zložiek kvapalných zmesí a roztokov

2. Podarilo sa Ti rozsypať soľ na zem. Soľ sa ti zmiešala s čiastočkami prachu a nečistôt. Rozhodol(a) si sa očariť svojich rodičov a rozsypanú soľ chceš zachrániť. Ako získaš čistú soľ späť? Spomínaš si aj na niektorý z postupov z hodín chémie?

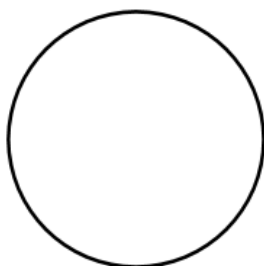
3. Nalejete destilovanú vodu do Petriho misky (až do výšky 1 cm). Aké zmeny nastanú v Petriho miske, ak do jej stredu umiestnite jeden kryštálik manganistanu draselného (obrázok č.1) po uplynutí 2, 4 a 10 minút? Vašu predpoveď zakreslíte do pripravených obrázkov Petriho misiek pri pohľade zhora.



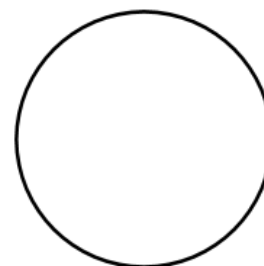
Obrázok č.1



po 2 minútach



po 4 minútach



po 10 minútach

NA ZÁVER

Dátum merania:

Číslo účastníka:

Pri dnešnej aktivite som sa naučil(a):

Pri riešení vraždy bolo pre mňa najviac zaujímavé:

Otázka, na ktorú stále neviem odpovedať znie:

OHODNOŤTE VÝSLEDKY SVOJEJ PRÁCE

Po tejto aktivite už viem...	s výdatnou pomocou	s pomocou	samostatne
Používať rôzne separačné metódy.			
Vysvetliť princíp danej metódy.			
Realizovať danú metódu na priradenej vzorke.			
Vytvárať závery na základe výsledkov zistených z mojej vzorky.			