

# Razstava - delavnica

© La Maison des Sciences 2011

## Učne ure Marie Curie

www.maison-des-sciences.ac-versailles.fr



Razstava-delavnica, ki sta jo ustvarila Hiša znanosti in CNRS (laboratorij MSC), v sodelovanju z muzejem Curie, univerzo Paris-Diderot, univerzo Pierre et Marie Curie in univerzo Pariz 11 Orsay.

*Citati Marie Curie so povzeti po publikaciji »Lekcije Marie Curie«, avtorice Isabelle Chavannes, ki je izšla pri založbi Editions EDP Sciences, leta 2003. Fotografije Marie Curie so last muzeja Curie.*



La Maison des Sciences  
20, rue Benoît Malon  
92290 Châtenay-Malabry FRANCE  
(33) 1 40 94 91 56

avec



# Življenje Marie Curie

Znanstvenica

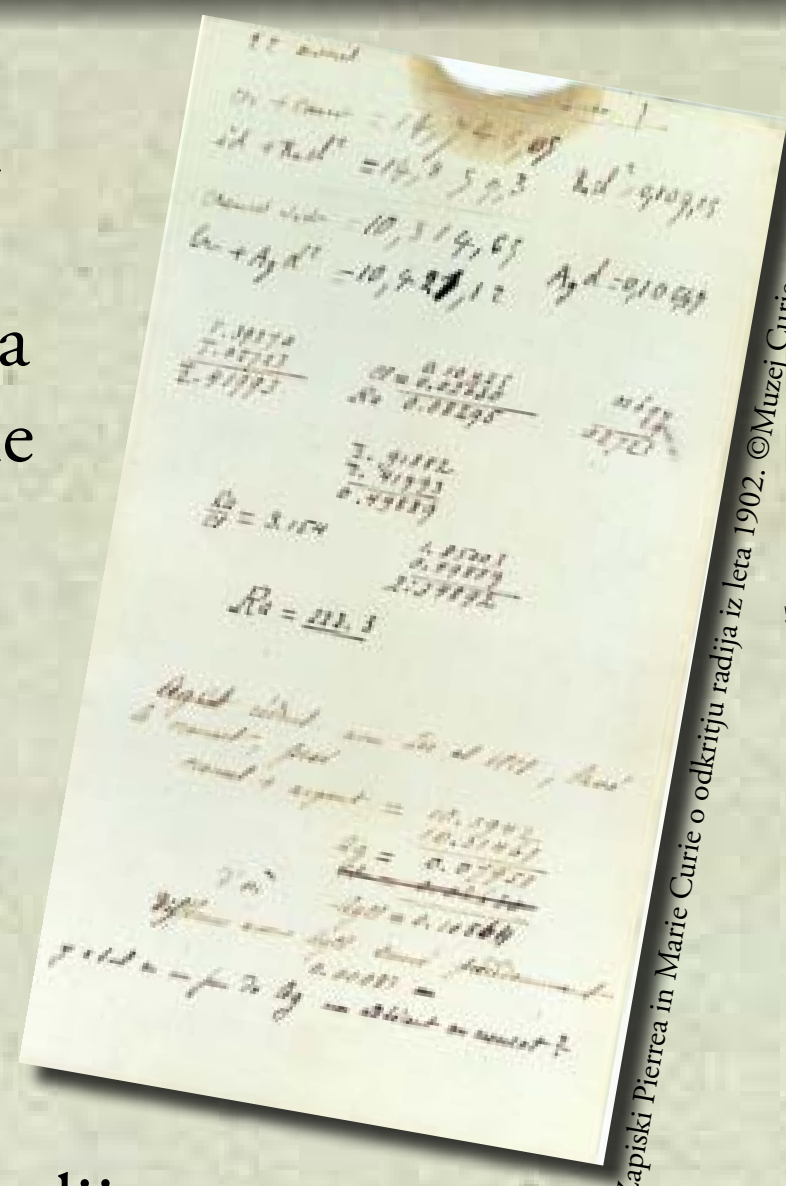
Marie Curie se je rodila 7. novembra 1867, v Varšavi, z imenom Maria Sklodowska. Študirala je v Parizu na Sorbonni, pariški univerzi, ki je šele 20 let poprej svoja vrata odprla tudi ženskam. Maria je bila na dobri poti, da uresniči svoje sanje, ki so bile pred tem za žensko nepredstavljive – da postane znanstvenica. Potem, ko je bila julija 1896 sprejeta za asistentko fizike, je odkrila področje radioaktivnosti. Z možem Pierrom Curiem, pomembnim znanstvenikom, leta 1898 odkrijeta nov kemijski element – polonij. Nato skupaj odkrijeta še radij.

Leta 1903 zagovarja svojo doktorsko tezo ter skupaj z možem in Henrijem Becquerelom prejme Nobelovo

Dve Nobelovi nagradi

nagrado za fiziko. Je prva ženska, ki prejme to nagrado, namenjeno najpomembnejšim znanstvenikom.

Leta 1911 je prejela Nobelovo nagrado za kemijo – je prva oseba, ki dobi dve Nobelovi nagradi.



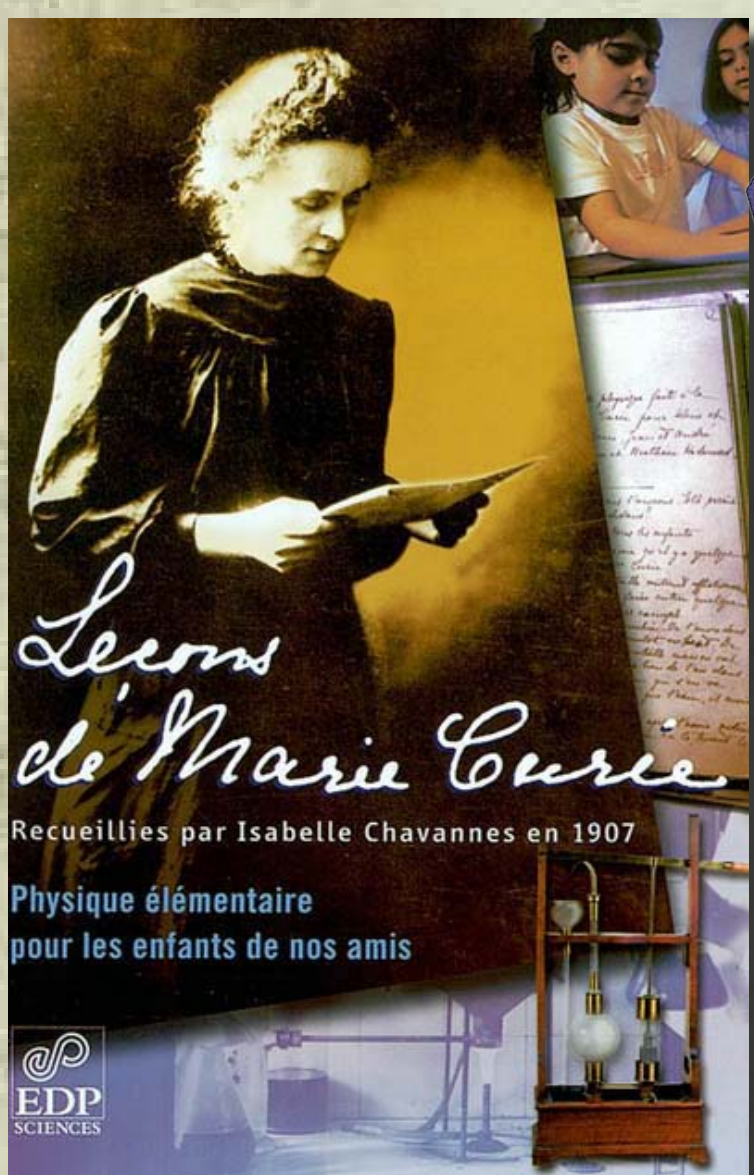
Zapisnik Pierrea in Marie Curie o odkritju radija iz leta 1902. ©Muzej Curie



Pierre in Marie Curie v svojem laboratoriju na ulici Curie, 1904. ©Muzej Curie

Izobraževalno združenje

V letih 1907 in 1908 se je Marie Curie skupaj s svojimi prijatelji lotila izvirnega projekta – »izobraževalno združenje«. Marie Curie je bila izvrstna pedagoginja, ki je svoja predavanja prilagajala sposobnostim otrok, ki jih učila. Spodbujala jih je k raziskovanju in razumevanju temeljnih zakonov in osnov fizike ter hkrati k razumnemu in znanstvenemu pogledu na svet.



Cover of 'Leçons de Marie Curie', © éditions EDP Sciences

Majhni Curie-ji

Po letu 1910 je delovala na Radiološkem Inštitutu, kjer je poskušala vpeljati metodo zdravljenja raka z radioterapijo.

Ko je izbruhnila prva svetovna vojna, je Marie Curie jasno pokazala svojo predanost in prepričanje. Z velikimi napori je organizirala mobilno radiološko službo – »majhne Curie-je«, ki so posneli več kot milijon rentgenskih posnetkov.



©La Poste

V tem obdobju je njena asistentka postala hči Irene (Nobelova nagrada za kemijo leta 1935).

Predana ženska



Marie Curie s hčerko Irene na Radiološkem inštitutu, 1923. ©Muzej Curie

Leta 1930 je sodelovala pri ustanovitvi dekliškega liceja v Sceauxu, kjer je živela – Gimnazija Marie Curie.

Umrla je leta 1934 zaradi levkemije, vsa izčrpana in skoraj slepa, s prsti, ki jih je ožgal njen ljubljeni radij.



Marie Curie predava na šoli Arts et Metiers, okrog 1924. ©Muzej Curie

Še danes velja za eno najpomembnejših znanstvenikov vseh časov. Francija jo je počastila tako, da je njen pepel leta 1995 prenesla v Panteon.

Učne ure Marie Curie



v sodelovanju z



Année internationale de la CHIMIE 2011

# Kako dokazati prisotnost zraka?

»Da bi ugotovili, če steklenica vsebuje zrak, bomo vanjo poskusili spraviti še kaj drugega, npr. vodo.«



Poskus  
Marie Curie

Marie Curie predlaga, da v vodo potopite steklenico, zaprto s čepom ①, nato odstranite čep ②, in opazujete, kaj se zgodi ③.



Kaj nas uči  
Marie Curie

»Če v vodo potopimo nekaj, kar ima manjšo gostoto kot voda, bo splavalo na površje; če v vodo potopimo predmet z večjo gostoto, bo potonil na dno.«

## Učne ure Marie Curie

# Ali ima zrak težo/maso?

»Teža ni mogoče ugotoviti s takšno lahkoto kot pri vodi ali kamnu. Poskusili ga bomo tehtati tako, da bomo v eni izmed steklenic ustvarili vakuum.«



Poskus  
Marie Curie

Marie Curie predlaga, da na tehtnico položite dve enaki steklenici ①,  
iz ene posrkate zrak ②  
ter opazujete, kaj se zgodi ③.



Kaj nas uči  
Marie Curie

»Pomnimo, da liter vode tehta en kilogram, medtem ko liter zraka le 1,3 grama.«

## Učne ure Marie Curie

# Kaj je zračni tlak?

»Zrak na notranji in zunanji strani zvona pritiska z enako silo z obeh strani. Kaj se zgodi, če zrak odstranimo iz zvona?«

Poskus  
Marie Curie



Marie Curie predlaga, da pod zvon položite nenapihnjen gumijast balon ❶, nato posrkate zrak z vakuumsko črpalko ❷ in opazujete, kaj se zgodi ❸.



Kaj nas uči  
Marie Curie

»Zrak v veliki meri pritiska na vse, s čimer je v stiku.«

## Učne ure Marie Curie

# Kako se obnašata med seboj povezani posodi?



»Imamo cev v obliki črke U, ki z dvema krakoma tvori med seboj povezani posodi. Na enem koncu v cev vlijem vodo...«

Poskus  
Marie Curie



Marie Curie predlaga, da skozi eno od odprtin cevi v obliki črke U vlijete vodo ❶

in opazujete, kaj se zgodi, ko je cev v pokončnem položaju ❷ nato pa še, kaj se zgodi, če jo nagnete ❸.



Kaj nas uči  
Marie Curie

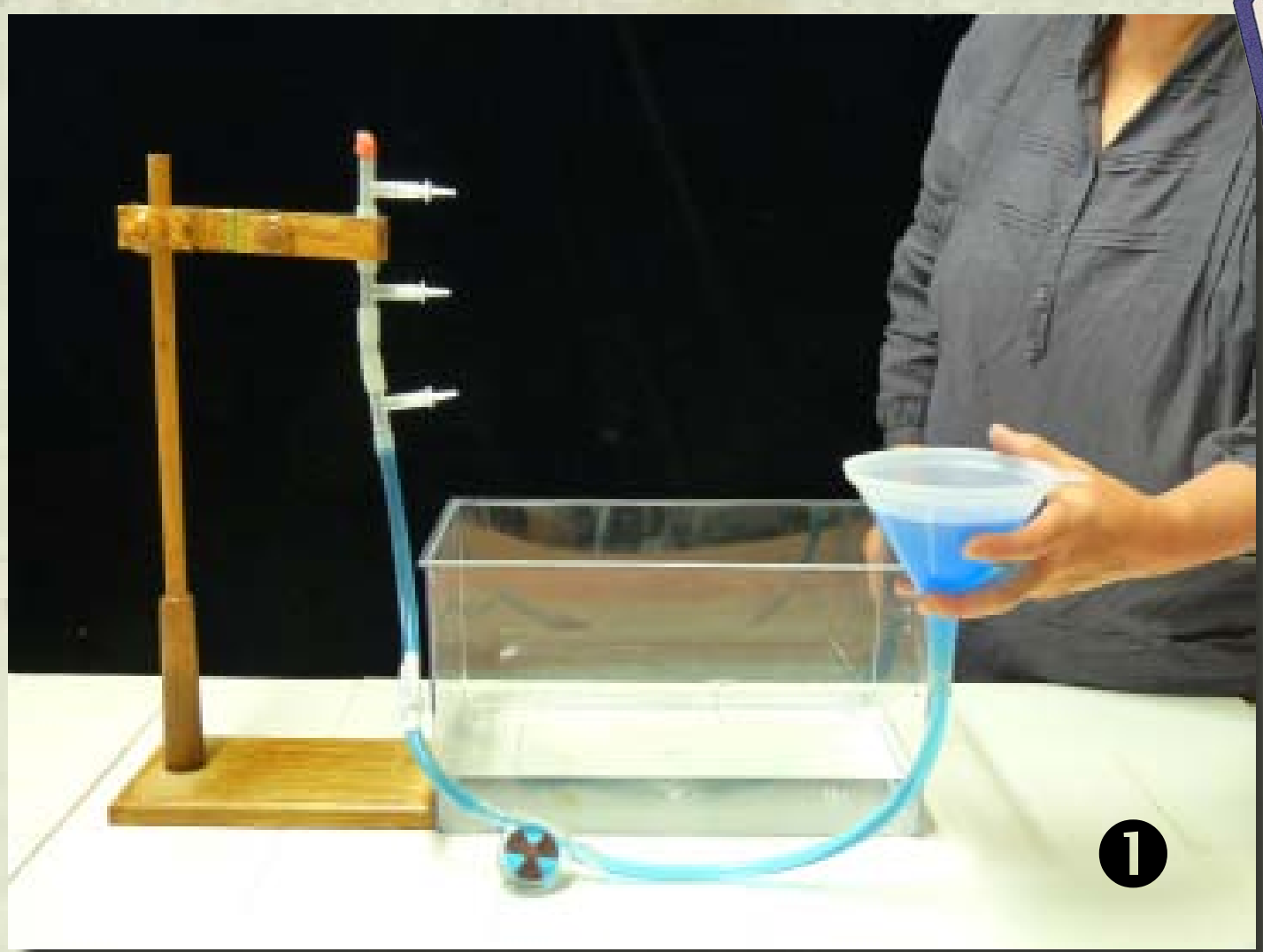
»Voda, ki je v vodoravnem delu cevi, je v ravnotežju in se ne premika, saj je na desni in levi strani izpostavljena enakemu pritisku: atmosferskemu pritisku ter pritisku ki ga ustvari stolpec vode.«

## Učne ure Marie Curie

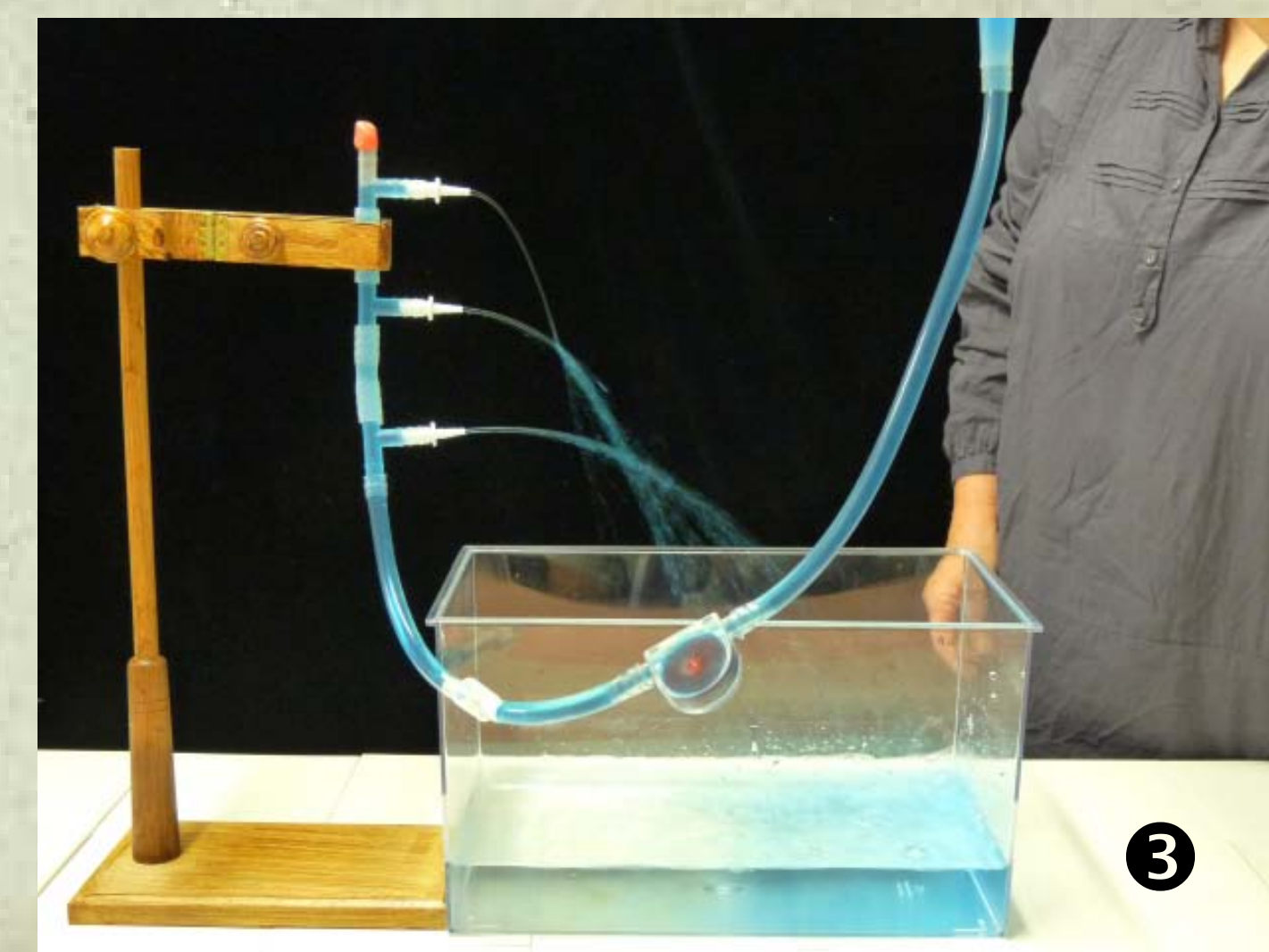
# Kako pride voda do pipe?

»Pred sabo imamo velik rezervoar vode. Ta rezervoar je s cevjo povezan s posodo. Če je posoda postavljena višje kot rezervoar, se ne dogaja nič; če je nižje, bo skozi cev v posodo pritekel curek vode. Tako pride voda v naša stanovanja.«

Poskus  
Marie Curie



Marie Curie predlaga, da opazujete, kaj se dogaja, ko je gladina vode v rezervoarju nižja od najnižje odprtine skozi katero odteka voda ①, kaj se dogaja, ko je višja od najnižje odprtine ②, in kaj se dogaja, ko je višja od vseh odprtin, skozi katere odteka voda ③.



Kaj nas uči  
Marie Curie

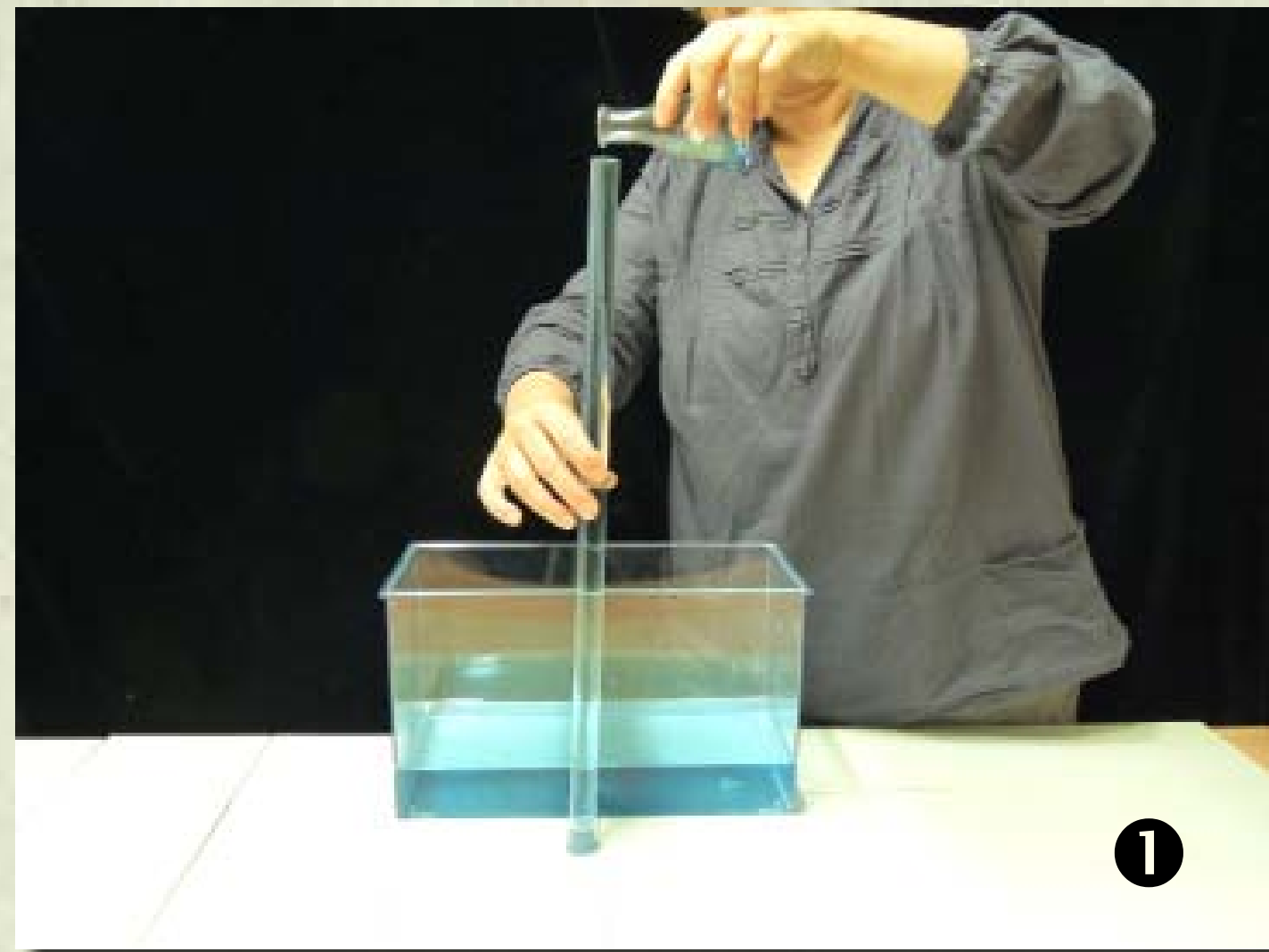
»Vodo k nam pripelje cev, ki prihaja iz rezervoarja, ki je nad našimi stanovanji.«

## Učne ure Marie Curie



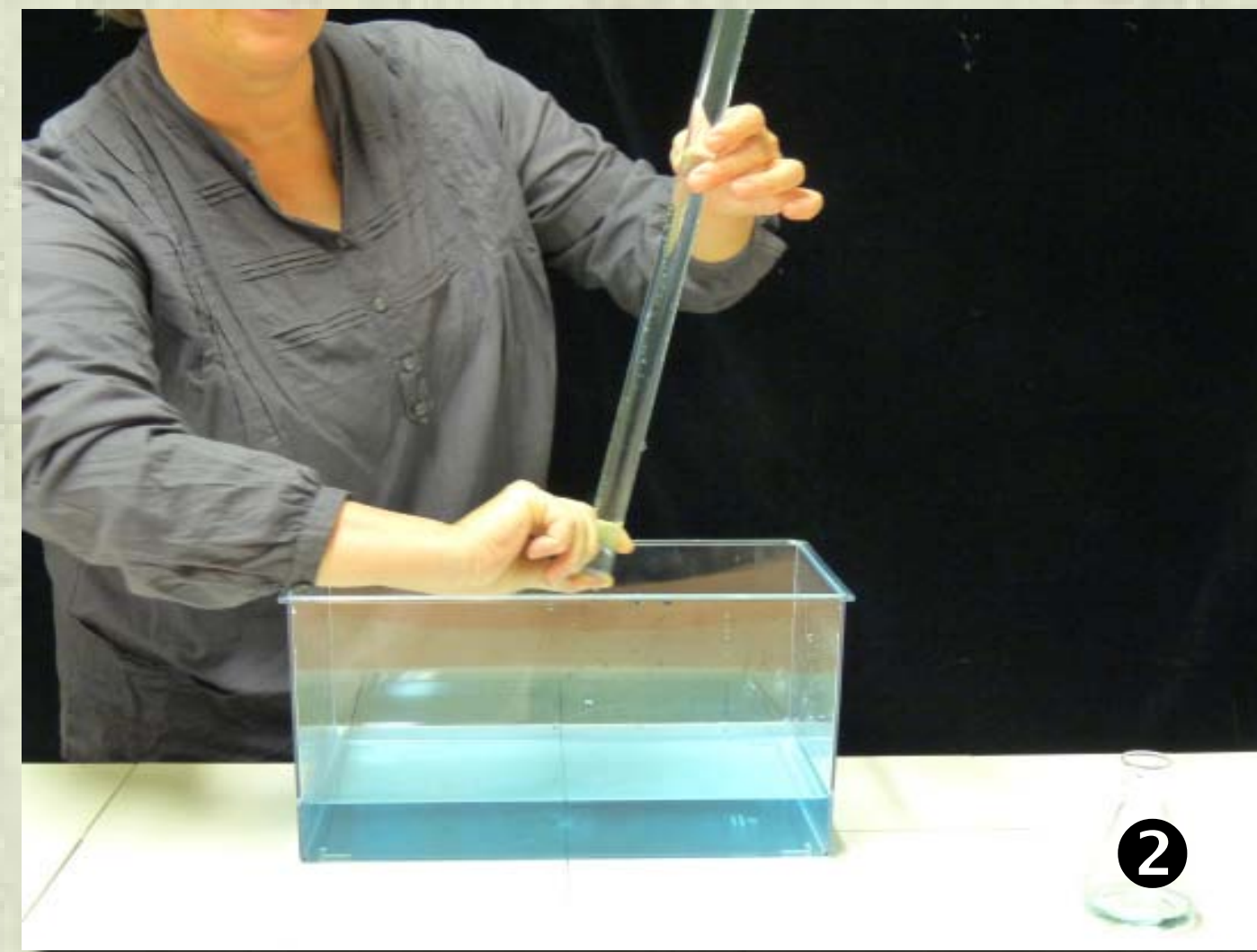
# Kaj zadržuje vodo v cevi?

»Z vodo napolnimo epruveto, jo na eni strani zamašimo in jo damo v rezervoar z vodo. Kaj se zgodi z vodo v epruveti?«



Poskus  
Marie Curie

Marie Curie predlaga, da napolnite epruveto do vrha ❶, jo zamašite, obrnete in potopite v vodo ❷ ter opazujete kaj se zgodi ❸.



Kaj nas uči  
Marie Curie

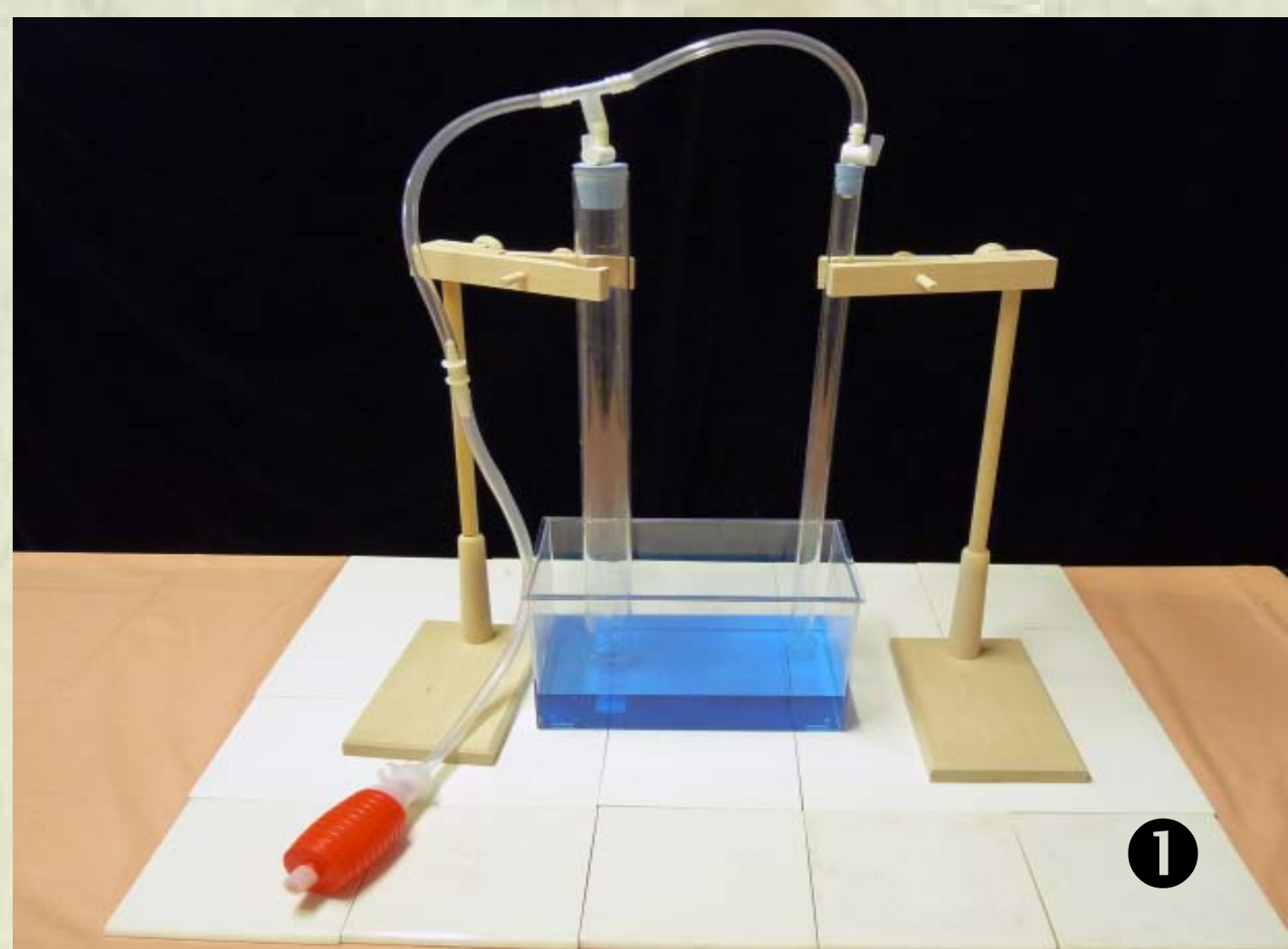
»Atmosferski tlak pritiska na vodo v posodi. V epruveti ni zraka, zato voda ni pod pritiskom.«

## Učne ure Marie Curie



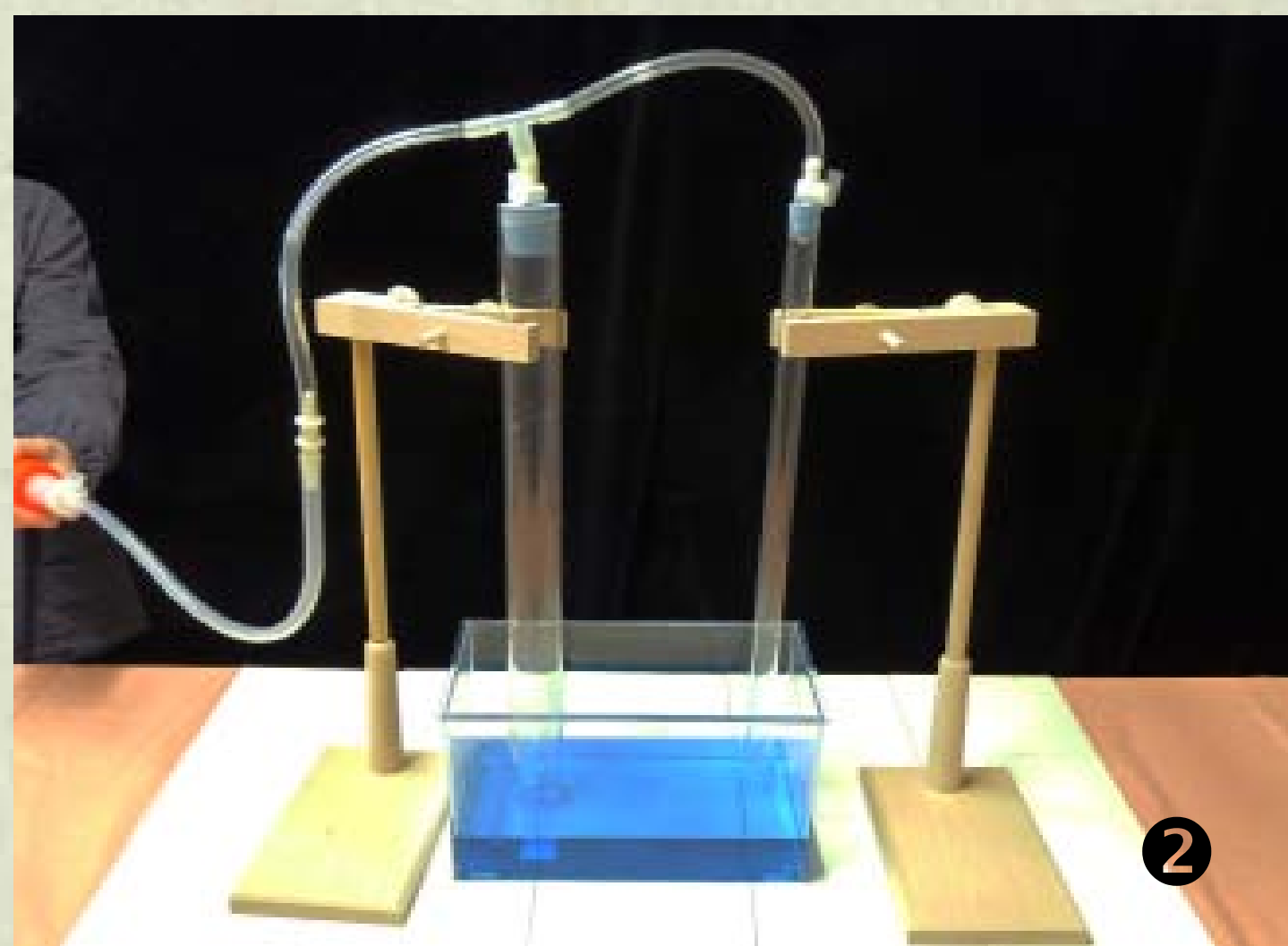
# Kaj se zgodi, ko posrkamo tekočino?

»Vsi otroci vedo, da lahko s slamico posrkajo tekočino. Ko srkamo, vdahnemo, ustvarimo vakuum in tekočina se dvigne.«



Poskus  
Marie Curie

Marie Curie predlaga, da izčrpate zrak v obeh cevkah ① ② in opazujete, kaj se zgodi ③.



Kaj nas uči  
Marie Curie

»Pritisk v cevki ni več enak atmosferskemu. Sila, ki potiska navzdol je manjša, kot sila, ki vleče navzgor, zato se voda dvigne.«

## Učne ure Marie Curie

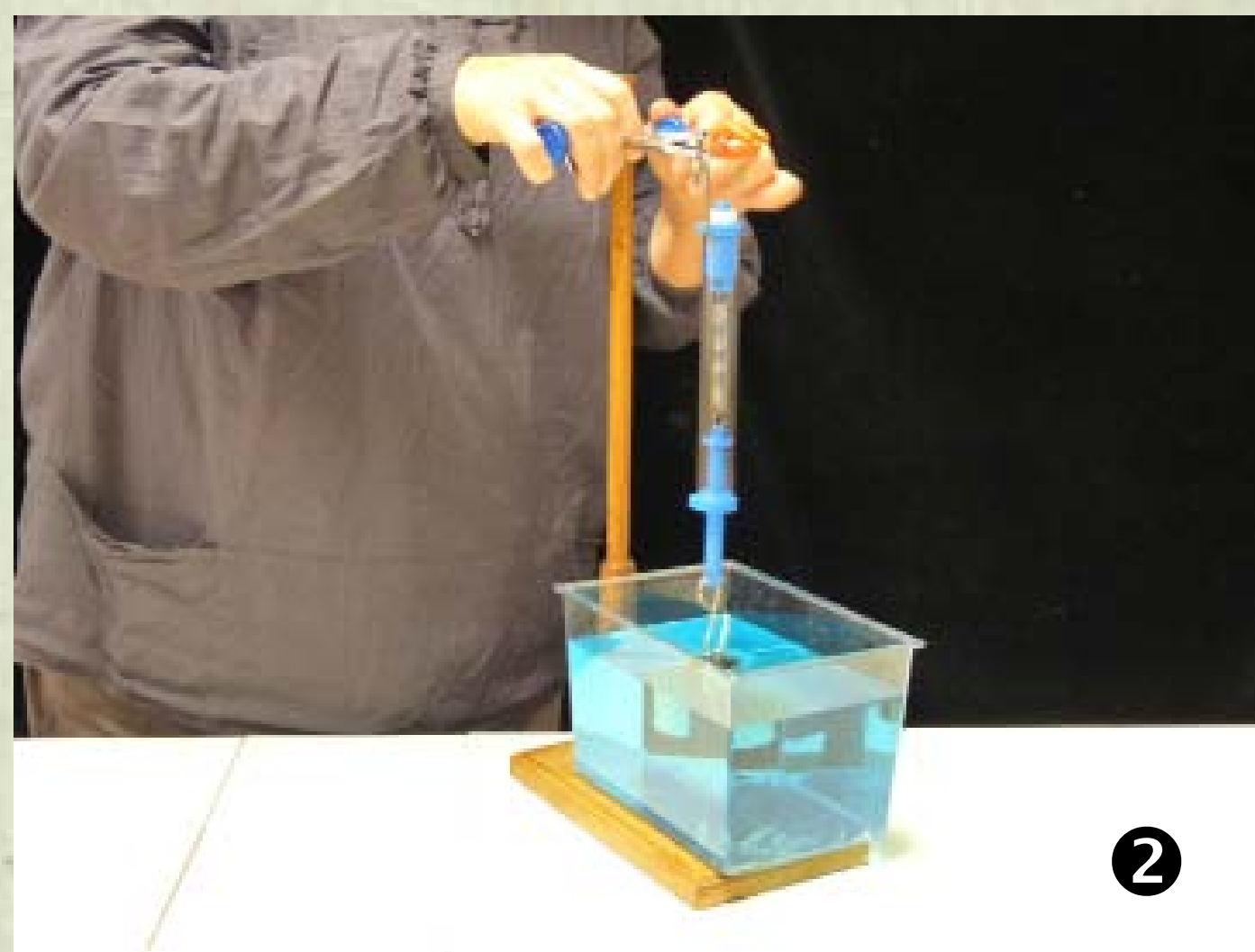
# Kaj se zgodi s težo predmeta, potopljenega v vodo?



»Nekateri med vami znajo plavati. V vodi lahko lebdimo, v zraku pa ne; v vodi namreč izgubimo del svoje teže.«

Poskus  
Marie Curie

Marie Curie predlaga, da stehtate predmet na zraku ❶, ga potopite v vodo ❷ in opazujete, kaj se zgodi ❸.



Kaj nas uči  
Marie Curie

»Ko se predmet potopi v vodo, se obnaša, kot da bi tehtal manj kot ko je na zraku...«

## Lekcije ure Marie Curie



# Kakšno prostornino izrine predmet potopljen v vodo?

»Vzemimo posodo in jo napolnimo. V posodo potopimo cilindar. Cilinder izrine vodo...«



Poskus  
Marie Curie

Marie Curie predlaga, da potopite predmet v posodo ①, zberete vodo, ki izteče ② in jo tehtate ③.



Kaj nas uči  
Marie Curie

»Izguba teže cilindra v vodi je enaka teži prostornine vode, ki jo je izrinil.«

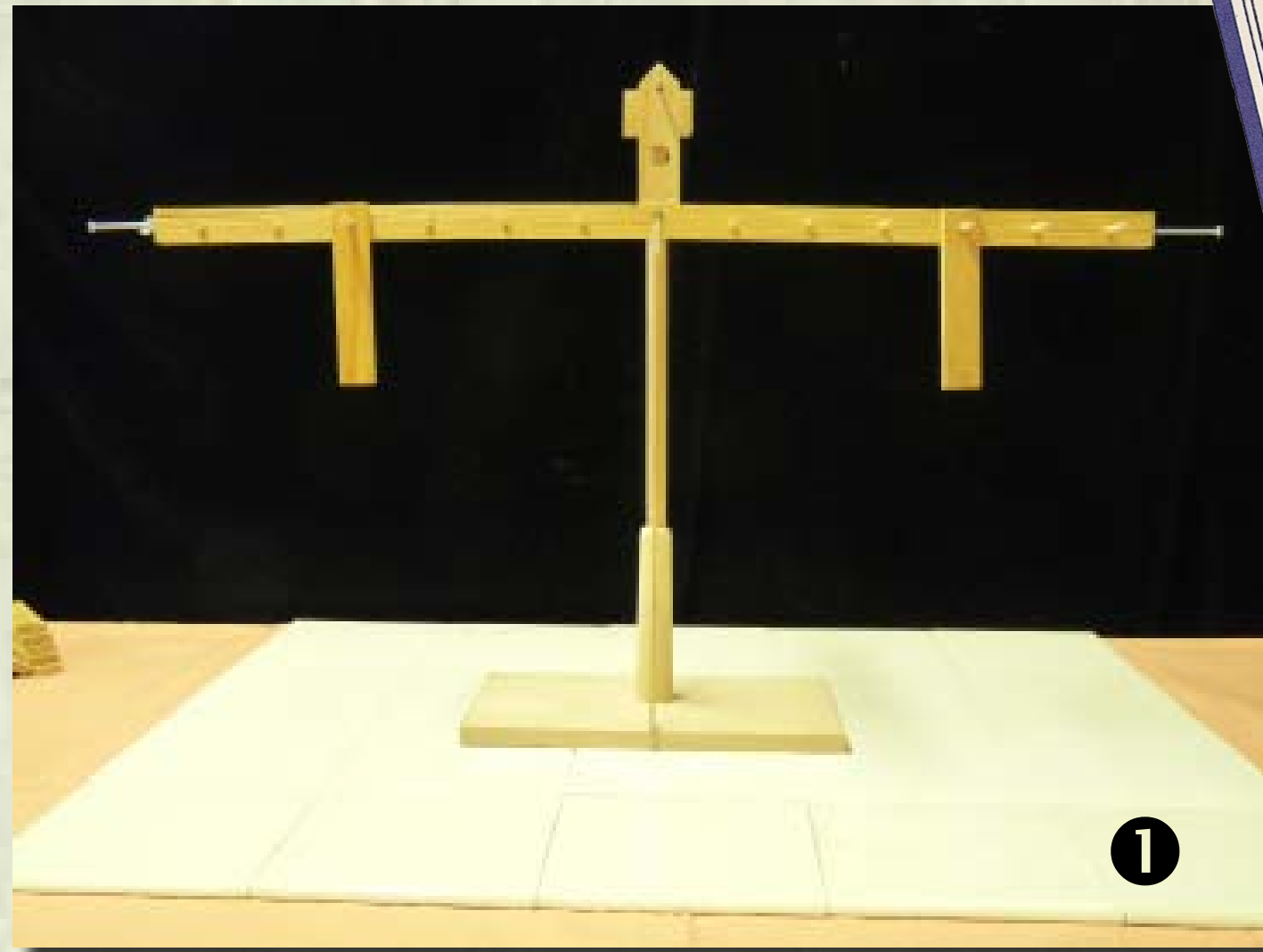
## Učne ure Marie Curie



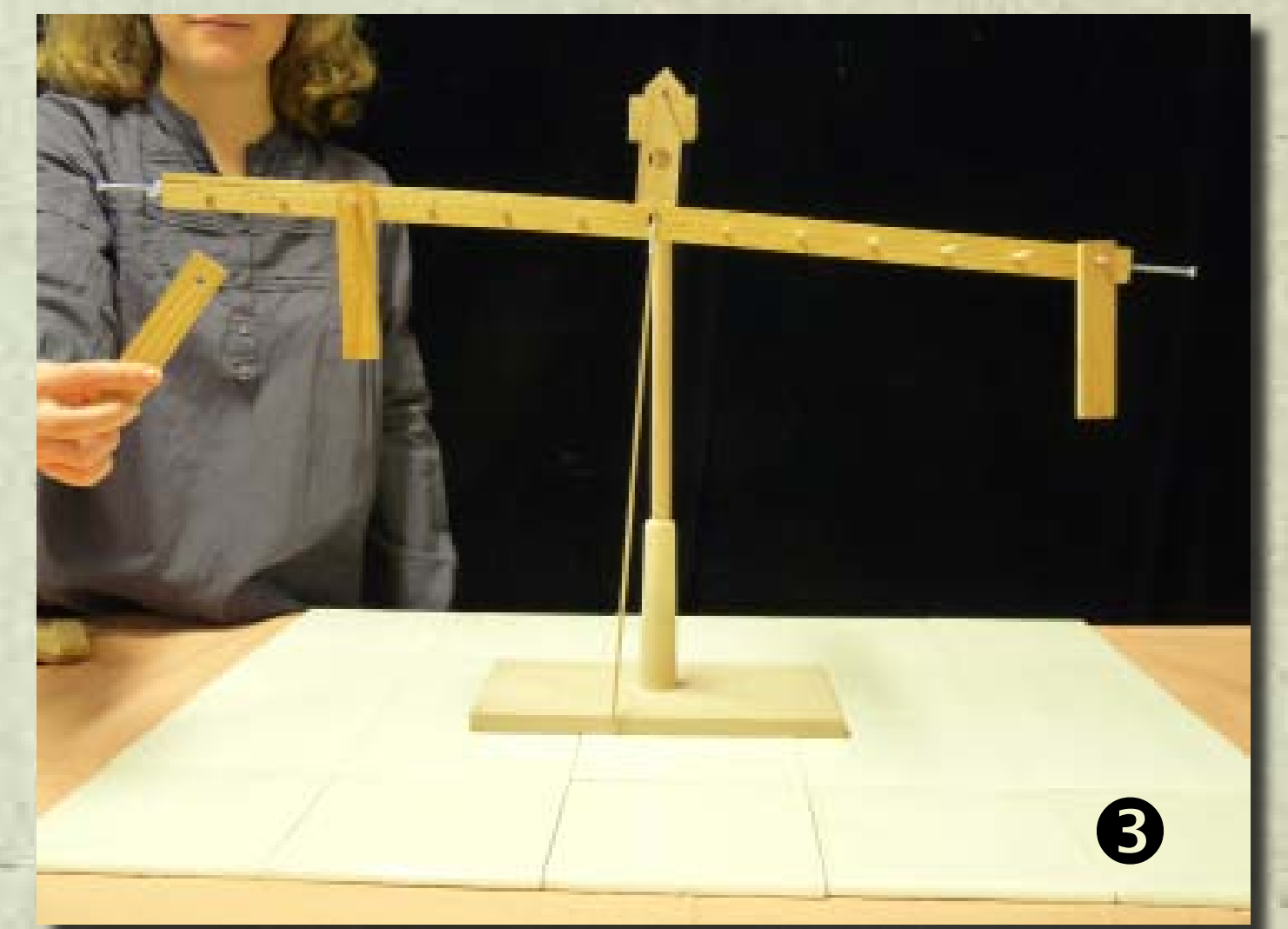
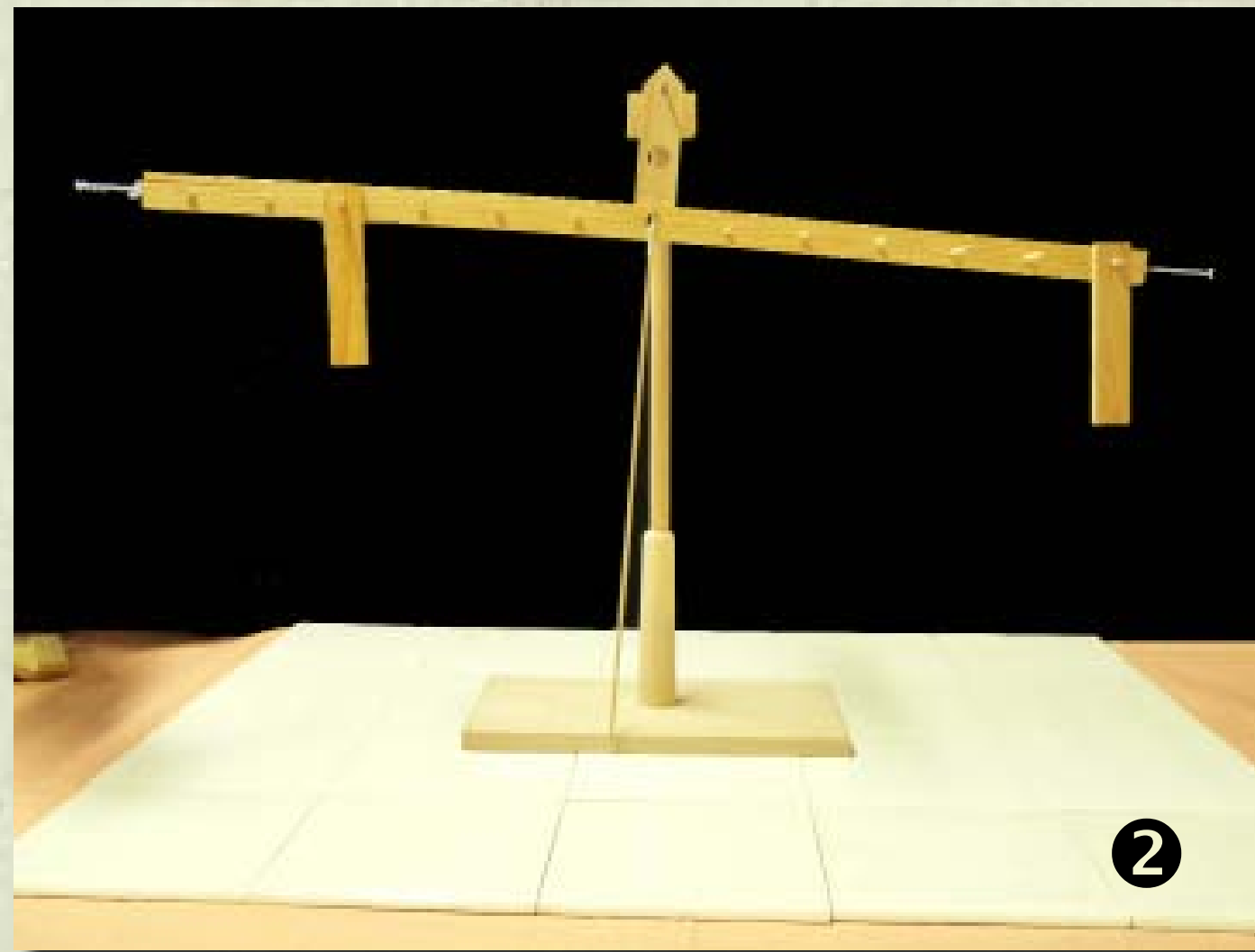
# Kako deluje tehtnica?

» *Ko sta uteži enaki in sta enaki tudi ročici, je tehtnica v ravnotežju.* «

Poskus  
Marie Curie



Marie Curie predlaga, da poskus začnete z uravnoteženo tehtnico, kjer sta obe uteži postavljeni na enaki razdalji ①, nato premaknete eno izmed uteži na desno ② in opazujete, kaj se zgodi. Nato predlaga, da v skodelici položite dve različni uteži ③.



Kaj nas uči  
Marie Curie

» *Kadar sta dve neenaki ročici tehtnice med sabo v ravnovesju, je ročica, ki je dvakrat daljša, dvakrat manj obtežena.* «

## Učne ure Marie Curie

# Nekateri kemijski postopki, ki jih je Marie Curie uporabljala pri izolaciji radija

*Potem, ko smo izdelali naš ponaredek rude, bomo iz nje izolirali tisti element, ki bo predstavljal radij: barvilo.*

## Korak 1: Ločevanje



Vzemite žličko »rude«.

1



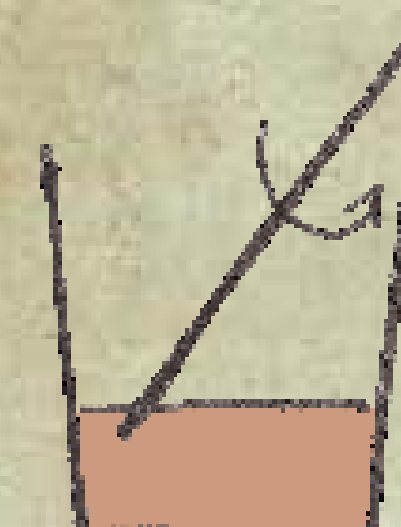
Zdrobite jo v prah.

2



Vrzite v čašo polno vode.

3



Premešajte in pustite, da se usede.

4

## Korak 2: Ločevanje topnega in netopnega



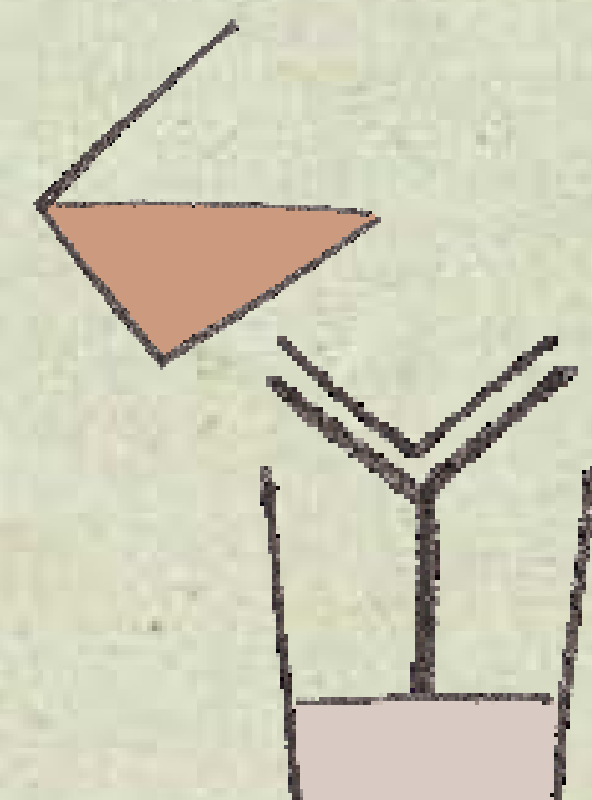
Počakajte, da se ločevanje konča.

1



Z žličko odstranite kar plava.

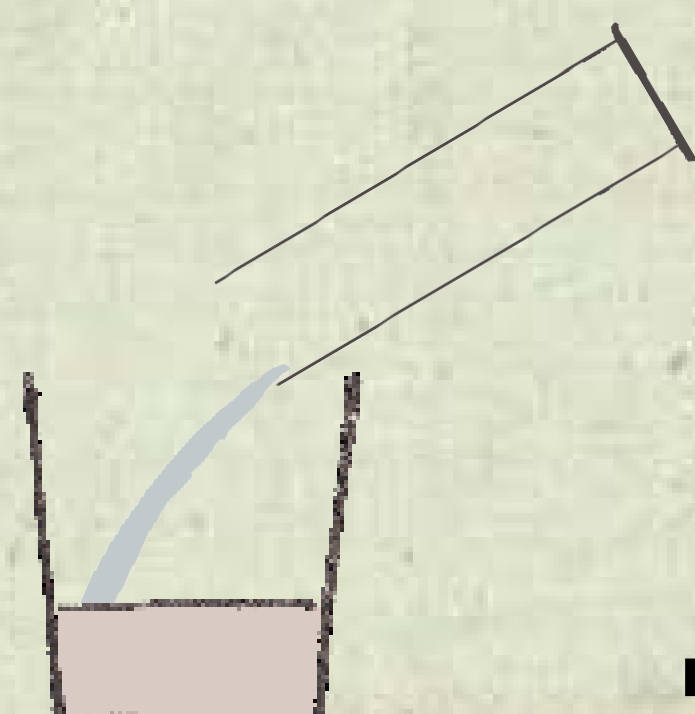
2



Vsebino čaše filtrirajte, ne da bi se pri tem dotaknili usedline.

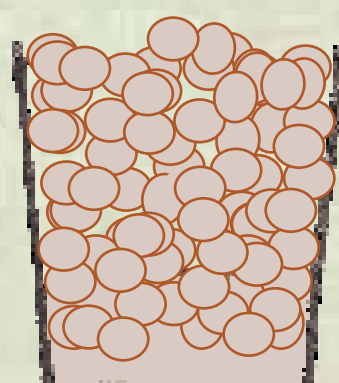
3

## Korak 3: Kemijski postopek



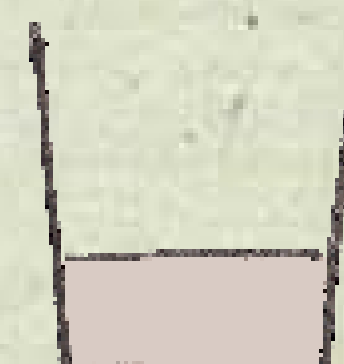
Filtratu dodajte kis.

1



Kis dodajate dokler snovi reagirata.

2



Počakajte, da se reakcija zaključi.

3



Nato izparimo vso tekočino.

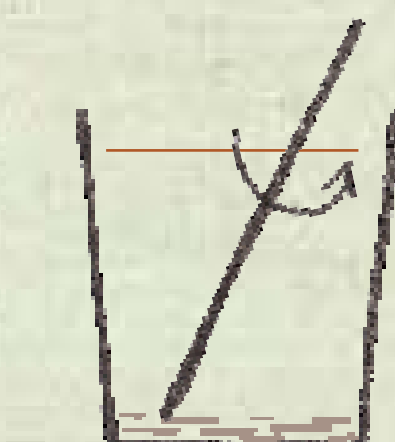
4

## Korak 4: Ločevanje s kristalizacijo



Preostanku v čaši dodajte majhno količino vroče vode.

1



Mešajte, dokler se v celoti ne stopi.

2



Pretresite vsebino v petrijevko in pustite, da se ohladi.

3



Nagnite petrijevko: barvilo se je izločilo.

4

*S ponavljanjem postopka je produkt čedalje bolj koncentriran.*