

# Turinys

<b>Rinkinio turinys</b> .....	<b>2</b>
<b>Pastaba tėvams ir prižiūrintiems suaugusiesiems</b> .....	<b>3</b>
<b>Saugos informacija</b> .....	<b>4</b>
<b>Pagrindinės saugaus eksperimentavimo taisyklės</b> .....	<b>5</b>
<b>Įvadas</b> .....	<b>6</b>
<b>Kriminalistikos laboratorija</b> .....	<b>7</b>
<b>UV žibintuvėlis</b> .....	<b>10</b>
<b>Medžiagų analizavimas</b> .....	<b>14</b>
<b>Įkalčių ištyrimas</b> .....	<b>18</b>
<b>Chromatografija</b> .....	<b>20</b>

## Gerbiami tėvai ir prižiūrintys suaugusieji

Turėdami „Spy Labs Inc.“ kriminalistikos rinkinį jūsų vaikai galės tapti kriminalistikos tyrėjais ir atlikti įvairius eksperimentus, atliekamus tikruose tyrimuose, pavyzdžiui, paimti pirštų antspaudus, išanalizuoti įkalčius, įvertinti rašto pavyzdžius ir dar daugiau!

Šiame vadove pateikiama daug įdomios bendrojo pobūdžio informacijos, o taip pat išsamūs kiekvieno atskiro eksperimento paaiškinimai. Supratus lengvai naudojamas ir taikomas sąvokas, kriminalistikos laboratorijos medžiagas jūsų vaiko tyrimuose bei eksperimentuose bus galima naudoti ne vieną kartą.

Prieš pradėdami eksperimentuoti, kartu su savo vaiku perskaitykite vadovą ir aptarkite saugos informaciją. Vaikui atliekant šiame vadove aprašytus eksperimentus, patarkite savo vaikui ir jam padėkite. Pakuotės ir instrukcijos neišmeskite, nes ten yra svarbios informacijos. Visas rinkinio dalis laikykite augintiniams ir mažiems vaikams nepasiekiamoje vietoje.

# Saugos informacija

**ĮSPĖJIMAS!** Netinka jaunesniems kaip 3 metų amžiaus vaikams. Smulkios detalės. Užspringimo pavojus.

Pakuotės ir instrukcijos neišmeskite, nes ten yra svarbios informacijos.

## UV lempos ir baterijų saugos bei šalinimo nurodymai

- > Kad UV lempa veiktų, jums reikės vienos AAA baterijos (1,5 V AAA/ LR03 tipo), kurios dėl riboto galiojimo laiko rinkinyje nėra.
- > Baterijas įdėti, išimti ir keisti gali tik suaugęs asmuo.
- > Baterijas saugokite nuo trumpojo jungimo. Dėl trumpojo jungimo gali perkaisti laidai ir gali sprogti baterijos.
- > Negalima maišyti skirtingo tipo baterijų arba naujų ir senų baterijų.
- > Dėdami baterijas atsižvelkite į tinkamą poliškumą (+ ir -). Švelniai įspauskite į baterijos skyrių. Žr. 10 p.
- > Neįkraunamos baterijos nėra skirtos įkrauti. Įkraunant jos gali sprogti.
- > Įkraunamas baterijas įkrauti galima tik prižiūrint suaugusiam asmeniui.
- > Išsikrovusias baterijas iš žaislo reikia išimti.
- > Reikia saugoti, kad maitinimo gnybtuose neįvyktų trumpasis jungimas.
- > Panaudotas baterijas šalinkite pagal aplinkosaugos reikalavimus. Nemeskite su buitinėmis atliekomis.
- > Nedeformuokite baterijų.

## Pastabos dėl elektrinių ir elektroninių komponentų šalinimo

Elektroniniai šio produkto komponentai yra tinkami perdirbti / pakartotinai naudoti.

Kad apsaugotumėte aplinką, šių komponentų, pasibaigus jų galiojimo laikui, nemeskite su buitinėmis atliekomis.

Juos reikia pristatyti į elektroninių atliekų surinkimo vietą, kaip nurodo šis simbolis:



Dėl tinkamo šalinimo vietų informacijos jums suteiks vietinės institucijos.

# Pagrindinės saugaus eksperimentavimo taisyklės

Visus šiame vadove aprašytus eksperimentus atliksite saugiai, jei laikysitės šių saugos taisyklių:

- > Prieš naudodami perskaitykite instrukciją ir išsaugokite ateičiai. Atkreipkite dėmesį į kiekius ir atskirų darbo etapų tvarką. Atlikite tik šiame vadove aprašytus eksperimentus. Atsižvelkite į eksperimentuose pateiktas pastabas.
- > Neleiskite prie eksperimentavimo vietos artintis mažiems vaikams ir augintiniams.
- > Šį eksperimento rinkinį ir papildomas medžiagas / buitines medžiagas laikykite jaunesniems kaip 8 metų vaikams nepasiekiamoje vietoje.
- > Vilkėkite senais drabužiais (arba senu chalatu). Eksperimentuodami nevilkėkite drabužių plačiomis rankovėmis, šalikų ar skarelių. Ilgus plaukus reikia susirišti.
- > Baigę naudoti, nuvalykite visą įrangą. Savo laboratoriją ir darbo stalą nuvalykite bei viską nususinkite popieriniu rankšluosčiu.
- > Baigę eksperimentuoti nusiplaukite rankas.
- > Nenaudokite su rinkiniu nepristatytos ar naudojimo instrukcijoje nenurodytos įrangos.
- > Eksperimentavimo vietoje nieko nevalgykite ir negerkite.
- > Naudodami pirštų antspaudams imti skirtus miltelius būkite atsargūs, nes jie gali ištepti kilimus, drabužius ir panašias medžiagas.
- > Neleiskite, kad chemikalai, įskaitant pirštų antspaudams imti skirtus miltelius, dulkes ar buitines medžiagas, patektų į akis ar burną.
- > Visada dirbkite iš lėto ir atsargiai, kad chemikalai neišsipiltų ir neišsitaškytų bei nesukiltų dulksės. Išsiliejusias medžiagas nedelsdami išvalykite popieriniu rankšluosčiu.
- > Visos medžiagos, kurių rinkinyje nėra, kiekvieno eksperimento pradžioje esančiame skyriuje „Jums reikės“ yra pažymėtos kursyvu. Paprašykite suaugusiojo, kad padėtų rasti reikalingas medžiagas (pvz., natrio hidrokarbonatą, buitinį actą, citrinų sultis ir kt.) ir jas pasiruoškite prieš pradėdami eksperimentą. Maisto produktų atgal į originalias pakuotes nedėkite. Iškart išmeskite.
- > Atliekų šalinimas: Likusius chemikalus ir likučius išpilkite į kanalizaciją ir nupilkite dideliu kiekiu vandens. Likusias kietąsias medžiagas šalinkite su buitinėmis atliekomis.

# Sveiki jaunieji detektyvai!

Sveikiname prisijungus prie „Spy Labs Inc.“. Trijų šauniausių mūsų slaptųjų agentų paprašėme, kad jus išmokytų svarbiausių šio amato triukų. Leiskite pristatyti naujuosius mokytojus.



**James Wright** yra „Spy Labs Inc.“ įkūrėjas, vyriausiasis detektyvas ir geriausias nusikaltimų tyrėjas. Akylai stebėdamas jis pamato net mažiausias detales. James yra puikus komandos lyderis, kuris geba pastebėti unikalius kitų žmonių gebėjimus bei juos išstbulinti. Jis nekantrauja sužinoti apie tavo ypatingus gebėjimus bei kaip galėtum prisidėti prie komandos.

**Carolyn Lee** yra detektyvo pavaduotoja ir laboratorijos technikė. Ji ne tik sportiška, bet ir labai pastabi. Ji ne tik puikiai surenka įkalčius, bet ir „suranda adatą šieno kupetoje“. Ji pagrindinis už įkalčių analizavimą laboratorijoje atsakingas asmuo. Sukaupusi didžiulės patirties laboratorijoje, Carolyn puikiai įvaldė argumentavimo įgūdžius, tarsi turėtų šeštąjį pojūtį. Dėl to ji racionaliausia „Spy Labs“ komandos narė.

**Mike Franklin** geriausiai organizuotas žmogus grupėje. Jis atsakingas už tyrimus ir archyvus „Spy Labs Inc.“. Turėdamas fotografinę atmintį ir sukaupęs daug duomenų, įrašų bei kitos tyrimų medžiagos, Mike (pravarde „žmogus paieškos variklis“) akimirksniu suranda komandai reikalingą informaciją. Po kiekvienos išsiaiškintos bylos Mike surenka visus įkalčius ir juos sukelia į išsamią ataskaitą.

Kaip komanda, „Spy Labs Inc.“ išsiaiškino daugybę įdomių bylų. Visiems trims komandos nariams galėsi padėti išsiaiškinti bylas, atlikdamas tyrimus, rinkdamas įkalčius ir juos analizuodamas. Su šiuo ekspertizės rinkiniu turėsi visko ko reikia, kad įsirengtum savo laboratoriją, atliktum tyrimus bei surastum įtariamuosius!



## Kas yra kriminalistika?

**Kriminalistika** – tai mokslinių metodų taikymas tiriant nusikaltimus arba analizuojant įkalčius. Kriminalistikoje mokslininkai įkalčius tiria laboratorijoje, dažnai naudodami cheminius procesus. Kriminalistika yra plati sritis su daugybe disciplinų, įskaitant pirštų antspaudų ir DNR analizę, dokumentų ir nuotraukų autentifikavimą bei nuosėdų ir batų įspaudų analizę. Dažniausiai kriminalisto užduotis yra identifikuoti nežinomas medžiagas. Pavyzdžiui, kriminalistas gali ištirti dirvos mėginį ir nustatyti jo kilmę, o tai gali padėti susiaurinti įtariamųjų, gyvenančių konkrečioje srityje, sąrašą. Kitas kriminalistų naudojamas įrankis yra DNR analizė, kurią galima atlikti identifikuojant nusikaltimo vietoje galėjusius būti asmenims.



# Kriminalistikos laboratorija

## Sveiki atvykę į „Spy Labs Inc.“

„Kas tai?“ Paklausia James, įėjęs su prie „Spy Labs Inc.“ durų paliktu paslaptingu paketu. Jį tyrinėdamas įprastu būdu, James atlieka kelis pastebėjimus. „Paketas, įvyniotas į pilką popierių ir skaidrią juostelę ... suvyniota atsargiai ... adresas užrašytas juodu rašikliu ... siuntėjo vardo ar adreso nėra ...“

Carolyn, kuri visada nori viską išsiaiškinti, sarkastiškai įsiterpia: „Įdomioji paketų dalis dažniausiai būna viduje. Siūlau jį atidaryti ... nebent dar nori paspoksoti į pakavimo medžiagą.“

„Tai nebūtų pirmas kartas, kai gauname įtartiną siuntinį“, sako Mike. „Taip, mano įrašai rodo, kad įtartiną paketą gavote gruodžio 24 dieną!“

James ir toliau paketą sukioja savo rankose, tyrinėdamas kiekvieną jo centimetrą. Supratęs, kad išorėje daugiau nėra nieko, ką būtų verta pastebėti, jis atsargiai nuvynioja pakavimo medžiagą, po kuria slypėjo blizganti dėžutė.

Ją atidaręs, James po vieną išima joje esančius daiktus, kiekvieną detalai apibūdindamas informaciją užrašinėjančiam Mike.

Mėgintuvėliai, skaidrus dubuo su dangčiu, žibintuvėlis, juodas padėklas, skirtingų dydžių spaustuvai. Neilgai trukus Carolyn padarė išvadą, kad visos dalys dera tarpusavyje. „Tai kažkoks rinkinys!“ sušuko ji, skubėdama surinkti paslaptinių komponentų.

Žengusi žingsnį atgal patenkintu veidu Carolyn pasakė: „Taip ir žinojau! Tai mažytė kriminalistikos laboratorija! Tai bus puikus mūsų tyrimų įrangos priedas!“

## Kriminalistikos laboratorijos surinkimas

**Jums reikės:** Laboratorijos pagrindo, vertikalų stipelių, laikiklio spaustukų, įrankio laikiklio

### Naudojimas

1. Naudodami įrankių laikiklį prijunkite vieną vieną didelį ir vieną mažą vertikalų stipelį.
2. Įstatykite du įrankių laikiklius sujungtus stipelius į pagrindo gale esančias angas. Didelis stipelis turėtų būti viduryje, o mažasis – dešinėje. Likusį mažą stipelį įstatykite į tuščią angą kairėje.
3. Didelio mėgintuvėlio laikiklio spaustuką pritvirtinkite kairėje vidurinio stipelio pusėje, kad mėgintuvėlio dugnas galėtų atsiremti į apvalų įlinkimą pagrinde. Likusius laikiklio

spaustukus pritvirtinkite prie išorinių pusių stipelių kairėje ir dešinėje.

4. Galiausiai laboratoriją dekoruokite lipdukais.

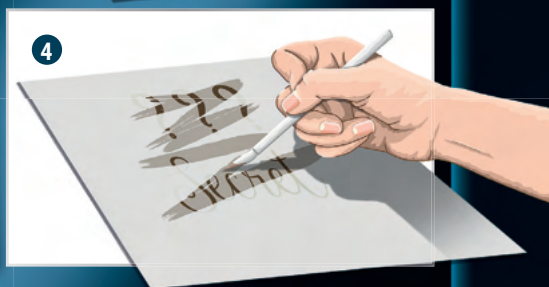




2. Į dešinėje laboratorijos stotelės pusėje esantį šulinėlį padėkite Petri lėkštelę ir įpilkite šiek tiek citrinų sulčių.

3. Į citrinų sultis įmerkite teptuką ir ant popieriaus gabalėlio užrašykite žinutę. Užrašę žinutę, šepetėlį išplaukite. Užrašui išdžiuvus, jis bus beveik nematomas.

4. Arbatos maišelius iš mėgintuvėlio išimkite ir teptuką vėl įmerkite į arbatą. Perteklių nuvarvinkite. Perbraukite popieriaus lapu. Pranešimas vėl pasirodys! Dabar žinote, kaip slapta rašyti nematomas žinutes draugams.



## Kas vyksta?

Daugybė dažų įpylus rūgštis pakeičia spalvą. Tokie dažai, įskaitant juodąją arbatą, vadinami **indikatoriais**. Juodajai arbatai susijungus su rūgštimi iš citrinų sulčių, ji pakeičia spalvą. Dėl to, anksčiau nematytas užrašas tampa matomas.

*Nepamirškite po kiekvieno eksperimento nuvalyti laboratorinių įrankių.*

# UV žibintuvėlis

Kad galėtumėte naudoti UV žibintuvėlį, suaugęs asmuo jį turi įdėti baterijas.

„Phillips“ suktuvu atsukite žibintuvėlio apačioje esančius keturis varžtus. Varžtai lieka dangtelyje. Nukelkite baterijų skyriaus dangtelį. Išimkite seną bateriją (jei yra) ir įdėkite naują AAA bateriją (1,5 V, LR03 tipo), atkreipdami dėmesį į poliškumą (+ ir -). Uždėkite dangtelį ir suktuvu įsukite varžtus. Įjunkite, jungiklį paslinkite į priekį (link lemputės) ir LED ima šviesti.

*Niekada nešvieskite sau ar kitiems žmonėms / gyvūnams į akis!*

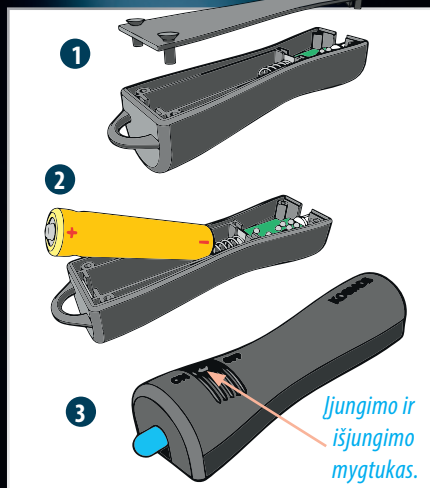
## Užuominų paieška naudojant UV šviesą

### Jums reikės:

UV žibintuvėlis

### Naudojimas

1. Užtemdykite vieną iš namuose esančių kambarių (įsitikinkite, kad vis dar susiorientuojate aplinkoje, kad neužkliūtumėte ar į kažką neatsitrenktumėte) ir UV žibintuvėliu ieškokite užuominų. Stebėkite, kaip skirtingai daiktai elgiasi ultravioletinėje šviesoje. Ieškokite, pavyzdžiui, popieriaus ir žurnalų, baltų arba neoninių drabužių ir markerių.
2. Naudodami UV šviesą ištyrinėkite savo pirštų nagus, rankas ir drabužius. Ar ką nors pastebėjote, ko nesimato įprastoje šviesoje?



## Kas vyksta?

Be vos matomos tamsiai mėlynos šviesos, UV žibintuvėlis pirmiausia skleidžia **ultravioletinę (UV) šviesą**. Įprastai žmogaus akis mato šviesą, kurios bangos ilgis yra nuo 380 iki 700 nanometrų (nm). Į šį diapazoną patenka visos vaivorykštės spalvos, todėl ją ir matome. Vis dėlto, UV šviesos bangos ilgis trumpesnis nei 380 nm, todėl žmogaus akis jos nemato. UV šviesai atsispindėjus nuo fosforo (medžiagų, kurios dėl spinduliuotės skleidžia matomą šviesą), jis sužadina ir ima natūraliai švytėti **fluorescencine šviesa**. Daugybė įvairių dalykų ryškiai šviečia tamsoje apšvietus UV šviesa. Kai kurie pavyzdžiai yra balti drabužiai, markeriai, popierius, o taip pat nešvarumai ir dėmės. Kriminalistikoje UV šviesa naudojama pamatyti kitaip nematomus ar neįtartinus objektus ar dėmes (pavyzdžiui, kraujo dėmės). Stipri UV šviesa taip pat padeda tikrinant brangakmenius, padirbtus pinigus ir meno dirbinius.



## Apšviesta idėja

Trys detektyvai griebia savo kepires ir paėjęję kelis kvartalus nusprendžia išbandyti vietinių ledų iš „Smegenų šaltis“. Jameela sėdi prie tiesiai priešais duris esančio staliuko ir gurkšnoja gėrimą su ledais. „Kaip tik laiku! Norite atsigaivinti?“ smagia britiška tartimi sušunka ji šypsodamasi. Jameela puikiai sekasi spręsti problemas. Visai kaip James, Carolyn ir Mike, tačiau dėl mokyklos ir papildomų veiklų, ypač grojimo smuiku, ji negali viso laiko skirti komandai. Ji yra gerbiama „Spy Labs Inc.“ komandos narė, visada pasirengusi padėti prireikus, o taip pat komandai atnešanti įdomių bylų ir iššūkių.

„Turi šiandien mums kažko vėsinančiai šaunaus, Jameela? Supratai? Nes esame ledų parduotuvėje.“ pajuokauja Carolyn, prisėsdama šalia, kol James ir Mike sėdami priešais jas.

Pasilenkusi per stalą, kad galėtų šnibždėti, Jammela sako, „Man reikės, kad vienas iš jūsų...“ ji nustoja sakyti, mėgindama rasti tinkamą žodį, „...iš kai ko pavogtų piniginę.“

„Pavogtų?“ paklausia Mike. „Oho, britiškai viskas skamba gražiau.“

„Dabar ji mums pateikia logišką paaiškinimą. Ar man pradėti vardyti visas pasekmes, kurios ištinka pavogus?“ įsiterpia James, įtartinai žiūrėdamas į Jameela.

„Nesijaudinkite. Įmonės pavadinimo į „Kišenvagiai Inc.“ keisti nereikės“, juokdamasi atsako. „Iš „Smegenų šaltis“ kasos pradėjo dingti pinigai. Nuo pat tos akimirkos, kai jie man pasakė, popietes leidžiu čia ir, kol darau namų darbus bei geriu šiek tiek per daug gėrimų su ledais, stebiu kas vyksta. Turiu įtariamąjį, tačiau šiandien galėsime tai įrodyti. Visus banknotus kasoje pažymėjau skysčiu, kuris šviečia UV šviesoje.“

Carolyn besišypsodamas James sako „Na tai truputį apsikeitimas vaidmenimis. Gerai. Pamėginsiu pavogti piniginę ir perduosiu Mike, kad patikrintų, kas viduje. Jameela, gali patikrinti banknotus UV šviesa. Carolyn, gali stovėti netoliese, jei kažkas pasisuktų ne taip, kaip numatyta.“

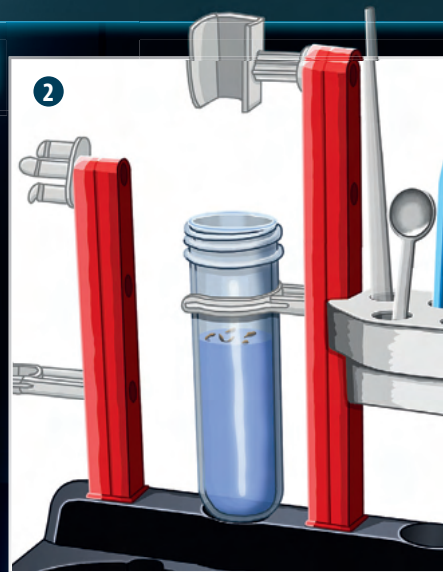
## Popierinių pinigų žymėjimas

### Jums reikės:

Platus mėgintuvėlis, vanduo, mėgintuvėlio dangtis su skylė, maišelis su kaštono žieve, mentelė, teptukas, UV žibintuvėlio laikiklis, UV žibintuvėlis ir banknotas (popierinis pinigas)

### Naudojimas

1. Tris ketvirtadalius mėgintuvėlio pripildykite vandeniu ir savo laboratorijoje įstatykite į laikiklio spaustuką.
2. Mentelę į mėgintuvėlį įdėkite kelis gabaliukus kaštono žievės ir dangteliu su skylė mėgintuvėlį uždenkite.



3. Naudodami UV žibintuvėlio laikiklį savo laboratorijos stotelėje prispauskite UV žibintuvėlį taip, kad šviesa šviestų tiesiai pro mėgintuvėlio dangčio skylę.

Prisiminkite, kaip tirpalas mėgintuvėlyje atrodo įprastoje šviesoje.

4. Įjunkite UV žibintuvėlį ir užtemdykite kambarį (arba užtraukite užuolaidas). Ką matote? UV šviesoje vandenyje plaukiojanti žievė palieka šviesiai mėlyną debesį, kurio įprastoje šviesoje nesimatė.



### Kas vyksta?

Kaštono žievėje yra vandenyje tirpstančio junginio, vadinamo **aeskulinu**, kuris UV šviesoje švyti. Ši savybė vadinama **fluorescencija**.

5. Apšvieskite kambarį (arba atitraukite užuolaidas), patraukite UV žibintuvėlį ir nuo mėgintuvėlio nuimkite dangtelį. Mentelė sumaišykite tirpalą ir išimkite jame likusią žievę.

6. Į UV tirpalą įmerkite teptuką ir ant banknoto padarykite nedidelę žymą. UV žibintuvėliu pašvieskite į žymą, kad įsitikintumėte, ar ji šviečia.



### Detektyvinis žaidimas!

Ant banknoto pažymėkite žymę ir duokite jį palaikyti draugui. Vėliau paprašę grąžinti pašvieskite žibintuvėliu ir taip patikrinkite, ar tai tas pats banknotas. Jei žymė, kurią pažymėjote, nešviečia, vadinasi ne kitas banknotas.

## Pono Shush apgaulė

„Nesiskundžiu, tik man įdomu, kodėl Carolyn pakvietė mus susitikti viešojoje bibliotekoje?“ pusiau žiovaudamas paklausė Mike. Pertvarkydamas pagal abėcėlę archyvą vakar jis ilgai užtruko. James patraukia pečiais ir abu laiptų viršuje pamato jiems mojuojančią Carolyn. Pasisveikinusi ji paaiškina situaciją. „Atėjau čia gražinti knygą ir išgirdau, kaip įtartinas ponas siūlo bibliotekai įsigyti pirmo leidimo knygą, išleistą 1851 m. Jis prašė labai mažai pinigų, įvertinus tai, kokio ji senumo, todėl ponas Shush, bibliotekos vadovas, buvo skeptiškas.“

„Viešosios bibliotekos negauna didelio finansavimo“, patvirtina James, „todėl turi elgtis apdairiai, kai kalbama apie tokius pirkimus. O knygos autentiškumo tikrinimas gali kainuoti labai brangiai.“ Mike akys staiga sužibo ir jis nubėgo prie vieno iš bibliotekos kompiuterių. „Kai ką prisiminiau. Neseniai skaičiau straipsnį apie tai, kaip nustatyti knygos amžių naudojant UV šviesą, nes šiuolaikinėms knygoms naudojamos balinamosios priemonės.“ Greitai kažką parašęs, jis sušuko: „Štai, radau!“

James garsiai paskaito „1866 m. buvo naudojamas procesas, kurio metu karštas, vandeningas sieros rūgšties tirpalas buvo naudojamas ligninui tirpinti. Ligninas yra oksidaciją ir knygų puslapių pageltonavimą sukelianti medžiaga.“

Minutėlę pagalvojęs tarė „Taigi, jei knygą apšvietus UV šviesa ji šviečia, vadinasi buvo naudota balinamoji priemonė ir tai reiškia, kad ji galėjo būti išspausdinta tik po 1866 m. Tai leistų nustatyti, ar ji autentiška, ar ne!“

## Senos knygos autentifikavimas

### Jums reikės:

UV žibintuvėlis  
Laboratorijos ataskaitos bloknotas  
*Skirtingų tipų buitinis popierius*

### Naudojimas

1. Susiraskite skirtingo tipo popieriaus (pvz., spausdintuvo popieriaus, užrašinės popieriaus, tualetinio popieriaus, popierinių rankšluosčių, kartono) ir tamsiame kambaryje jį ištyrinėkite naudodami UV žibintuvėlį.
2. Bloknote užrašykite, kaip kiekvienas popierius reaguoja UV šviesoje.



### Kas vyksta?

**Balinamosios priemonės** jau ilgus metus yra dedamos į daugelio tipų popierių, kad jis atrodytų baltesnis ir švaresnis. Šios balinamosios priemonės ultravioletinius spindulius paverčia melsva šviesa, kuri natūraliai gelsvą popieriaus spalvą paverčia ryškiai balta spalva, kuri naudojama šiais laikais. Dėl šių balinamųjų priemonių, procese naudotas popierius UV šviesoje šviečia. Šios balinamosios priemonės iki 1866 m. nebuvo atrastos, todėl senesnėms knygoms atskirti nuo naujesnių galima naudoti UV šviesą.



# Medžiagų analizavimas

Detektyvai privalo tiksliai žinoti, su kokiomis medžiagomis turi reikalą. Jei nusikaltimo vietoje paliekamas neaiškios kilmės skystis ar milteliai, sužinoti jų sudėti ir ypatybes yra labai svarbu. Ar skystis yra rūgštis, bazė ar neutrali medžiaga? Ar milteliai tirpsta vandenyje, ar netirpsta? Toliau aprašytuose eksperimentuose pamatysi, kaip išanalizuoti neaiškios kilmės medžiagas.

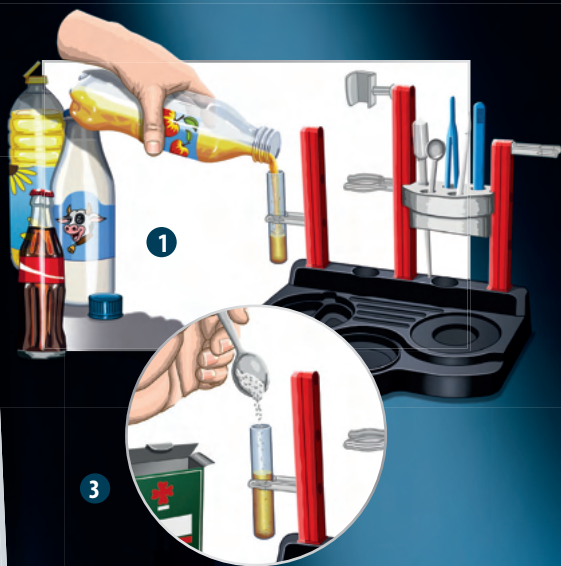
## Rūgšties testas

### Jums reikės:

2 maži mėgintuvėliai  
Mentelė  
Matavimo šaukštas  
Maistinė soda, įvairūs buitiniai skysčiai (pvz., vanduo, pienas, citrinų sultys, kola, žolelių arbata, kepimo aliejus, limonadas, obuolių sultys)

### Naudojimas

1. Laboratorinėje stotelėje laikiklio spaustukais pritvirtinkite du mėgintuvėlius ir į kiekvieną įpilkite skirtingų skysčių.
2. Jei skysčiuose susiformuoja maži burbuliukai, išmaišykite juos mentele, kad burbuliukų neliktų (priešingu atveju aiškiai negalėsite matyti reakcijos su maistine soda).
3. Į kiekvieną mėgintuvėlį įdėkite po šaukštą maistinės sodos ir stebėkite, kas vyksta.
4. Į bloknotą užrašę pastebėjimus išplaukite mėgintuvėlius ir atlikite eksperimentą su kitais dviem skysčiais.



### Kas vyksta?

Rūgštys yra medžiagos, kurios ne neutralizuoja **šarmus** (bazes) ir turi kaustinį efektą. Tai reiškia, kad jos gali ištirpinti kitas medžiagas. Įprastai rūgštis yra rūgštaus skonio. Su rūgštimis susiduriame kasdien, nes jas naudojame maistui išsaugoti ir dedame į gėrimus. Pavyzdžiui, angliarūgštė dedama į gazuotus gėrimus, kad jie burbuliuotų. Atidarius buteliuką, slėgis sumažėja ir angliarūgštė virsta į anglies dioksidą ir vandenį. Maistinei sodai patekus į rūgštis kyla cheminė reakcija, kurios metu susidaro **anglies dioksidas**, dėl kurio skystyje kyla burbuliukai. Nerūgštiniuose skysčiuose tokia reakcija nevyksta.



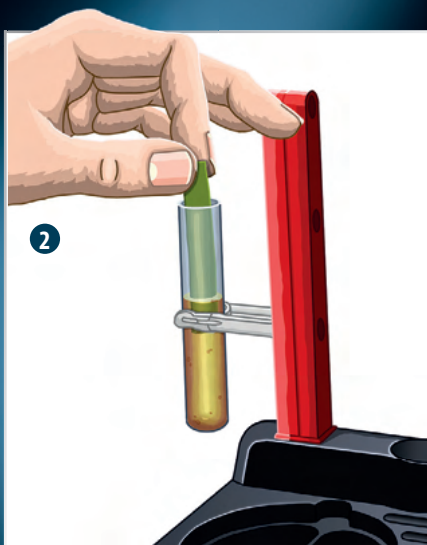
## pH testas

### Jums reikės:

2 maži mėgintuvėliai  
pH testo juostelės  
Laboratorijos ataskaitos bloknotas  
*Skirtingi buitiniai skysčiai (pvz., pienas, citrinų sultys, kola, žolelių arbata aliejus, obuolių sultys)*

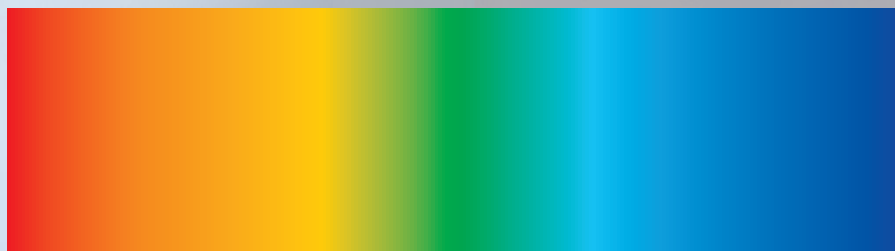
### Naudojimas

1. Laboratorinėje stotelėje laikiklio spaustukais pritvirtinkite du mėgintuvėlius ir į kiekvieną įpilkite skirtingų skysčių, lygiai taip, kaip eksperimente su maistine soda.
2. Į kiekvieną mėgintuvėlį įmerkite pH testo juostelę ir stebėkite, kaip ji keičiasi. Jos ims keisti spalvą.
3. Gautą rezultatą palyginkite su spalvų skale ir pastabomis iš ankstesnio eksperimento.



### Kas vyksta?

Kaip ir juodoji arbata slapto rašalo eksperimente (8 ir 9 p.), taip ir dažai testo juostelėje yra **indikatorius**. Ji keičia spalvą, priklausomai nuo medžiagos, su kuria kontaktuoja **pH** (vertė, kuri parodo skysčio rūgštingumą). Testo juostelės gali parodyti ne tik, ar skystis yra rūgštis, bet ir kiek rūgštis jis yra (arba jei tai bazė, kas yra priešinga rūgščiai). Jei skystis nėra nei rūgštis, nei šarminis (vadinasi turi bazės ypatybių), jis vadinamas **neutraliu**.



Labai  
rūgštis

Nežymiai  
rūgštis

Neutralus

Nežymiai  
šarminis

Labai  
šarminis

## Ponios Wright nesėkmė

„Spy Labs Inc.“ detektyvai dirba viršvalandžius dėl gaunamų prašymų antplūdžio. James skrandis gurgia taip garsiai, kad girdi net Carolyn su Mike. Visi ima kikenti. „Manau tai reiškia, kad atėjo laikas pertraukai“, pajuokauja jis modamas komandai sekti jį į virtuvę.

„Fui! Ką po galais sau galvojau?“ Savęs paklausia James mama, liežuvį valydama servetėle. Ji pažvelgia į ant stalo išdėliotus penkis indus.

„Kas nutiko, ponio Wright?“ Paklausia Carolyn, stovėdama šalia jos.

„O, sveiki vaikai“, atsako ji. „Padariau kvailą klaidą. Šiandien nusipirkau kepimų priedų – druskos, cukraus, cukraus pudros, krakmolo ir maistinės sodos – ir supyliau juos į indelius, kad liktų švieži, tačiau prieš pilant pamiršau surašyti, kur kas yra. Dabar turiu penkis indus su baltais milteliais. Išsiaiškinau, kur cukrus ir druska, bet nežinau, kas yra smulkesnieji milteliai. Išbandžiusi pirmuosius... Fui! Daugiau nenoriu! Reikia išsiaiškinti, kas yra kituose trijuose induose, kad nesugadinčiau savo patiekalų.“

Mike sušunka „Žinau! Naudodami vandenį ir actą galime nustatyti, kurie milteliai yra krakmolas, o kurie – maistinė soda! O tie, kurie nereaguos bus cukraus pudra!“

## Paslaptinių miltelių identifikavimas

### Jums reikės:

Matavimo šaukštas

Pipetė

2 maži mėgintuvėliai

Mentelė

Laboratorijos ataskaitos bloknatas

*Cukraus pudra, maistinė soda, krakmolas, buitinis actas, vanduo*

### Naudojimas

1. Tegul kas nors į kiekvieną iš trijų jūsų laboratorinės stotelės šulinėlių pripila cukraus pudros, maistinės sodos ir krakmolo (svarbu neužteršti vieno su kitais). Tegul ties kas pila jums nesako, kur yra kas.



2. Į vieną mėgintuvėlį įpilkite vandens, o į kitą – buitinio acto.

3. Į pipetę pritraukite vandens ir ant visų miltelių užlašinkite kelis lašus. Stebėkite, kaip milteliai reaguoja užlašinus vandens. Išmaišykite mentele. Savo išvadas užrašykite bloknote.



### Kas vyksta?

Cukraus pudra ir maistinė soda vandenyje **ištirpsta**, todėl jų nebesimatys, o krakmolos pirmiausia sušoka gabalais, o maišant pasidaro drumstas mišinys. Taip yra dėl to, kad krakmolo dalelės yra gerokai didesnės nei cukraus pudros ir maistinės sodos, todėl jos vandenyje prasčiau **tirpsta**. Dabar žinote, kuriame šulinėlyje yra krakmolos. Savo išvadas užrašykite bloknote.

4. Dabar ištuštinkite pipetę ir pritraukite buitinio acto. Į kiekvieną iš trijų šulinėlių įlašinkite kelis lašus acto.



### Kas vyksta?

Maistinė soda reaguoja su actu suputodama ir išskirdama anglies dioksidą (apie kurį sužinojote rūgšties testo eksperimente, 14 p.). Dabar žinote, kurie milteliai yra maistinė soda! Jokia reakcija kituose šulinėliuose nevyksta, tačiau prieš tai jau identifikavote krakmolą. Vadinasi, vandenyje ištirpę ir su actu nesureagavę milteliai yra cukraus pudra. Sėkmingai identifikavote visas tris medžiagas jų neragaudami. Savo išvadas užrašykite bloknote.

# Įkalčių ištyrimas

## Pirštų antspaudų ėmimas

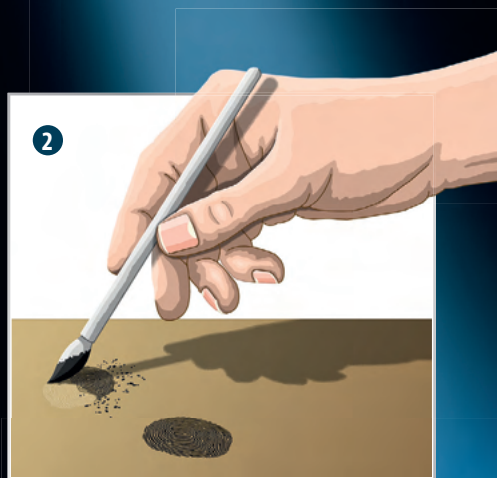
Kasmet pagal nusikaltimų vietoje rastus pirštų antspaudus identifikuojama tūkstančiai žmonių. Štai kodėl detektyvams ir kriminalistams jie tokie svarbūs. Identifikuoti įmanoma todėl, kad kiekvieno žmogaus pirštų antspaudai yra unikalūs ir nesikeičia per visą gyvenimą. Įkalčių galite ieškoti naudodami pirštų antspaudams imti skirtus miltelius. Pagalvokite, kuriuos daiktus ar paviršius nusikaltėlis galėjo liesti savo rankomis ir juos padenkite milteliais.

### Jums reikės:

Miltelių pirštų antspaudams imti  
Šepetėlis  
Skaidri lipni juosta, balto popieriaus lapas,  
rašiklis

### Naudojimas

1. Kelis kartus pabaksnokite pirštų antspaudams imti skirtų miltelių talpyklą, kad sulygintumėte miltelius ir įsitikintumėte, kad jie neprikibo prie dangtelio. Atsargiai atsukite dangtelį, kad milteliai neišsibarstyty.
2. Į miltelius įmerkite šepetėlį. Laikydami už šepetėlio galo jį pakelkite virš piršto antspaudu ir švelniai baksnokite rankeną, kad milteliai nuo šepetėlio kristų ant antspaudu. Miltelius labai atsargiai paskleiskite, o perteklių atsargiai nušluokite arba nupūskite.
3. Skaidria lipnia juostele piršto antspaudą galite paimti. Tai reiškia, išsaugoti jo kopiją. Kad tą padarytumėte, lipnią juostos pusę priglauskite prie matomo piršto antspaudu ir pirštu juostą ištiesinkite, kad neliktų nelygumų ar burbuliukų. Dabar juostą nuo paviršiaus nuplėškite. Piršto antspaudas lieka ant juostelės.
4. Dabar įkalčius archyvuokite juostą, lipnia puse žemyn, priklijuodami prie balto popieriaus lapo. Užrašykite, kur ir kada radote piršto antspaudą ir kaip manote, kieno jis galėtų būti.





## Ką galime sužinoti iš dirvos mėginių

Ar žinojote, kad prie jūsų batų padų prikimbantys likučiai tyrėjams gali daug atskleisti apie tai, kur buvote? Nedidelės žolės dalelės rodo, kad ėjote per šviežiai nupjautą žolę. Nukritusių lapų dalys rodo, kad vaikščiojote lapuočių medžių miške, o spyglijai rodo, kad vaikščiojote spygliuočių medžių miške. Smėlj, žvyrą ir dirvą aiškiai atskirti padeda didinamasis stiklas. Bet jei didinamojo stiklo po ranka neturite, juos galite identifikuoti kriminalistikos laboratorijoje, naudodami petri lėkštelę ir lašą vandens.

### Jums reikės:

Petri lėkštelės dangtis

Pipetė

Matavimo puodelis su vandeniu

Pinceto

Dirvos mėginiai

### Naudojimas

1. Paimkite tris dirvos mėginius iš įvairių vietų ir nedidelį kiekį sudėkite į tris laboratorinės stotelės šulinėlius. Jei jie sulipę, pincetu atskirkite.
2. Petri lėkštelės dangtį uždėkite ant trijų šulinėlių viršaus (kaip dangtį). Į pipetę pritraukite šiek tiek vandens ir virš kiekvieno dirvos mėginio užlašinkite vandens lašiuoką.
3. Dabar į mėginius pažiūrėkite pro vandens lašiuoką. Jis juos padidina kaip didinamasis stiklas. Dabar dirvos mėginius galite išanalizuoti, o rezultatus užrašykite bloknote. Kokia mėginio spalva? Ar yra kokių nors granulių ar akmenukų? Ar matosi augalų likučių ir, jei taip, į ką jie panašūs?



# Chromatografija

## Raštelis be vardo

„Ar viskas gerai, Jameela? Į ką žiūri?“ paklausė Carolyn, bėgdama pas draugę mokyklos koridoriumi. Iš veido matėsi, kad kažkas ją neramina.

„Žiūrėk, kokį raštelį kažkas vakar įkišo man į švarko kišenę“ sako ji, Carolyn paduodama popieriaus skiautelę su kažkokiu juodu užrašu. Perskaičius raštelį jos akys išsiplečia. Ji pamoja James ir Mike, kad prieitų. „Paklauskyt, ką kažkas parašė Jameela“, sako ji ir pradėda garsiai skaityti. „Iš tavęs buvo pasijuokta! Paspėpiau tavo smuiką. Sužinok, kas aš esu ir galbūt jį atgausi iki koncerto pradžios kitos savaitės gale!“

„Įprasta, kad vyresni orkestro nariai pasijuokia iš jaunesniųjų“, paaiškina Jameela.

„Ar numanai, kas galėjo parašyti šį raštelį?“ paklausia James.

Jameela minutėlę pagalvojusi atsako: „Jį radau vakar keliaudama namo ir tai suprantama, nes vakar po pamokų dalyvavau orkestro repeticijoje. Orkestro mokytoja ponია Clef repeticijos metu pasakė, kad mane būsimam koncertui išrinko smuiko soliste, štai kodėl iš manęs pasijuokė. Turiu sužinoti, kas parašė raštelį ir atgauti savo smuiką! Reikia praktikuotis!“ Tyrinėdamas raštelį James sako: „Kol kas neturime jokių aiškių įtariamųjų, todėl surinkite rašysenos pavyzdžius.“ Raštelį jis paduoda Mike.

„Kol kas negalime būti tikri, bet jaučiu, kad tas, kuris parašė šį raštelį bandė užmaskuoti savo rašyseną rašydamas vien didžiosimis raidėmis“, garsiai taria Mike. „Jameela, ar manai, kad tau pavyktų visų paprašyti pasirašyti ant filtrinio popieriaus savo rašikliu ir nesukelti įtarimo?“

Jameela minutėlę pagalvojusi taria: „Galėčiau jį paslėpti atviruko, skirto Carolyn, viduje! Nors jis tik kitą mėnesį, bet jį to nežino.“ Ji kumšteli Carolyn alkūne ir abi nusijuokia.

Kitą dieną komanda susirenka kriminalistikos laboratorijoje. „Ne. Nė viena rašysena nesutampa. Ir visi naudojo juodą rašiklį“, apgailėstavimą išreiškia Carolyn. „Mike, manau tavo hipotezė buvo teisinga.“

„Laimėi, visų parašus turime ant filtrinio popieriaus!“ atsidūsta Mike. „Kadangi rašysenos atskirti negalime ir rašalo vien didinamoju stiklu neatskirsime, naudosime procesą, vadinamą chromatografija, ir pamėginsite surasti rašalo atitikmenį. Taip sužinosime, kas parašė raštelį!“

Komanda atidžiai atlieka originalaus rašysenos pavyzdžio iš raštelio chromatografinę analizę, o tada ištiria pavyzdžius iš atviruko. „Turime laimėtoją“ patvirtina James, tikrindamas rezultatus. „Jei ji abu kartus naudojo tą patį rašiklį, mūsų pokštininkė yra... Melody!“

„Cha! Sugavom!“ Jameela sušunka bėgdama prie Melody ir jos smuiko. „Ačiū, pėdsekiai!“

## Lipančios spalvos

### Jums reikės:

Petri lėkštelė

Filtrinis popierius

*Keli skirtingi juodos spalvos vandenyje tirpūs flomasteriai arba markeris; juosta; žirklys; vanduo*

### Naudojimas:

1. Priekinį laboratorinės stotelės šulinėlį pripildykite vandeniu.
2. Ant vieno iš filtrinio popieriaus juodu flomasteriu užrašykite „paslaptis“. Užrašas nuo filtrinio popieriaus krašto turėtų būti maždaug 1 cm atstumu.
3. Žirkliemis įkirpkite filtrinį popierių nuo krašto link centro. Tada popierių susukite į kūgį. Suklijuokite juostele taip, kad juostelė neuždengtų užrašo.
4. Kūgį įdėkite į vandenį maždaug minūtei ir leiskite vandeniui iš lėto kilti filtriniu popieriumi.
5. Eksperimentą pakartokite su antru popieriaus gabaliuku ir kitu žymekliu. Atlikę dar du eksperimentus, juos palyginkite. Ką matote?



### Kitaip nei kiti

Paprašykite draugo, kad ant filtrinio popieriaus užrašytų žodį, vienai raidei naudodami skirtingą flomasterį. Taikydami chromatografinę procedūrą galite identifikuoti, kurios raidės yra parašytos skirtingu rašikliu nei kitos.



### Kas vyksta?

Rašale esantys vandenyje tirpūs pigmentai pereina į vandenį ir patenka į filtrinį popierių. Juodos rašalas yra skirtingų spalvų **mišinys**, todėl vandeniui kylant aukštyn, tirpus rašalas atsiskiria į atskirus pigmentus. Kiekvieno pigmento savybės skiriasi. Kai kurie pigmentai vandenyje tirpsta lengviau, todėl kyla filtru. Ši cheminė analizė yra vadinama **chromatografija**. Ji dažnai taikoma kriminalistiniuose tyrimuose, mišinį atskiriant į komponentus.



## Rašysenos analizė

Žmogaus rašysena yra beveik tokia pat unikali, kaip pirštų antspaudai, todėl rašytinių dokumentų analizė yra labai svarbus tyrimas. Tirdami rašyseną tyrėjai dokumentą (nuo vienos raidės iki parašo ant čekio) gali susieti su jį parašiusiu asmeniu bei nustatyti, ar tas asmuo yra potencialus įtariamasis. Be to, dokumentus galima palyginti su žinomų rašysenų pavyzdžiais ir nustatyti, ar dokumentas originalus ar padirbinys. Paprašykite draugo ką nors užrašyti ir pamėginkite tai nukopijuoti. Tada atidžiai pažiūrėkite, ar matote skirtumų.

### Jums reikės:

*Du rašysenos pavyzdžiai iš dviejų skirtingų žmonių, liniuotė*

### Naudojimas:

1. Paprašykite dviejų draugų ar šeimos narių užrašyti du užrašus. Po vieną rašysenos pavyzdį iš kiekvieno asmens priimkite patys, kad žinotumėte, kieno jis (tai bus rašysenos pavyzdys). Kiti pavyzdžiai liks nežinomi. Pavyzdžiuose galima rašyti bet kokią tekstą (pvz., raidę, seną namų darbų užduotį, pirkinių sąrašą ir pan.).
2. Jūsų užduotis yra nustatyti, kurie analizuojami dokumentai priklauso kuriam rašytojui. Pirmiausia po užrašo padėkite liniuotę. Ar užrašas parašytas tiesiai? Ar jis nukrypsta aukštyn arba žemyn? Ar jis atrodo parašytas kaip ant banguotos linijos?



### Patarimas.

### Tikėtis nuokrypių

Svarbu nepamiršti, kad rašysena ne visada bus vienoda, todėl reikia ieškoti panašumų, o ne tikslių atitikmenų. Žmogaus rašyseną pakeisti gali daugybė skirtingų veiksnių (pvz., rašytojo nuotaika, susižalojimas, kambario apšvietimas, ar rašytojas sėdi, ar stovi ir pan.), todėl raidės gali atrodyti skirtingos, net jei yra iš to paties pavyzdžio. Dėmesį sutelkite į raides, kurios pavyzdyje visada atrodo taip pat ir jas palyginkite su tiriamo dokumento raidėmis.