



**SPY
LABS**
INCORPORATED

KIT DE INVESTIGAȚIE

Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Pfizerstr. 5-7, 70184 Stuttgart, Germany | +49 (0) 711 2191-0 | www.kosmos.de
Thames & Kosmos, 89 Ship St., Providence, RI, 02903, USA | 1-800-587-2872 | www.thamesandkosmos.com

THAMES & KOSMOS



Table of Contents

Conținutul trusei.....	Pe copertă
Notă pentru părinți.....	1
Informații de siguranță.....	2
Reguli pentru experimente.....	3
Introducere.....	4
Laborator.....	5
Lanternă UV.....	8
Analiza substanțelor.....	12
Examinarea probelor.....	16
Cromatografia.....	18

DRAGI PĂRINȚI ȘI ADULȚI SUPRAVEGHETORI,

Cu setul de investigație criminalistică Spy Labs, copilul dumneavoastră poate să preia rolul unui investigator criminalist și să efectueze diferite experimente științifice utilizate în investigații din viața reală. cum ar fi colectarea amprentelor, analiza probelor, evaluarea scrisului, mostre, și multe altele!

Manualul oferă, de asemenea, informații de fundal fascinante, precum și explicații detaliate despre fiecare experiment. Cu concepte care sunt ușor de înțeles și aplicat, materialele laboratorului criminalistic pot fi refolosite pentru propriile investigații și experimente ale copilului dumneavoastră.

Înainte de a începe experimentele, vă rugăm să citiți manualul împreună cu copilul dumneavoastră și să discutați despre informațiile de siguranță. Sprijină-ți copilul cu sfaturi și o mână de ajutor atunci când efectuează experimentele descrise în manual. Asigurați-vă că păstrați ambalajul și instrucțiunile, deoarece acestea conțin informații importante. Păstrați conținutul acestui kit departe de animale și copii mici

INFORMAȚII DE SIGURANȚĂ

AVERTISMENT: Nu este destinat copiilor sub 3 ani. Pericol de sufocare - părți mici care pot fi înghițite sau inhalate. Păstrați ambalajul - poate conține informații importante.

SIGURANȚĂ PENTRU EXPERIMENTELE CU BATERII:

- Bateriile ar trebui inserate și schimbate de un adult.
- Pentru a experimenta, aveți nevoie de o baterie AAA, care nu a putut fi inclusă în kit din cauza duratei de viață a acesteia.
- Evitați scurtcircuitarea bateriilor. Acesta poate duce la explodarea bateriilor.
- Bateria trebuie inserată cu polaritatea corectă (+ și -)
- Nu reîncărcați bateriile alcaline. Pericol de explozie!
- Evitați deformarea bateriilor.
- Bateriile reîncărcabile se pot reîncărca doar sub supravegherea unui adult.

Componentele electronice ale acestui produs sunt reciclabile. De dragul mediului, nu le aruncați la gunoi. Acestea trebuie livrate la o locație de colectare.

Reguli pentru experimentarea în siguranță

Toate experimentele descrise în acest manual pot fi efectuate în siguranță dacă respectați aceste reguli:

- Citiți instrucțiunile înainte de utilizare, urmați-le și păstrați-le pentru referință.
- Țineți copiii mici și animalele departe de zona experimentală.
- Păstrați acest set experimental la îndemâna copiilor sub 8 ani.
- Curățați echipamentul după utilizare.
- Spălați-vă mâinile după efectuarea experimentelor.
- Nu utilizați niciun echipament care nu a fost furnizat împreună cu setul sau care nu a fost precizat în instrucțiunile de utilizare.
- Nu mâncați/beți în zona experimentală.
- Nu permiteți substanțelor chimice să intre în contact cu ochii sau gura.
- Părul lung ar trebui să fie legat la spate când experimentați.
- Anumite materiale pot păta covoare și îmbrăcăminte.
- Lucrați întotdeauna încet și cu atenție pentru a evita posibile accidente.
- În caz de contact cu ochii, clătiți cu multă apă.
Orice materiale care nu sunt incluse în kit sunt marcate în secțiunea "Veți avea nevoie"
- Aruncați resturile solide la gunoi.
- Substanțele chimice lichide rămase pot fi turnate în chiuvetă alături de multă apă.

LABORATOR

Veți avea nevoie de: baza de laborator, coloanele verticale, cleme de suport, suport de scule

ASAMBLARE:

Iată cum:

1. Utilizați suportul pentru scule pentru a conecta o coloană verticală mare și o coloană verticală mică.
2. Introduceți cele două coloane conectate prin intermediul suportului de scule în bază. Coloana verticală mare ar trebui să fie în centru, iar coloana mică spre dreapta. Introduceți coloana mică rămasă în orificiul liber din stânga.
3. Fixați clema de suport pentru eprubeta mare în partea stângă a coloanei din mijloc, astfel încât partea inferioară a eprubetei să se poată sprijini în adâncitura rotundă din bază. Atașați clemele rămase pe exteriorul coloanelor din stânga și dreapta.
4. Folosiți autocolantele pentru a decora laboratorul.



Făceți-vă propria cerneală secretă: Veți avea nevoie de:

- Eprubetă înaltă și largă
- Vas Petri
- Perie
- 2 pliculețe de ceai negru, zeamă de lămâie, hârtie, apă caldă

1. Umpleți eprubeta până la jumătate cu apă caldă (nu fierbinte) și puneți cele două pliculețe de ceai înăuntru. Se lasă la infuzat aproximativ 15 minute, până când apa devine maro închis.



2. Așezați vasul Petri în puțul din partea dreaptă a stației de laborator și turnați puțin suc de lămâie în el.

3. Scufundați pensula în suc de lămâie și folosiți-l pentru a scrie un mesaj pe bucata de hârtie. Odată ce mesajul este compus, spălați peria. Când scrisul se usucă, va fi aproape invizibil.

4. Scoateți pliculețele de ceai din eprubetă și scufundați peria în ceaiul negru, asigurându-vă că lăsați excesul să picure. Măturați-l peste bucata de hârtie. Mesajul apare din nou! Acum știi cum să scrii prietenilor tăi mesaje secrete, invizibile.



Ce se întâmplă?

Mulți coloranți își schimbă culoarea atunci când li se adaugă un acid. Astfel de coloranți - inclusiv colorantul din ceaiul negru - se numesc indicatori. Când ceaiul negru intră în contact cu acidul din suc de lămâie, acesta își schimbă culoarea. Astfel, scrisul care era anterior invizibil devine vizibil.

Căldura poate fi folosită și pentru a dezvălui scrisul secret!

AVERTISMENT: Următorul experiment necesită utilizarea unui cuptor. **NU încercați niciodată acest experiment fără un adult prezent. Copiii nu trebuie să folosească niciodată aragazul sau cuptorul fără supravegherea unui adult.**

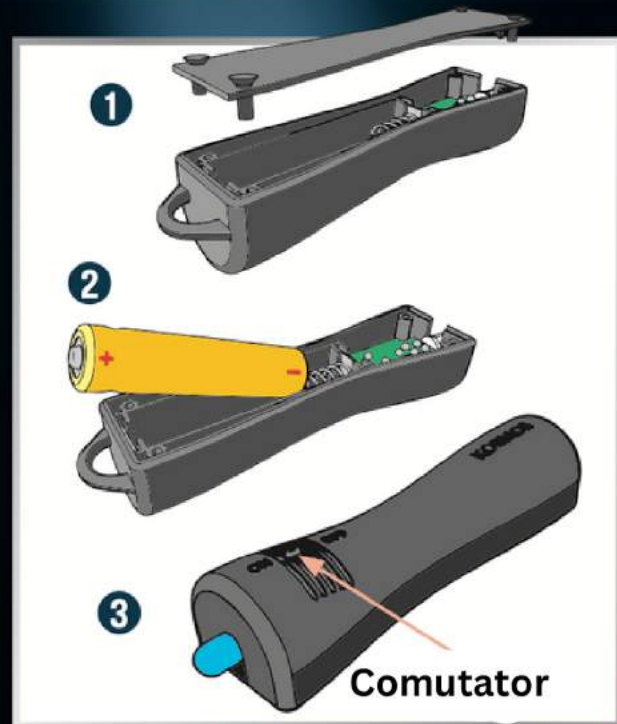
Rugați un adult să preîncălzească cuptorul la 200° C. Adăugați puțină zeamă de lămâie în vasul Petri și scrieți un scurt mesaj pe o bucată de hârtie folosind pensula. Așteptați ca scrisul să se usuce (astfel încât să devină aproape invizibil) și apoi puneți hârtia pe o tavă de copt. Rugați un adult să pună tava de copt în cuptor timp de 5 minute. Scoateți bucata de hârtie din cuptor. Veți vedea cum căldura a făcut scrisul maro!

Ce s-a întâmplat? Zeama de lămâie conține compuși de carbon, care sunt incolori (sau aproape incolori) la temperatura camerei. Căldura din cuptor descompune acești compuși și eliberează carbon. Când carbonul intră în contact cu oxigenul din aer are loc o reacție chimică numită oxidare, care transformă substanța în maro. Această tehnică va funcționa și cu lapte, mere sau zeamă de ceapă.

Nu uitați să curățați instrumentele de laborator după fiecare experiment!

Lanterna UV

Pentru a utiliza lanterna UV, trebuie ca un adult să introducă bateria. Folosiți o șurubelniță pentru a slăbi cele patru șuruburi din partea de jos a lanternei și ridicați capacul. Introduceți o baterie AAA (1,5 volți, tip LRO3), respectând polaritatea (+ și -). Puneți capacul la loc și înșurubați. Pentru a porni lanterna, glisați comutatorul înainte (spre bec) și LED-ul se va aprinde.



Nu îndreptați niciodată lumina către ochi!

Dezvăluirea indicilor cu lumină UV

1. Întunecați una dintre camerele din casa dvs. și căutați indicii cu lanterna UV. Investigați modul în care diferite obiecte se comportă în lumina ultravioletă. Căutați lucruri precum hârtie și reviste, îmbrăcăminte albă sau neon și iluminatoare.

2. Examinați-vă unghiile, mâinile și îmbrăcăminte sub lumina UV. Observați ceva ce poate nu ați văzut la lumina normală?

CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Pe lângă o lumină albastru închis abia vizibilă, lanterna UV emite în principal lumină ultravioletă (UV). În general, oamenii pot vedea lumina cu lungimi de undă cuprinse între 380 și 700 nanometri (nm). Toate culorile curcubeului se încadrează în acest interval, motiv pentru care le putem vedea. Cu toate acestea, lumina UV are lungimi de undă mai scurte de 380 nm, motiv pentru care nu sunt detectate de ochiul uman. Atunci când lumina UV sare în obiectele care conțin fosfor (substanțe care emit lumină vizibilă ca răspuns la radiații), fosforii devin excitați și fluoresc în mod natural, ceea ce înseamnă că strălucesc. Multe lucruri de zi cu zi strălucesc puternic în întuneric atunci când sunt expuse la lumina UV. Câteva exemple sunt îmbrăcăminte albă, iluminatoarele, hârtia, dar și murdăria și petele. În criminalistică, lumina UV este folosită pentru a face vizibile obiecte sau pete altfel invizibile sau neobservate (de exemplu, pete de sânge). Luminile UV puternice ajută și la verificarea pietrelor prețioase, a banilor contrafăcuți și a artei pentru falsuri.

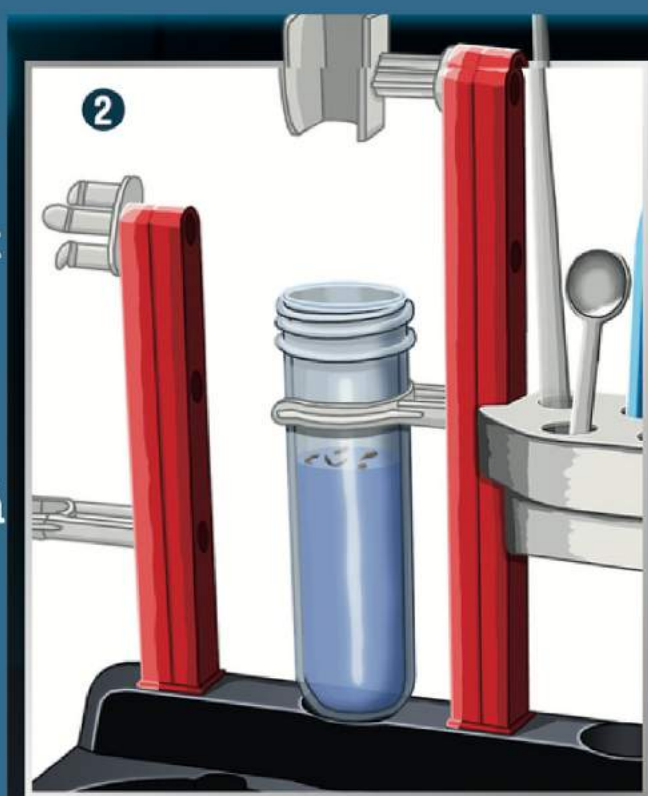
Marcarea banilor de hârtie

Vei avea nevoie de:

- Eprubetă lată
- Apă
- Capac pentru eprubetă cu orificiu
- Pungă de coajă de castan de cal (horse chestnut bark)
- Spatulă
- Perie,
- Suport pentru lanternă UV
- Lanternă UV
- O bancnotă de hârtie

Iată cum:

1. Umpleți eprubeta pe trei sferturi cu apă și apoi puneți-o în clema de suport din laboratorul dumneavoastră.
2. Folosiți spatula pentru a pune câteva bucăți de coajă de castan de cal în eprubetă și etanșați eprubeta folosind capacul cu orificiu.



3. Folosind suportul pentru lanterna UV, prindeți lanterna UV de stația dumneavoastră de laborator, astfel încât LED-ul să strălucească direct prin orificiul din capacul eprubetei. Notați mental cum arată soluția din tub în lumină normală.

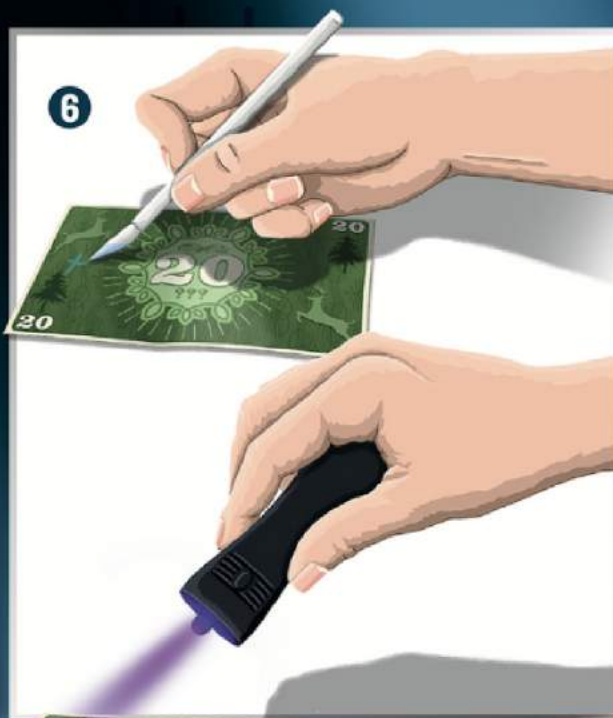
4. Porniți lanterna UV și întunecați luminile din cameră (sau închideți perdelele). Ce vedeți? În lumina UV, în timp ce scoarța plutește în apă, lasă în urmă un nor albastru strălucitor care nu era vizibil în lumină normală!



Scoarța de castan de cal conține un compus solubil în apă numit aesculin, care strălucește sub lumina UV, o proprietate cunoscută sub numele de fluorescență

5. Aprindeți din nou luminile (sau deschideți perdelele) și scoateți lanterna UV și capacul din eprubetă. Folosiți spatula pentru a amesteca soluția și îndepărtați coaja rămasă din eprubetă.

6. Înmuiați peria în soluția UV și faceți un mic semn pe bancnotă. Aprindeți lanterna UV pe marcaj pentru a vă asigura că are fluorescență (luminează).



Pune un semn pe o bancnotă și dă-o prietenului tău să o țină pentru tine. Mai târziu, când o ceri înapoi, vezi dacă este aceeași bancnotă, luminând-o. Dacă semnul pe care l-ai pus pe bancnotă nu strălucește, este o altă bancnotă!

Vei avea nevoie de:

- Lanternă UV
- Bloc de rapoarte de laborator
- Diferite tipuri de hârtie de uz casnic
Iată cum:

1. Colectați diferite tipuri de hârtie (de exemplu, hârtie de imprimantă, hârtie de caiet, șervețele de baie, prosoape de hârtie, carton) și, într-o cameră întunecată, examinați fiecare sub lanterna UV.
2. Notează modul în care fiecare hârtie reacționează la lumina UV pe o foaie din blocul de rapoarte de laborator.

Ce se întâmplă? Agenții de albire au fost adăugați la majoritatea tipurilor de hârtie de ani de zile, făcând hârtia să pară mai albă și mai curată. Acești albitori sunt substanțe care transformă radiațiile ultraviolete în lumină albastruie, care transformă culoarea naturală, galbenă a hârtiei în albul strălucitor pe care îl recunoaștem astăzi. Datorită acestor agenți de albire, hârtia care a trecut prin acest proces strălucește albastru în lumina UV. În schimb, pentru că acești albitori nu au fost descoperiți până în 1866, lumina UV poate fi folosită pentru a distinge cărțile sau documentele mai vechi de cele mai noi.

Analizarea Substanțelor

Este esențial pentru detectivi să știe exact cu ce fel de substanțe au de-a face. Dacă la locul crimei este lăsat un lichid sau o pulbere misterioasă, este foarte important să aflați din ce este compusă substanța și care sunt proprietățile acesteia. Este lichidul un acid, o bază sau neutru? Pulberea se dizolvă în apă sau este insolubilă? Următoarele experimente vă vor arăta cum să analizați substanțe misterioase.

Test de aciditate:

Vei avea nevoie de: 2 eprubete mici, spatulă, lingură de măsurat, bloc de rapoarte de laborator, bicarbonat de sodiu, diferite lichide de uz casnic (de exemplu, apă, lapte, suc de lămâie, cola, ceai de plante, ulei de gătit, limonada, suc de mere)

Iată cum:

1. Atașați cele două eprubete la stația dumneavoastră de laborator folosind clemele de suport și adăugați un lichid diferit la fiecare.
2. Dacă în oricare dintre lichide se formează bule mici, amestecați-l cu spatula până când nu se mai văd bule, (altfel, nu veți putea observa clar reacția cu bicarbonatul de sodiu).
3. Adăugați o lingură de bicarbonat de sodiu în fiecare dintre eprubete și observați ce are loc.
4. După ce notați ce se întâmplă în blocul de rapoarte de laborator, spălați eprubetele și efectuați experimentul pe două lichide suplimentare.



Ce se întâmplă?

Acizii sunt substanțe care neutralizează alcaliile (bazele) și au un efect caustic, ceea ce înseamnă că pot dizolva alte substanțe. De obicei, acizii au un gust acru. Intrăm în contact cu acizii în fiecare zi, deoarece aceștia sunt folosiți pentru conservarea alimentelor și sunt adăugați în băuturi. De exemplu, acidul carbonic se adaugă băuturilor răcoritoare pentru a le face gazoase. Când sticla este deschisă, presiunea scade și acidul carbonic se transformă în dioxid de carbon și apă. Atunci când bicarbonatul de sodiu intră în contact cu un acid, o reacție chimică determină formarea dioxidului de carbon, care face ca bulele să se ridice în lichid. Pentru lichidele neacide, nu are loc o astfel de reacție.

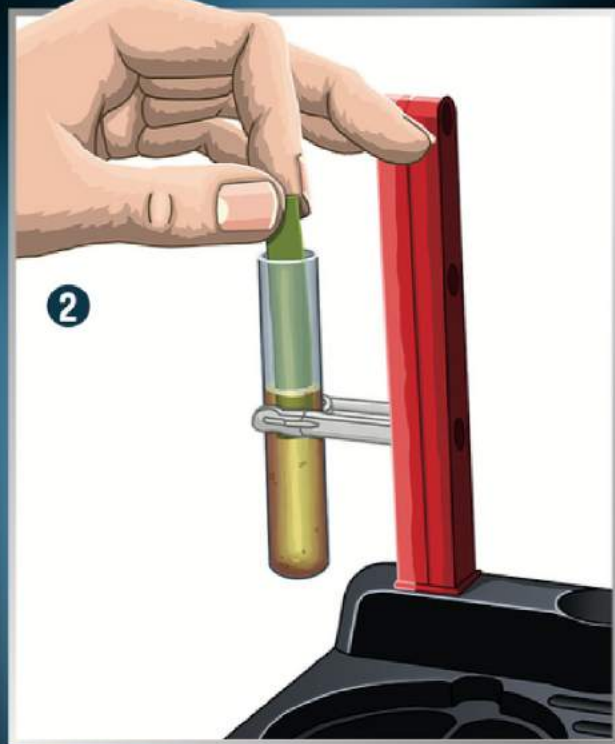
Testul pH-ului

Vei avea nevoie de:

2 eprubete mici, benzi de testare pentru pH, bloc de rapoarte de laborator, diferite lichide de uz casnic (de exemplu, lapte, suc de lămâie, cola, plante ceai, suc de mere)

Iată cum:

1. Atașați cele două eprubete la stația dvs. de laborator folosind clemele de suport și adăugați un lichid diferit la fiecare, la fel ca în experimentul cu bicarbonat de sodiu.
2. Înmuiați una dintre benzile de test pentru pH în fiecare eprubetă și observați cum se schimbă benzile de testare. Vor începe să-și schimbe culoarea!
3. Comparați rezultatul cu scala de culori de mai jos și cu notele dvs. din experimentul anterior.



CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Ca și ceaiul negru din experimentul secret cu cerneală, colorantul din banda de testare este un indicator. Își schimbă culoarea în funcție de pH (o valoare care indică cât de acid este un lichid) al substanței cu care intră în contact. Bandele de testare vă pot spune nu numai dacă lichidul este un acid, dar vă pot spune și cât de acid este (sau dacă este o bază, ceea ce este opusul unui acid). Dacă un lichid nu este nici acid, nici alcalin (adică având proprietățile unei baze), se numește neutru.



<-Acid - Neutru - Alcalin ->

Identificarea pulberilor misterioase

Vei avea nevoie de:

- Lingură de măsurat
- Pipetă
- 2 eprubete mici
- Spatulă
- Bloc de rapoarte de laborator
- Zahăr pudră
- Bicarbonat de sodiu amidon de porumb
- Oțet de uz casnic
- Apă

Iată cum:

1. Rugați pe cineva să umple fiecare dintre cele trei godeuri din stația dumneavoastră de laborator cu zahăr pudră, bicarbonat de sodiu și amidon de porumb (asigurându-vă că nu le contaminați încrucișat). Asigurați-vă că nu vă spun care este care!



2. Umpleți o eprubetă cu apă și cealaltă cu oțet de uz casnic.
3. Umpleți pipeta cu apă și adăugați câteva picături la fiecare dintre cele trei pulberi. Observați cum se comportă atunci când se adaugă apa și apoi amestecați-o cu spatula.
Înregistrați-vă rezultatele în blocul de rapoarte de laborator.



CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Zahărul pudră și bicarbonatul de sodiu se vor dizolva în apă, așa că nu puteți vedea nimic, dar amidonul de porumb se aglomerează la început și apoi se transformă într-un amestec turbid pe măsură ce îl amestecați. Acest lucru se datorează faptului că particulele din amidonul de porumb sunt mult mai mari decât particulele de zahăr pudră și de bicarbonat de sodiu, ceea ce îl face mai puțin solubil în apă. Deci acum știți care bine conține amidonul de porumb. Notează-ți constatările pe blocul cu rapoarte de laborator.

4. Acum goliți pipeta și umpleți-o cu oțet de uz casnic. Pune câteva picături în fiecare dintre cele trei godeuri.



CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Bicarbonatul de sodiu reacționează cu oțetul, formând bule și eliberând dioxid de carbon (pe care l-ați învățat în experimentul de testare a acidului de la pagina 12). Așa că acum știi care praf este bicarbonatul de sodiu! Nu se observă nicio reacție în celelalte două godeuri, totuși ați identificat deja amidonul de porumb. Asta înseamnă că pulberea care s-a dizolvat în apă și nu a reacționat la oțet este zahărul pudră! Ați identificat cu succes toate cele trei substanțe fără să le gustați. Notați rezultatele pe blocul de rapoarte de laborator.

EXAMINAREA PROBELOR

În fiecare an, mii de identificări sunt făcute folosind amprentele digitale găsite la locul crimei, motiv pentru care sunt atât de importante pentru detectivi și criminaliști. Motivul pentru care aceste identificări sunt posibile este că fiecare persoană are modele diferite pe vârful degetelor, care nu se schimbă de-a lungul întregii vieți. Puteți folosi pulberea de amprentă pentru a căuta dovezi! Gândiți-vă la obiectele sau suprafețele pe care un făptuitor le-ar fi atins cu mâinile și stergeți zona pentru amprente.

VEȚI AVEA NEVOIE:

- Pulbere de amprentă
- Perie
- Bandă adezivă transparentă
- Foaie sau hârtie albă
- Pix

Întă cum:

1. Atingeți de câteva ori capacul recipientului pentru pulbere pentru amprentă pentru a nivela pulberea și asigurați-vă că niciuna nu este blocată în interiorul capacului. Deșurubați cu atenție capacul pentru a evita vărsarea de pulbere.

2. Scufundați pensula în pudră. Ținând capătul pensulei peste amprentă, atingeți ușor mânerul, astfel încât o parte din pulbere să cadă din perie pe imprimeu.

Răspândește pudra foarte atent cu pensula și mătură sau elimină ușor orice exces de pulbere.

3. Cu o bucată de bandă adezivă transparentă, acum puteți ridica amprenta, ceea ce înseamnă să păstrați o copie a acesteia. Pentru a face acest lucru, apăsați bucata de bandă cu partea adezivă în jos pe amprenta vizibilă și folosiți degetul pentru a netezi banda, asigurându-vă că nu există cute sau bule. Acum, dezlipiți banda de pe suprafață.

Amprenta va fi pe bandă!

4. Apoi, arhivați dovezile atașând banda, cu partea adezivă în jos, pe o bucată de hârtie albă. Scrieți unde și când ați găsit amprenta și cine credeți că a lăsat-o.



CE PUTEM ÎNVĂȚA DIN SOL

Știați că talpa pantofilor tăi adună reziduuri care pot spune investigatorilor multe despre locul în care ați fost? Mici tăieturi de iarbă indică că ați mers printr-un gazon proaspăt tăiat. Bucățile de frunze căzute indică că ați mers printr-o pădure de foioase, în timp ce ace de pin indică o pădure de conifere. Nisipul, pietrișul și solul pot fi distinse clar sub o lupă. Dar dacă nu aveți o lupă la îndemână, le puteți identifica și cu laboratorul dumneavoastră de criminalistică, folosind o placă Petri și o picătură de apă.

Vei avea nevoie de:

- Capacul vasului Petri
- Pipetă
- Pahar de măsură cu apă
- Pensetă
- Probe de sol

Iată cum:

1. Colectați trei probe de sol din diferite locații și puneți o cantitate mică în fiecare dintre cele trei puțuri din stația dumneavoastră de laborator. Dacă este aglomerat, folosiți penseta pentru a despărți proba.
2. Puneți capacul vasului Petri deasupra celor trei godeuri (ca un capac). Atrageți puțină apă în pipetă și stoarceți o picătură de apă pe capac peste fiecare dintre diferitele mostre de sol.
3. Acum, priviți mostrele prin picătură de apă. Le mărește ca o lupă ! Acum puteți analiza fiecare dintre probele de sol și puteți lua notițe în blocul de rapoarte de laborator. Ce culoare este proba? Există granule sau pietricele? Puteți vedea orice resturi de plante și, dacă da, cum arată?



CULORI CRESCĂTOARE

Veți avea nevoie de:

- Vas Petri
- Hârtie de filtru
- Câteva pixuri sau markere negre, solubile în apă, cu pâslă
- Bandă
- Foarfece
- Apă

IATĂ CUM:

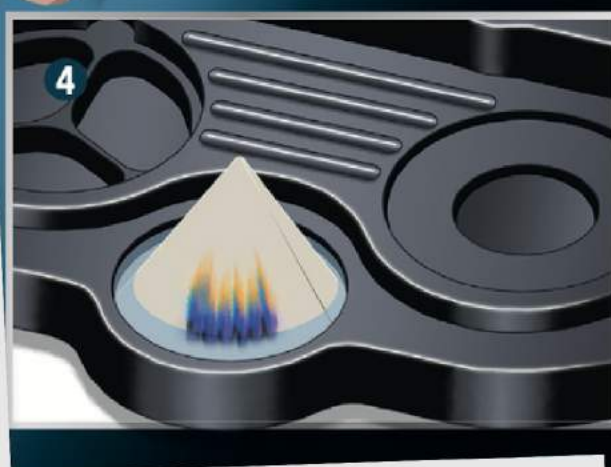
1. Umpleți puțul frontal al stației de laborator cu apă.

2. Scrie cuvântul „secret” pe una dintre hârtiile de filtru cu un creion negru. Scrisul trebuie să fie la aproximativ 1 cm de marginea hârtiei de filtru.

3. Folosiți foarfecele pentru a tăia o fantă în hârtie de filtru de la margine la centru. Apoi, adunați filtrul într-un con. Asigurați-l cu o bucată de bandă, asigurându-vă că banda nu vă acoperă scrisul.

4. Puneți conul în apă timp de aproximativ un minut și lăsați apa să urce încet pe hârtia de filtru

5. Repetați experimentul cu o a doua bucată de hârtie de filtru și un marker negru diferit. Odată ce aveți două sau mai multe exemple, comparați-le. Ce vedeți?



Cereți unui prieten să scrie un cuvânt pe una dintre hârtiile de filtru folosind un stilou diferit pentru doar una dintre litere. Folosind cromatografia, puteți identifica care dintre litere este scrisă cu cerneală diferită de celelalte?

CE SE ÎNTÂMPLĂ?

Pigmenții solubili în apă din cerneală sunt transportați în sus împreună cu apa pe măsură ce aceasta urcă prin hârtia de filtru. Deoarece cerneala neagră este un amestec de culori diferite, pe măsură ce apa se mișcă în sus, cerneala solubilă este separată în acești pigmenți individuali. Fiecare dintre pigmenți are proprietăți diferite, iar unii dintre ei se dizolvă mai ușor în apă și sunt astfel atrași mai în sus de filtru de apa care urcă. Această metodă de analiză chimică se numește cromatografie. Este adesea folosit în investigațiile criminalistice pentru a separa un amestec în părțile sale componente.