

# BUKI - Chemická laboratoř 200 pokusů (8364)

## Návod k použití

### BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ! PŘEČTĚTE SI JEJICH PŘED POUŽITÍM!

Sada je vhodná pro děti od 8 let pod dohledem dospělé osoby, jelikož obsahuje chemikálie a některé pokusy vyžadují odborný dohled. Je třeba si uvědomit, že tato sada není typická hračka a pro bezpečné a úspěšné dokončení pokusů se vyžaduje dodržení správného postupu a všech bezpečnostních doporučení.

### POUŽÍVEJTE OCHRANNÉ BRÝLE! PŘI PRÁCI S CHEMIKÁLIEMI DÁVEJTE POZOR NA KONTAKT S KŮŽÍ, OČI A ÚSTAMI!

Sada není určena dětem do tří let, obsahuje malé části a hrozí jejich vdechnutí a následné udušení. Vyfouknuté nebo prasklé latexové balóanky by měly být mimo dosah dětí do osmi let, hrozí jejich vdechnutí a následné udušení.

### UCHOVEJTE SADU MIMO DOSAH DĚTÍ MLADŠÍCH JAKO 8 LET.

Tento i originální návod si ponechte pro budoucí použití, obsahuje důležité informace pro správné používání hračky.

Použité chemikálie jsou popsány na stř. 1 a 2 tohoto návodu.

Důležitá telefonní čísla (sem si poznamenejte tel. čísla pro pořízení první pomoci)

Váš lékař:

Nemocnice:

Hasiči:

Integrovaný záchranný systém v ČR a SR: Volejte 112

### První pomoc:

**Při zásahu očí** - propláchněte oči proudem vody, snažte se mít oči otevřené a vyhledejte pomoc lékaře.

**Při požití** - vypláchněte ústní dutinu vodou a poté vypijte sklenici vody. Nesnažte se vyvolat zvracení a vyhledejte lékaře.

**Při vdechnutí výparů** - postiženou osobu vyvedte na čerstvý vzduch.

**Při potření kůže a popálení** – oplachujte postižené místo vodou po dobu deseti minut. Pokud si nejste jisti stavem postižené osoby, vyhledejte lékařskou pomoc. Vezměte si s sebou obal od chemikálie, kterou došlo k potření. V případě jiného poranění, vždy vyhledejte lékařskou pomoc.

Obrázky a bezpečnostní piktogramy sledujte přímo v originálním návodu.

### Strana 3 - obsah sady (příslušenství):

1 - 1 kádinka

2 - 1 odměrný válec

3 - 1 banka

4 - 3 zkumavky

5 - 3 zátky zkumavek

6 - 1 zátka s dírou

7 - 1 pružná hadička

8 - 3 Petriho misky

9 - 1 modrá odměrná lžička

10 - 1 žlutá odměrná lžička

11 - pinzeta

12 - 1 lupa

13 - 1 teploměr

14 - 1 pipeta

15 - 1 čistící kartáč

16 - struna/vlasec

17 - 1 balónek

18 - 2 brčka

19 - filtrační papír

20 - pH papír

### Laboratoř

A - otáčecí mechanismus

B - žlutá nálevka

C - kapátko

D - fialová nálevka

E - mixér

F - podložka

G - vanička

K některým pokusům budete dále potřebovat předměty, kuchyňské ingredience nebo některé čisticí prostředky, které se běžně nacházejí téměř v každé domácnosti nebo které najdete na zahradě a ve svém okolí.

#### **Strana 4 - použité chemikálie (rozlišené podle barevného terčíku na etiketě):**

**Světle zelená** - Hydrogenuhličitan sodný (jedlá soda) CAS:144-55-8, 2x22 g **Žlutá** - Alginát sodný CAS: 9005-38-3-E401, 10 g

**Tmavě modrá** - Modrý lakmus 1g

**Tyrkysová** - Glycerin (15% vody) CAS: 56-81-5, 20g

**Oranžová** - Kyselina citrónová CAS: 77-92-9, 15g (POZOR - MANIPULUJTE OPATRNĚ)

#### **POZOR - PŘI NÁSLEDUJÍCÍCH CHEMIKÁLIÍCH HROZÍ POLEPTÁNÍ**

**ŠEDÁ** - Kyselina vinná CAS: 87-69-4, 15g (POZOR - NEBEZPEČÍ POLEPTÁNÍ)

**HNĚDÁ** - Hydroxid Vápenatý CAS: 1305-62-0, 17g (POZOR - NEBEZPEČÍ POLEPTÁNÍ)

Způsobuje vážné poškození zraku.

Pokud je potřebná lékařská pomoc, měj po ruce nádobku nebo štítek k produktu. Zajisti, aby zvířata a malé děti nebyly příliš blízko místa prováděného pokusu. Před použitím si přečti štítek.

Používej ochranné rukavice / ochranný oděv / ochranu očí / ochranu obličeje. Opatrně je oplachuj vodou po dobu několika minut. Pokud nosíš kontaktní čočky, vyndej je (jde to snadno).

**Pokračuj v oplachování. Ihned zavolej do TOXIKOLOGICKÉHO INFORMAČNÍHO STŘEDISKA (NONSTOP linka 224 91 92 93) nebo se obrať na lékaře.**

#### **Strana 5 - použité chemikálie**

**TMAVO ZELENÁ** - Agar CAS: 9002-18-0-E406, 3g

**Potravinářské barvivo** (modré: E133- červené: E124) - K použití výhradně pro pokusy v rámci sady.

**MODRÁ** - Síran Mednatý CAS: 7758-98-7, 12g POZOR - Zdraví škodlivý při použití. Způsobuje vážné podráždění očí.

Způsobuje podráždění kůže. Vysoce toxický pro vodní organismy. Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky. Používejte ochranné rukavice / ochranný oděv / ochranu očí / ochranu obličeje.

**PŘI ZASAŽENÍ KŮŽE:** Umyjte ji velkým množstvím vody a mýdla

**PŘI ZASAŽENÍ OČÍ:** Opatrně je oplachujte vodou po dobu několika minut. Pokud nosíš kontaktní čočky, vyndej je a pokračuj v oplachování.

Obsah a nádobu zlikviduj ve sběrném středisku v souladu s místními předpisy.

**FIALOVÁ** - Chlorid vápenatý CAS: 10043-52-4, 7 g – POZOR - Způsobuje vážné podráždění očí.

**RŮŽOVÁ** - Uhličitan sodný CAS 497-17-8, 20g - POZOR -Způsobuje vážné podráždění očí.

#### **Strana 6 - Seznam požadovaných položek** (běžně dostupné v domácnosti nebo v nejbližším obchodě)

Pro většinu pokusů ti budou stačit položky označené hvězdičkou.

Voda\*, kostky ľadu\*, bílý ocet, rostlinný olej, černý čaj  
mouka, kukuřičný škrob, vejce, cukr\*, sůl\*, pepř  
hořčice, kečup, sodovka, Pomerančový džus, sirup  
med, chléb, banán, máslo, kostky cukru  
smetana\*, mléko\*, jogurt, cibule, bonbóny,  
citron, jablko, čokoládový prášek, pomeranč,

perlivá voda, olivový olej, čokoláda, kostka bujónu  
papírová utěrka\*, prostředek na mytí nádobí, miska, skleněná nádoba, čajová lžička

### **Strana 7 - Seznam požadovaných položek**

mrazák, mikrovlnná trouba,  
prázdná plastová láhev, chňapka, hrnec,  
alobal, potravinová fólie, pečící papír, hřebík,  
baterka, lepenka, skleněná nádoba, zubní pasta, vatová tyčinka do uší,  
papír, černý papír, tužka, fixy,  
pravítko, inkoustová náplň, lepící páska, kancelářské sponky, nůžky,  
mince, klíče, knihy, staré noviny, jehla,  
písek, zahradní půda, list stromu, lístky rtěnky  
šampon, prací prášek, pěna na holení, kamínek

### **Strana 8-9 TVOJE NOVÉ LABORATORIUM**

Pokusy s touto sadou by se měly provádět za pomoci dospělé osoby. Před zahájením práce si připrav svou laboratoř:

1. Pokusy vždy uskutečňuj v kuchyni. Pracovní plochu vždy chraň pomocí vhodného materiálu (např. novin), protože některé produkty mohou zanechávat skvrny!
2. Vždy použivej zástěru nebo pracovní oděv (není součástí této laboratoře).
3. Po každém pokusu vždy vyčisti své vybavení. Nepoužívej ke svým pokusům běžné kuchyňské nádobí.
4. U některých pokusů je třeba počkat delší dobu, aby se dostavil požadovaný výsledek. Nechte je probíhat při pokojové teplotě mimo dosah malých dětí. Vedle pokusu umístěte poznámku „**NEDOTÝKAT SE**“.
5. Některé pokusy nemusí fungovat hned napoprvé. Někdy může být vyžadován delší dobu, než který je uveden v pokynech. Měj trpělivost a popros o pomoc dospělou osobu.

### **Strana 10 označení experimentu**

Žluté hvězdičky označují náročnost pokusu

\* LEHKÝ

\*\* STŘEDNÍ

\*\*\* TĚŽKÝ

### **Červené terčíky označují předpokládaný čas pro dokončení experimentu**

O => hned

do 5 min => chvilka čekání

do 3 dnů => nechte pokus probíhat

### **Pravidla hygieny:**

Po každém pokusu vyčisti zkumavky a nádoby mýdlovou vodou a kartáčem na láhve.

### **Experimenty jsou rozděleny na 2 skupiny: odborné a zábavné**

Pokusy 1-119 odborné pokusy

Pokusy 120-200 zábavné pokusy

### **Strana 11 - Pokus 1 ZÁKLADNÍ POSTUPY PŘI PRÁCI Budeš potřebovat: vodu**

1. V chemii je velmi důležité vědět, jak správně odečítat hodnoty měření. Podívej se na stupnici

odměrného válce, baňky a kádinky. Uvidíš, že každá nádoba má svoji vlastní stupnici.

2. Do odměrného válce nalijte 42 ml vody. Použij přitom stupnici. Na níže uvedeném obrázku zjistíš, jak se máš správně postavit.

Tip: Pokud chceš správně odečítat hodnotu na nádobě, musí být nádoba umístěna na rovném stole, aby byla hladina zcela vodorovná. Potom se postav tak, aby tvé oko bylo na úrovni hladiny a ne nad ní nebo pod ní – možná se budeš muset sehnout. Také při tom nezapomeň zohlednit meniskus (obloukovité prohnutí kapaliny v nádobě).

### **Strana 12 - Pokus 2      ZÁKLADNÍ POSTUPY PŘI PRÁCI      Budeš potřebovat: vodu**

1. Naučíš se jak jednoduše přelévát kapaliny. Do odměrného válce nalijte 20 ml vody a přidejte 1 kapku červeného barviva.

2. Nalej obsah odměrného válce do zkumavky.

3. Umísti zkumavku do otočného stojanu" a poté dále zbarvenou vodu do kádinky.

4. Pomocí fialové nálevky nalij obsah kádinky do velké nádoby.

Nyní jsme se zabývali všemi nádobami, které budeš při svých pokusech používat. Výše uvedené pokyny si můžeš opakovaně procvičovat, dokud se je nenaučíš zvládat s jistotou. Uvidíš, že některé nádoby mají výlevky, které usnadňují přelévání kapalin. Na některých nádobách se také nachází nádoba v mililitrech.

### **Strana 13 - Pokus 3      ZÁKLADNÍ POSTUPY PŘI PRÁCI      Budeš potřebovat: vodu**

1. Do kádinky nalijte 80 ml vody.

2. Pokud chceš přenést menší objem vody, můžeš použít žlutou lžici. Naplň žlutou lžici vodou a vylij ji do nádoby. Přenesený objem vody je asi 8 ml.

3. Některé pokusy budou vyžadovat přidání několika kapek, aby došlo k reakci. K tomuto účelu můžeš použít kapátko - do kapátka přidej 3 ml vody a stisknutím kapátka vytiskni obsah ven.

4. Nyní pomocí pipety přenes vodu z kádinky do Petriho misky. Zjisti, kolik pipet vody budeš potřebovat k naplnění Petriho misky.

### **Strana 14 - Pokus 4      ZÁKLADNÍ POSTUPY PŘI PRÁCI      Budeš potřebovat: vodu a sůl**

1. Do nádoby nalijte 50 ml vody.

2. Naplň modrou lžici solí a pomocí žluté nálevky ji vysyp do nádoby. Přidané množství soli je asi 1 g.

3. Naplň žlutou lžici solí a pomocí žluté nálevky ji vysyp do nádoby. Přidané množství soli je asi 5 g.

4. Nyní roztok promíchej. Můžeš míchat jemně, ale také silně.

Lžice jsou užitečné pro přidávání prášku. Pomocí nich můžeme přidat objem 1 ml, resp. 8 ml. V případě soli to odpovídá 1 gramu resp. 5 gramům. U ostatních prášků bude přepočítání mezi mililitry a gramy odlišný. Více informací se dozvíš v dalších částech této příručky.

### **Strana 15 - Pokus 5      ZÁKLADNÍ POSTUPY PŘI PRÁCI      Budeš potřebovat: vodu + kostky ledu + mikrovlnná trouba**

1. Do kádinky nalijte 80 ml teplé vody z vodovodního kohoutku. Vlož do kádinky teploměr. Zaznamenej teplotu odečtením hodnoty sloupce s kapalinou tak, jak je znázorněno na obrázku.

2. Vyber teploměr z kádinky. Nyní popros dospělou osobu, aby ohřála vodu v kádince na 30 sekund.

Jakmile je voda ohřátá, počkej 20 vteřin, aby kádinka trochu ochladla. Vlož teploměr do vody a zaznamenej teplotu. Teploměr měří teplotu ve stupních Celsia, což se zapisuje jako °C. Stupnice zobrazuje počet stupňů. Při zahřátí roztoku se kapalina uvnitř teploměru roztáhne a při ochlazení roztoku stáhne.

Nyní můžeš začít provádět pokusy.

**Strana 16 - Pokus 6      BARVY      Budeš potřebovat: vodu**

1. Do odměrného válce nalijte 50 ml vody.
  2. Přidej kapku modrého barviva a sleduj pohyb pomocí lupy.
- Modré barvivo tvoří voda a potravinářské barvivo. Když přidáš kapku do vody, uvidíš, jak se barvivo postupně rozpouští ve vodě. Rovněž uvidíš, jak se barvivo pohybuje vodou. Nejprve dopadne na dno kádinky a poté se začne rozšiřovat. Nakonec voda a barvivo vytvoří roztok s jednotnou barvou.

**Strana 17 - Pokus 7      BARVY      Budeš potřebovat: vodu**

1. Do nádoby nalijte 50 ml vody. Přidej kapku červeného barviva a sleduj jak voda zčervená. Budeš potřebovat: vodu
  2. Vyprázdní nádobu a opláchni ji. Nyní přidej dalších 50 ml vody a kapku červeného barviva.
  3. Promíchej roztok. Co se stane?
- Díky mechanickému míchání se červené barvivo rozpouští ve vodě rychleji. Voda okamžitě získá jednotnou červenou barvu.

**Strana 18 - Pokus 8      BARVY      Budeš potřebovat: vodu**

1. Do zkumavky nalij 20 ml vody a přidej kapku červeného barviva a sleduj jako voda zčervená. Otočením zkumavky promíchej roztok.
  2. Do kádinky nalij 40 ml vody a přidej kapku modrého barviva. Otočením kádinky promíchej roztok.
  3. Vlož zkumavku do otočného stojanu a umístí pod ni kádinku. Vylij obsah zkumavky do kádinky. Co se stane v kádince?
- Červená a modrá barva se smíchají a vytvoří fialovou barvu. Fialová je velmi tmavá, spíše než indigo. Je to z toho důvodu, že potravinářská barviva tvoří tmavé barvy. Při výrobě fialového inkoustu pro tisk se používá azurová (světle modrá) a purpurová (růžová).

**Strana 19 - Pokus 9      BARVY      Budeš potřebovat: vodu + chladničku**

1. Do kádinky nalij 20 ml vody a přidej kapku modrého barviva. Nyní vlož rychle a opatrně kádinku do mrazničky.
  2. Počkej než roztok úplně ztuhne. Asi po šesti hodinách by měla být v kádince velká kostka ledu.
  3. Vyber kostku ledu a vlož ji do vody v nádobě. Sleduj jak se barva rozšiřuje.
- Voda přejde z kapalného do pevného skupenství protože teplota v mrazničce je nižší než 0 ° C. Můžeš také vidět, že barvivo mělo čas smíchat se s vodou, čímž vznikla ledová kostka s jednotnou barvou. Nakonec kostka ledu roztaje ve vodě při pokojové teplotě a barvivo se ve vodě znovu rozpustí.

**Strana 20 - Pokus 10      BARVY      Budeš potřebovat: vodu + papírové ubrousky + rostlinný olej**

1. Připrav si 3 zkumavky.
  2. Do první zkumavky nalijte 10 ml vody a přidejte 2 kapky modrého barviva
  3. Do druhé zkumavky nalijte 10 ml vody a přidejte 1 kapku červeného barviva.
  4. Do třetí zkumavky nalijte 10 ml oleje.
  5. Sroluj útržky papírové utěrky a vlož je do zkumavek. Jednotlivé útržky musí být v kontaktu s kapalinou.
  6. Počkej 4 hodiny a podívej se na výsledek.
  7. Papírová utěrka absorbovala kapalinu a převzala její barvu. Kapalina má tendenci stoupat – tento jev se nazývá kapilarita.
- Útržky papírové utěrky tvoří tisíce drobných trubiček, které nasávají kapalinu.

**Strana 21 Pokus 11      BARVY      Budeš potřebovat: vodu + papírové utěrky + knihy**

1. Do kádinky nalijte 100 ml vody a přidejte 1 kapku červeného barviva.

2. Sroluj velký útržek papírové utěrky a vlož ho do kádinky. Útržek musí být v kontaktu s kapalinou.
3. Druhý konec papírové utěrky vlož do nádoby.
4. Postav kádinky na několik knih.
5. Počkej 12 hodin a podívej se na výsledek.

Jedná se o další příklad kapilarity. Útržek papírové utěrky a jeho mikroskopické trubičky nasávají nabarvenou vodu, která následně vteče dolů do nádoby.

**Strana 22 - Pokus 12 BARVY Budeš potřebovat: vodu + listy**

1. Najdi na stromě velký zelený list. Odřízne list i se stopkou. Neber dopis ze země.
2. Do kádinky nalijte 80 ml vody a přidej 2 kapky barviva. Pomíchej.
3. Vlož list do kádinky a ujisti se, že stopka je v kontaktu s vodou.
4. Počkej několik dní a každé ráno se na dopis podívej pomocí lupy.

List funguje stejným způsobem jako papírová utěrka – obsahuje síť trubiček, do kterých proniká voda. Tyto trubičky vyživují buňky listů.

**Strana 23 - Pokus 13 MOLEKULY Budeš potřebovat: vodu + prostředek na nádobí**

1. Do zkumavky nalij 10 ml vody a přidej modrou lžící prostředku na mytí nádobí a kapku červeného barviva. Vlož zkumavku bez výlevky do stojanu a otoč ji tak, aby voda pomalu vytékala do kádinky.
2. Sleduj, jak voda stéká po stěně zkumavky. Teče všude!
3. Teď to zkus znovu, avšak tentokrát s výlevkou. Je to lepší?

Jedná se o problém povrchového napětí. Povrch vody má tendenci přilnout ke stěnám nádoby. Rychlost toku kapaliny má také vliv na to, jak se kapalina chová: pokud ji přeléváš pomalu, voda zůstane přilnutá ke stěně. Můžeš zkusit stejný pokus s hrcem – výsledky budou stejné, jen nepořádek bude mnohem větší.

**Strana 24 - Pokus 14 MOLEKULY Budeš potřebovat: vodu + pečicí papír + papírové utěrky + rostlinný olej + knihy**

1. Vytvořte skluzavku zvednutím jednoho konce knihy tak, aby vznikl sklon asi 60°. Polož na knihu papírovou utěrku a potom kus pečicího papíru, protože potřebuješ hladký povrch.
2. Naplň pipetu vodou a do kapátka nalijte trochu oleje. Kapni několik kapek každé kapaliny na pečicí papír. Která kapalina se jako první dostane na spodní část knihy?

Různé kapaliny mají různou viskozitu. To lze pozorovat i okem bez pokusu. Zatřep zavřenou zkumavkou sleduj, jak se kapalina chová. Pomocí tohoto pokusu se skluzavkou můžeš na základě rychlosti toku kapaliny určit její viskozitu. Čím je kapalina pomalejší, tím je viskozita větší.

**Strana 25 - Pokus 15 MOLEKULY Budeš potřebovat: rostlinný olej**

1. Do kádinky nalijte 30 ml rostlinného oleje.
2. Přidej 2-3 kapky červeného barviva a sleduj pohyb pomocí lupy. Molekuly se v oleji pohybují jinak než ve vodě. V tomto případě kapky barviva klesají ke dnu kádinky. Barvivo se skládá převážně z vody a olej s vodou se nemísí.

**Strana 26 - Pokus 16 MOLEKULY Budeš potřebovat: Vodu + prostředek na nádobí**

1. Do kádinky nalijte 60 ml vody. Přidej 2 modré lžice prostředku na nádobí a roztok promíchej. Kadičku dej stranou.

2. Do Petriho misky přidej kapku červeného barviva s modrou lžící vody. Pomocí pipety naber obsah Petriho misky.
3. Vlož konec pipety do kádinky a jemně vytiskněte červené barvivo. Sleduj pohyb barviva. Pohyb molekul červeného barviva je opět úplně jiný. Prostředek na nádobí zvýšil viskozitu roztoku, což znamená že se změnil způsob pořádání molekul. Kvůli prostředku na nádobí jsou molekuly navzájem silněji spojeny.

**Strana 27 - Pokus 17 MOLEKULY Budeš potřebovat: papírové utěrky + rostlinný olej**

1. Do Petriho misky nalijte trochu rostlinného oleje. Pomocí papírové utěrky odstraň veškerý přebytečný olej. Nech olej několik minut schnout.
2. Polož kádinku do Petriho misky. Uvidíš že se k sobě přilepí!  
Rostlinný olej je velmi lepkavý. Proto může být nepříjemné, když si znečistíš prsty od mastných potravin, jako jsou například bramborové lupínky či hranolky.

**Strana 28 - Pokus 18 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu**

1. Do Petriho misky přidej 3 kapky červeného barviva.
2. Do kádinky nalijte 70 ml teplé vody.
3. Pomocí pipety naber červené barvivo z Petriho misky. Nyní opatrně přidej 20 kapek barviva na dno kádinky. Je třeba postupovat velmi opatrně, jinak se barvivo smíchá s vodou. Pipeta se musí dotýkat dna kádinky.
4. Opatrně vlož kostku ledu na povrch kádinky a sleduj co se stane.  
Molekuly barevného roztoku jsou přitahovány chladem kostky ledu. Teplota hraje při pohybu molekul důležitou roli, což uvidíš v následujících pokusech.

**Strana 29 - Pokus 19 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu + mikrovlnou troubu**

1. Do kádinky nalijte 30 ml vody a popros dospělou osobu, aby ji ohřála na 30 sekund. Přidej 2 kapky červeného barviva. Zamíchej. Nyní nalijte barevný roztok do zkumavky A.
2. Naplň zkumavku B studenou vodou z kohoutku. Přidej 2 kapky modrého barviva.
3. Naplň zkumavku C do poloviny červenou vodou. Pomocí pipety opatrně přidej modrou tak, aby stékala po stěně zkumavky. Podívej se na výsledek: kapaliny se smíchaly.
4. Opláchni pipetu. Do zkumavky B (napůl naplněná modrou vodou) přidej červenou vodu tak, aby stékala po stěně zkumavky. Kapaliny zůstaly odděleny!  
Teplota mění hmotnost kapaliny. Teplá voda je lehčí než studená. Proto se dá oddělit!

**Strana 30 - Pokus 20 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu + mikrovlnku + ledničku**

1. Do baňky nalijte 30 ml vody a vložte ji na 10 minut do mrazničky.
2. Do kádinky nalijte 50 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnce na 40 vteřin. Kádčku dej stranou.
3. Nalij teplou vodu do jedné zkumavky a studenou do druhé.
4. Do každé zkumavky přidejte kapku červeného barviva a sledujte co se stane. Teplota vody ovlivňuje pohyb molekul. Barva se šíří rychleji teplou vodou než studenou vodou. Molekuly se pohybují rychleji v teplé vodě.

**Strana 31 - Pokus 21 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu + mikrovlnku + cukr + prostředek na nádobí**

1. Vezmi si Petriho misku. Přidej 10 ml vody, 3 modré lžice prostředku na nádobí a modrou lžici cukru.

Promíchej.

2. Do kádinky nalijte 50 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnce na 40 vteřin.
3. Vlož zkumavku do Petriho misky způsobem znázorněním na obrázku. Tým se vytvoří mýdlový film na hrdle zkumavky.
4. Ponoř zkumavku ve svislém směru do kádinky s teplou vodou. Počkej 20 vteřin a potom vyber zkumavku. Podívej se na její hrdlo.

Mýdlový film na hrdle se nafoukl. Teplota má vliv na molekuly vzduchu ve zkumavce. Tyto molekuly jsou neviditelné a nelze je pozorovat. Teplota způsobí, že se budou pohybovat rychleji a budou se snažit dostat ven ze zkumavky.

### **Strana 32 - Pokus 22 TEPLO A CHLAD**

**Budeš potřebovat: vodu + mikrovlnku + lžíci**

1. Polož lžičku na teploměr. Zaznamenejte teplotu. To bude teplota lžičky při pokojové teplotě.
  2. Do kádinky nalijte 80 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála na 30 vteřin.
  3. Vlož lžičku do kádinky s teplou vodou na 1 minutu.
  4. Polož lžičku na teploměr (pozor může být horká).
- Když přijdou do styku 2 materiály s různými teplotami, dojde k výměně tepla. To sníží teplotu teplejšího materiálu a zvýší teplotu chladnějšího.

### **Strana 33 - Pokus 23 TEPLO A CHLAD**

**Budeš potřebovat: vodu + mikrovlnku + lžíci**

1. Vlož čajovou lžičku na 5 minut do mrazničky.
  2. Do kádinky nalijte 80 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ti ji na 20 vteřin ohřála. Nech ji na 10 vteřin vychladnout.
  3. Vlož teploměr do vody a zaznamenej její teplotu.
  4. Nyní vlož studenou čajovou lžičku do teplé vody a podívej se na teploměr.
- Mezi teplou vodou a studenou lžičkou došlo k výměně tepla. To je způsobeno kontaktem mezi molekulami vody a lžičky, které se díky teplu pohybují rychleji.

### **Strana 34 - Pokus 24 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu + sol + mikrovlnku + kostky ledu**

1. Do kádinky nalijte 60 ml vody. Popros dospělou osobu aby ji ohřála na 30 vteřin, pak ji nech 10 vteřin chladnout.
  2. Vlož kádinku do nádoby. Potom přidej do nádoby 10 ml vody, 7 kostek ledu a 2 žluté lžíce soli.
  3. Sleduj teploměr a čas - kolik minut bude trvat až teplota dosáhne 20°C
- Sůl a kostky ledu tvoří chladící směs. Sol způsobuje tání kostek ledu, čímž vzniká chlad. Nedotýkejte se směsi, protože její teplota je velmi nízká. Chlad snižuje teplotu vody v kádince.

### **Strana 35 - Pokus 25 TEPLO A CHLAD**

**Budeš potřebovat: vodu**

1. Do kádinky nalijte 50 ml vody. Vlož teploměr do vody a zaznamenej teplotu.
  2. Přidej 2 modré lžíce chloridu vápenatého. Počkej 2 minuty, podívej se na teploměr a porovnej naměřené hodnoty. Teplota stoupla!
  3. Přidej 1 modrou lžici hydrogenuhličitanu sodného. Co se stane?
- Když smícháš vodu a hydrogenuhličitan sodný, vyvoláš exotermickou reakci, která (jak už samotný název napovídá) uvolňuje teplo. Výsledkem je mírný rozdíl v teplotě.

### **Strana 36 - Pokus 26 TEPLO A CHLAD**

**Budeš potřebovat: vodu + rostlinný olej + lednici**

1. Do baňky nalijte 40 ml vody a 40 ml rostlinného oleje. Jak jsme již dříve viděli, voda klesá pod olej. Nasad na banku uzávěr.
2. Do zkumavky nalijte 10 ml vody. Do druhé zkumavky nalijte 10 ml oleje. Nasad na zkumavku zátku.



3. Vlož banku a zkumavku do mrazničky.
4. Po 4 hodinách se podívej co se stalo. Co vidíš?
5. Počkej dalších 24 hodin: je vidět nějaký rozdíl?

Přechod oleje do pevného skupenství trvá mnohem déle, než je tomu v případě vody. Po 4 hodinách voda zmrzla. Olej má větší viskozitu, nicméně je stále kapalný. Chlad totiž způsobuje zpomalení molekul oleje.

**Strana 37 - Pokus 27 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vejce a lednici**

1. Polož vejce do kádinky.
2. Nyní vlož kádinku do mrazničky.
3. Počkej několik dní, přitom každý den kontroluj stav vajíčka. Po nějaké době uvidíš na vajíčku prasklinu! Vejce se skládá z vody a vzduchu (a také dalších látek jako jsou lipidy). Vzhledem k tomu, že voda má v pevném skupenství větší objem, dojde k porušení nebo dokonce prasknutí skořepiny!

**Strana 38 - Pokus 28 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu + kostky ledu + lednici**

1. Do baňky vlož 3 kostky ledu. Přidej vodu tak, aby její hladina sahala k rysce stupnice o hodnotě 100 ml.
2. Nech ledové kostky se hodinu tát a znovu se podívej na hladinu vody. Je to pořád 100 ml?
3. Nasaď na baňku uzávěr a vlož ji na 3 hodiny do mrazničky. Když je nyní voda zmrzlá, podívej se na hladinu vody.
4. Nyní polož baňku na teplé místo (na slunci nebo v blízkosti tání). Jakmile se voda opět změní na kapalinu, znovu zkontroluj hladinu.

V první části pokusu nezpůsobilo roztání kostek ledu (tj vody v pevném skupenství) změnu hladiny vody. Ve druhé části pokusu sahala zamrzlá voda nad rysku stupnice o hodnotě 100 ml a po svém rozmrznutí se opět vrátila na úroveň rysky 100 ml. To je způsobeno tím, jak jsou molekuly uspořádány. V pevném skupenství jsou totiž blíže u sebe a zabírají větší objem.

**Strana 39 - Pokus 29 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu**

1. Do odměrného válce nalijte 50 ml vody.
2. Polož odměrný válec do blízkosti topení (v zimě) nebo na přímé slunce (v létě).
3. Každou hodinu kontroluj hladinu vody a sleduj jak se mění.

Teplo ze slunečních paprsků nebo radiátoru ohřívá vodu. Toto externí teplo způsobuje, že některé molekuly přecházejí z kapalného stavu do stavu plynného.

**Strana 40 - Pokus 30 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu**

1. Do dvou Petriho misek nalijte 10 ml vody.
2. Jednu z nich polož do blízkosti tání (v zimě) nebo na přímé slunce (v létě). Sluneční svit (nebo teplo z tání) urychlují odpařování. Voda se postupně odpařuje protože 3. Každou hodinu kontroluj hladinu vody. Po chvíli bude jedna miska prázdná – která? molekuly na povrchu mění svůj stav a "mizí" do vzduchu. Z kapalné vody se stane plyn (neviditelná vodní pára).

**Strana 41 - Pokus 31 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu + kostky ledu + mikrovlnná trouba.**

1. Do kádinky nalijte 60 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála na 30 vteřin.
  2. Polož Petriho misku na kádinku a vlož do ní kostku ledu. Po 5 minutách se pomocí lupy podívej, co se děje.
- Tento pokus znázorňuje efekt odpařování. Z ohřáté vody uniká vodní pára, která je neviditelná. Umístění

studeného předmětu na vrchu vytváří bariéru, která nutí vodní páru, aby se přeměnila zpět do kapalného skupenství. Tento jev se nazývá kondenzace.

**Strana 42 - Pokus 32    TEPLO A CHLAD                    Budeš potřebovat: vodu + kostky ledu**

1. Vlož kostku ledu do Petriho misky a nech ji odkrytou.
2. Do kádinky nalijte 70 ml vody a přidej kostku ledu.
3. Postav Petriho misku a kádinku vedle sebe. Podívej se na ně každých 10 minut. Co vidíš? Kapalná voda urychluje tání kostky ledu, protože její molekuly přenášejí teplo lépe než molekuly vzduchu.

**Strana 43 - Pokus 33    TEPLO A CHLAD                    Budeš potřebovat: vodu + sůl + lednici**

1. Naplň první zkumavku vodou a přidej kapku modrého barviva.
2. Naplň druhou zkumavku vodou a přidej 2 modré lžičce hydrogenuhličitanu sodného.
3. Naplň třetí zkumavku vodou a přidej 2 modré lžičce soli a kapku červeného barviva.
4. Nasaď na zkumavky zátku, protřep je a vlož do mrazničky.
5. Kontroluj je každou hodinu po dobu 3 hodin. Která zkumavka zamrzne jako první? Kapalná voda zamrzne při teplotě pod 0°C. Když však přidáš další přísady, bod tuhnutí se sníží. Molekuly soli a hydrogenuhličitanu sodného ztěžují spojení molekul vody. Obsah zkumavek se solí a hydrogenuhličitanem sodným nemusí být v pevném skupenství ani po několika hodinách čekání.

**Strana 44 - Pokus 34    TEPLO A CHLAD                    Budeš potřebovat: kostky ledu + sůl**

1. Vlož kostku ledu do dvou Petriho misek.
2. V Petriho misce A nasyp na kostku ledu modrou lžičci soli.
3. Polož obě Petriho misky vedle sebe. Dívej se na ně každé dvě minuty po dobu 30 minut. Co vidíš? Voda v pevném skupenství je v rovnováze. Okolní vzduch způsobuje pouze pomalé tání kostek ledu, protože jeho molekuly nemohou snadno proniknout povrchem ledu. Sůl však tuto rovnováhu narušuje a podporuje pohyb molekul vody. Výsledkem je rychlejší změna stavu vody.

**Strana 45 - Pokus 35    TEPLO A CHLAD                    Budeš potřebovat: kostky ledu**

1. Vezmi si 4 kostky ledu přibližně stejné velikosti. Všechny mohou být ze stejné formy na led.
2. Vlož 2 kostky ledu do nádoby a druhé 2 kostky do kádinky. Jak můžeš vidět, kostky ledu jsou v nádobě a kádince položeny různě.
3. Počkej alespoň 5 hodin, dokud kostky ledu zcela neroztají.
4. Když zcela roztály, nakloň obě nádoby. Podívej se na hladinu vody.
5. Nyní nalij obsah nádoby do odměrného válce. Zaznamenej úroveň hladiny a poté odměrný válec vyprázdní. Nyní do něj nalij obsah kádinky. Je úroveň hladiny stejná? Led má kompaktně uspořádanou strukturu a jasný tvar. Když se mění na kapalinu, voda si udržuje svoji kompaktní strukturu, která však již není uspořádána. Proto je úroveň hladiny víceméně stejná. Pokud došlo k mírnému rozdílu v podobě několika mililitrů, je to způsobeno odpařováním vody.

**Strana 46 - Pokus 36    TEPLO A CHLAD                    Budeš potřebovat: vodu + sůl + lednici**

1. Do zkumavky nalij 10 ml vody a přidej 2 modré lžičce soli. Nasaď na zkumavku zátku a dobře ji protřep, aby se roztok promíchal.
2. Do druhé zkumavky nalijte 10 ml vody (bez soli) a přidejte kapku červeného barviva.
3. I na tuto zkumavku nasaď zátku a vlož obě zkumavky do mrazničky.
4. Kontroluj je každých 30 minut po dobu 4 hodin. Která kapalina zamrzne jako první? Stejně jako při pokusu 34 snižuje sol v kapalné vodě bod tuhnutí vody. Kapalná voda bez soli proto zamrzne rychleji.

**Strana 47 - Pokus 37 TEPLO A CHLAD****Budeš potřebovat: vodu + cukr + lednici**

1. Do kádinky nalij 60 ml vody a přidej 2 žluté lžice cukru. Popros dospělou osobu, aby roztok ohřála v mikrovlnné troubě na 30 sekund. Roztok promíchej a přidej kapku modrého barviva a 2 žité lžice cukru. Nalij roztok do baňky, nasad na ni uzávěr a protřep, aby se roztok promíchal. Nech ji na 5 minut vychladnout.
2. Do odměrného válce mezitím nalij 50 ml vody, přidej 2 kapky červeného barviva a počkej dokud bude roztok jednotný. Opatrně nalijte červenou vodu po stěně baňky. Vyvaruj se promíchání obou kapalin. Nasad' na banku uzávěr a postav ji do mrazničky.
3. Kontroluj ji každých 30 minut po dobu 5 hodin. Došlo ke smíchání kapalin?  
Kapaliny se nemísily. Sladká voda (zabarvená modře) má vyšší bod tuhnutí než voda bez cukru (zabarvená červeně). I když vrchní část banky zamrzla, může být spodní část banky, obsahující nerozpuštěný cukr, stále v kapalném skupenství.

**Strana 48 - Pokus 38 TEPLO A CHLAD****Budeš potřebovat: vodu**

1. Naplň zkumavku vodou až po okraj.
2. Přemístí ji nad dřez a drž ji ve výšce očí. Pomocí pipety přidej pár dalších kapek vody. Podívej se na hladinu.  
Vodní hladina je obvykle plochá – kromě situace, kdy je voda uvnitř nějaké nádoby. Hladina á v takovém případě tvar, který se nazývá meniskus. Pokud je zkumavka zcela naplněna vodou, bude tento meniskus konkávní (vydutý).

**Strana 49 - Pokus 39 TEPLO A CHLAD****Budeš potřebovat: vodu + prostředek na mytí nádobí**

1. Naplň baňku vodou až po okraj. Drž ji ve výši očí. Pomocí pipety přidej pár kapek vody. Vodní hladina bude tvořit malou kopuli.
2. Koncem pinzety mírně zatlač na kopuli. Můžeš si hrát s vodní hladinou!
3. Nyní přidej prostředek na mytí nádobí – nalij tento prostředek do Petriho misky, vlož do ní pinzetu se dotkni se kopule.
4. Prostředek na mytí nádobí zničil kopuli. Nyní je obtížné přidat další kapky a znovu vytvořit kopuli.  
Povrch vody reaguje s mýdlovými molekulami v prostředku na mytí nádobí. Tyto molekuly snižuje povrchové napětí molekul vody na hladině a porušují povrch. Tento účinek je nevratný – jsou-li přítomny molekuly mycího prostředku, nebude již možné znovu vytvořit konkávní meniskus.

**Strana 50 - Pokus 40 VODNÍ HLADINA****Budeš potřebovat: vodu + cukr**

1. V tomto pokusu budeš pozorovat vodní hladinu. Do zkumavky nalijte 10 ml vody a nasad' na ni zátku.
2. Vlož ji do otočného stojanu. Otáčeš stojan a sleduj vodní hladinu.
3. Nyní přidej do druhé zkumavky 1 žlutou lžici cukru a nasad' na ni zátku.
4. Vlož ji do otočného stojanu. Sleduj povrch cukru. Reaguje cukr stejně jako voda?  
Hladina kapalně vody je vždy vodorovná a plochá. Bude se přizpůsobovat úhlu naklonění zkumavky. Pro cukr v pevném stavu neplatí stejná pravidla. Bude dopadat na stěnu zkumavky a nebude tvořit vodorovný povrch.

**Strana 51 - Pokus 41 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu + mince**

1. Do odměrného válce nalijte přesně 30 ml vody. Podívej se na meniskus. Měl by být na úrovni rysky stupnice o hodnotě 30 ml.
2. Vlož do odměrného válce minci. Znovu se podívej na úroveň hladiny. Roste nebo klesá? Hladina vody vzrostla. Předmět ponořený do vody vytlačuje objem vody odpovídající jeho hmotnosti. Podle legendy tento princip objevil řecký vědec Archimedes během své lázně.

**Strana 52 - Pokus 42 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + sklenici + kancelářskou sponku + kámen obláček**

1. Naplň nádobu vodou.
2. Nyní vyzkoušej toto příslušenství ze sady: zátka zkumavky, nálevka, modrá lžice a provaz. 3. Zkus tento pokus při použití dalších předmětů: kryt fixu, kancelářská sponka, kostka lega... Které z těchto předmětů plavou?

To, či předmět klesne nebo bude plavat určují 2 faktory - jejich hmotnost a tvar. Těžký předmět bude mít tendenci klesnout ke dnu a naopak. Tvar je však také důležitý, vše závisí na objemu vytlačované vody. To je důvod, proč mohou i velké lodě plout.

**Strana 53 - Pokus 43 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + citron**

1. NApplň nádobu vodou. Do nádoby vlož malý neloupaný citron. Pokud je citron velký použij misku.
2. Plave na hladině nebo klesá ke dnu?
3. Popros dospělou osobu aby citron oloupala. Nyní ji vlož zpět do vody. Došlo k nějakému rozdílu. Slupka citrusových plodů působí jako nafukovací kruh. Je naplněná vzduchem, a protože je vzduch lehčí než voda, citron plave na hladině. Bez slupky je citron příliš těžký, a nemohl by plavat.

**Strana 54 - Pokus 44 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu**

1. Náplň nádobu vodou.
  2. Vlož prázdnou kádinku do nádoby. Kádinka plave na hladině, avšak ne ve svislé poloze
  3. Do odměrného válce nalijte 50 ml vody. Přelij obsah odměrného válce do kádinky
  4. Kádinka plave na hladině a dokonce zaujímá i svislou polohu.
- Jedná se o otázku fyziky a těžiště. Z poloviny naplněná kádinka změnila své těžiště, což jí umožnilo zůstat ve svislé poloze.

**Strana 55 - Pokus 45 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + rostlinný olej + knihy**

1. Nalij vodu do zkumavky až po okraj. Nasad' na zkumavku zátku.
  2. Můžeš také zkusit naplnit druhou zkumavku olejem.
  3. Polož zkumavku na knihu. Uvidíš, že text se zvětšuje.
- Voda má vliv na světelné paprsky procházející zkumavkou. Zvětšuje (a deformuje) objekty, které skrze ni pozoruješ. To platí i pro olej.

**Strana 56 - Pokus 46 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + cukr + chladnička**

1. Do Petriho misky nasyp žlutou lžící cukr. Nyní přidej modrou lžící vody a kapku červeného barviva.
  2. Vlož Petriho misku do mrazničky.
  3. Nech ji tam 2 hodiny. Co se stalo?
- Cukr, který se prodává v obchodech, je již v pevném stavu. Zmrazením se jeho stav nezměnil. Můžeš však vidět, že je cukr pevnější – krystaly se spojily a vytvořily kompaktnější kusy.

**Strana 57 - Pokus 47 SÍRAN MĚDNATÝ Budeš potřebovat: vodu**

1. Do Petriho misky nasyp modrou lžící síranu mednatého

2. Pomocí pipety přidej pár kapek vody. Co vidíš.

Síran mednatý je bělavý prášek neobsahující vodu. Bezvodý síran mění při kontaktu s vodou svoji barvu. Iony mědi působením vody zmodřejí.

**Strana 58- Pokus 48 SÍRAN MĚDNATÝ Budeš potřebovat: jablko + banán + rýže**

Otestujeme několik druhů ovoce.

1. Do první Petriho misky vlož kousek jablka.

2. Do druhé Petriho misky vlož kousek banánu.

3. Do třetí Petriho misky.

4. Nyní přidej do každé misky trochu síranu mednatého a podívej se pomocí lupy. Změnil síran svou barvu na modrou?

Ovoce obsahuje vodu, což je důvod, proč síran mednatý změnil svou barvu. Banán je tvořen vodou z 80%, jablko z 85% a rajče dokonce téměř z 90%.

**Strana 59 - Pokus 49 SÍRAN MĚDNATÝ Budeš potřebovat: rostlinný olej + máslo**

1. Do dvou Petriho misek nasyp trochu síranu mednatého.

2. Do první Petriho misky přidej olej. Co vidíš?

3. Do druhé Petriho misky přidej máslo. Co vidíš?

Olej neobsahuje vodu, takže síran mednatý nezmění svoji barvu. Olej se skládá z mastných kyselin. Máslo obsahuje také mastné kyseliny, ale kromě nich také vodu. Máslo se vyrábí z mléka, takže je normální že síran měďnatý změnil barvu.

**Strana 60 - Pokus 50 SÍRAN MĚDNATÝ Budeš potřebovat: toastový chléb + mouku + cukr**

1. Nasyp do Petriho misky malé množství cukru.

2. Do druhé Petriho misky přidej trochu muku.

3. Do třetí Petriho misky vlož kousek chleba.

4. Nyní dej na každý vzorek trochu síranu mednatého a podívej se pomocí lupy.

Cukr neobsahuje vodu, stejně jako muka. Síran měďnatý v těchto případech nezmění svou barvu. Chléb je vyroben ze směsi mouky a vody. Proto síran mednatý změní při kontaktu s chlebem svoji barvu.

**Strana 61 - Pokus 51 SÍRAN MĚDNATÝ**

1. Do Petriho misky nasyp trochu síranu mednatého. Nech misku odkrytou.

2. Do druhé Petriho misky také nasyp trochu síranu mednatého. Zakry misku víkem.

3. Nějakou dobu počkej. Co vidíš po 2 hodinách?

Vzduch je vlhký, což znamená, že obsahuje neviditelnou vodu v plynném skupenství. Asi po hodině změní síran měďnatý svoji barvu.

**Strana 62 - Pokus 52 SÍRAN MĚDNATÝ Budeš potřebovat: vejce**

1. Popros dospělou osobu, aby oddělila vaječný žloutek od bílku.

2. Dej bílek do nádoby a žloutek do kádinky.

3. Do dvou Petriho misek nasyp trochu síranu mednatého.

4. Pomocí pipety naber trochu vaječného bílku a přidej ho do jedné z Petriho misek.

5. Pomocí modré lžice naber trochu žloutku a přidej ho do druhé misky. Co vidíš?

Vajíčko tvoří z 88% voda. Podle očekávání změnil síran mednatý svoji barvu. Žloutek neobsahuje žádnou vodu, ale síran mednatý navzdory změnil svou barvu. Je to proto, že povrch žloutku obsahuje stopy vody z vaječného bílku.

**Strana 63 - Pokus 53 SÍRAN MĚDNATÝ Budeš potřebovat: mléko + colu + pomerančový džus**

1. Do tří Petriho misek nasyp trochu síranu měďnatého.
2. Do první Petriho misky přidej pomocí pipety trochu coly.
3. Do druhé Petriho misky přidej mléko.
4. Do třetí Petriho misky přidej pomerančový džus.

Pomerančový džus a cola jsou nápoje na bázi vody. Takže je normální, že síran měďnatý změnil barvu.

**Strana 64 - Pokus 54 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + sirup + černý čaj +**

- čokoládový prášek**
1. Do každé ze tří zkumavek nalijte 10 ml vody. Do první zkumavky přidej 3 kapky mátového (nebo granadinového) sirupu.
  2. Otvor sáček černého nebo zeleného čaje. Vezmi špetku čajových lístků a vlož je do druhé zkumavky.
  3. Do třetí zkumavky přidej modrou lžici čokoládového prášku.
  4. Nyní se podívej na barvu vody v každé zkumavce. Počkej 30 minut a porovnej změny. zkumavkách. Pokud je směs homogenní, nelze již obě přísady rozlišit. Při protřepání zkumavek dojde k rychlejší homogenizaci směsí.

**Strana 65 - Pokus 55 SÍRAN MĚDNATÝ Budeš potřebovat: vodu + rostlinný olej + bílý ocet + sirup**

1. Vezmi si 3 zkumavky.
  2. Do první zkumavky nalijte 10 ml vody a poté přidejte 5 ml oleje.
  3. Do kádinky nalijte 10 ml bílého octa a přidej 1 kapku červeného barviva. Promíchej. Do druhé zkumavky nyní nalij 10 ml vody a přidej 5 ml zbarveného octa.
  4. Do třetí zkumavky nalijte 10 ml vody a přidejte 5 ml sirupu.
  5. Nyní se podívej na barvu vody v každé zkumavce. Počkej 30 minut a porovnej změny.
- Když kapalina a voda vytvoří homogenní směs, říkáme, že kapalina je mísitelná s vodou. V tomto pokusu jsou ocet i voda mísitelné kapaliny. Olej naopak není mísitelný s vodou a obě kapaliny tvoří heterogenní směs.

**Strana 66 - Pokus 56 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + rostlinný olej + prostředek na mytí nádobí + sirup**

1. Připrav si 3 zkumavky.
2. Do první zkumavky nalijte 10 ml vody a poté přidejte 5 ml oleje.
3. Do druhé zkumavky nalij 10 ml vody a pomocí pipety přidej 5 ml sirupu.
4. Do třetí zkumavky nalijte 10 ml vody a pomocí pipety přidejte 5 ml mycího prostředku.
5. Nasad na zkumavky zátku a protřep je, aby se roztoky promíchaly. Co vidíš?
6. Počkej 30 minut. Došlo k nějakému rozdílu?

**Strana 67 - Pokus 57 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + sol' + mouku + cukr**

1. Připrav si 3 zkumavky.
2. Do první zkumavky nalijte 10 ml vody a poté přidejte 5 ml oleje.
3. Do druhé zkumavky nalij 10 ml vody a pomocí pipety přidej 5 ml sirupu.
4. Do třetí zkumavky nalijte 10 ml vody a přidejte 1 modrou lžici mouky.
5. Nasad na zkumavky zátku a protřep je, aby se roztoky promíchaly. Počkej 30 minut. Co vidíš?

V rámci tohoto pokusu jsme zkoušeli vytvořit roztoky smícháním kapalin a pevných látek. Voda je v našem příkladu rozpouštědlem a pevná látka je rozpouštěnou látkou. Molekuly cukru a soli se šíří vodou a obě směsi se zdají být homogenní. Mouka se nemíchá s vodou a směs je heterogenní.

**Strana 68 - Pokus 58 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + sol' + mléko + kukuřičný škrob**

1. Připrav si 3 zkumavky.
  2. Do první zkumavky nalijte 10 ml vody a přidejte 1 modrou lžici soli.
  3. Do druhé zkumavky nalij 5 ml vody a přidej 10 ml mléka.
  4. Do třetí zkumavky nalijte 10 ml vody a přidejte 1 modrou lžici kukuřičného škrobu
  5. Nasaď na zkumavky zátky a protřep je aby se roztoky smíchaly. Počkej 30 min. Co vidíš?
- Vytvořili jsme 3 typy roztoku. Slaná voda je pravý roztok, což znamená, že rozpuštěná látka se zcela rozpustila a je neviditelná pouhým okem. Mléko je koloidní roztok s většími tukovými částicemi ve vodě. A voda smíchaná s kukuřičným škrobem představuje suspenzi - částice lze vidět pouhým okem.

**Strana 69 - Pokus 59 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + cukr + mikrovlnku**

1. Do kádinky nalijte 50 ml vody. Přidej 2 žluté lžice cukru. Promíchej. Zůstal nějaký cukr?
  2. Přelij obsah kádinky do odměrného válce a vypláchni ji.
  3. Do kádinky nalijte 50 ml vody a popros dospělou osobu, aby ji ohřála na 30 sekund. Přidej 2 žluté lžice cukru. Pomíchej. Vidíš nějaké zbytky? Výsledek porovnej s 1. krokem.
- Teple urychluje rozpouštění látky v rozpouštědle. Když je rozpouštědlo teplejší, lze také rozpustit větší množství látky. Tento jev popisuje křivka rozpustnosti.

**Strana 70 - Pokus 60 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + hlínu + kamínek + písek**

1. Připrav si 3 zkumavky.
  2. Do první zkumavky nalijte 10 ml vody a přidejte 1 modrou lžici písku.
  3. Do druhé zkumavky nalij 10 ml vody a přidej 1 modrou lžici půdy ze zahrady.
  4. Do třetí zkumavky nalij 10 ml vody a přidej malý kamínek.
  5. Nasaď na zkumavky zátky a protřep je aby se roztoky promíchaly. Počkej 30 minut. Co vidíš?
- Všechny pevné látky, které se pokoušíš rozpustit ve vodě, jsou nerozpustné. Částice těchto látek jsou příliš velké na to, aby se rozpustily ve vodě.

**Strana 71 - Pokus 61 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + hořčici + rostlinný olej + prostředek na nádobí**

1. Připrav si 3 zkumavky.
  2. Do první zkumavky nalijte 10 ml vody a poté přidejte 5 ml oleje.
  3. Do druhé zkumavky nalij 10 ml vody a přidej 5 ml oleje a modrou lžici prostředku na nádobí.
  4. Do třetí zkumavky nalijte 10 ml vody a přidejte 5 ml oleje a modrou lžici hořčice.
  5. Nasaď na zkumavky zátky a protřep je, aby se roztoky promíchaly. Co vidíš?
- Protřepáním těchto heterogenních roztoků lze - alespoň dočasně - vytvořit z nich homogenní roztoky. Tyto roztoky se nazývají emulze. Ve dvou zkumavkách působila látka jako prostředník mezi vodou a olejem. Tento prostředník se nazývá povrchově aktivní látka. Tato látka stabilizuje roztok a činí jej homogenním.

**Strana 72 - Pokus 62 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + rostlinný olej + prostředek na mytí nádobí**

1. Do nádoby nalij 30 ml vody a přidej kapku červeného barviva.
2. Přidej 30 ml rostlinného oleje. Olej plave na povrchu. Promíchej roztok.

3. Do odměrného válce nalijte 5 ml prostředku na nádobí a přidejte 5 ml vody.
4. Přidej mýdlový roztok do nádoby a promíchej ho. Sleduj, co se stane.

Došlo k vytvoření emulze. Prostředek na mytí nádobí obsahuje povrchově aktivní látky, které vážou molekuly vody na mastné kyseliny v oleji. Směs se tak zdá být homogenní... alespoň na chvíli, než se znovu oddělí.

### **Strana 73 - Pokus 63 SMĚSÍ**

**Budeš potřebovat: vodu + vejce + rostl. olej + bílý ocet**

1. Do baňky nalijte 50 ml octa a 50 ml oleje.
2. Pomocí lupy můžeš vidět, že směs je oddělena.
3. Přidej 10 ml vody a vaječného žloutku.
4. Nasaď na banku uzávěr a co nejsilněji protřep.
5. Roztok se spojí.

Ocet a olej jsou dva nespojitelně kapaliny. Vaječný žloutek obsahuje povrchově aktivní látky, které váží ocet a olej. Tento princip se využívá při výrobě majonézy, což je v podstatě emulze.

### **Strana 74 - Pokus 64 SMĚSÍ**

**Budeš potřebovat: vodu + vejce + citron**

1. Popros dospělou osobu, aby dala vaječný bílek do kádinky.
2. Začni míchat co nejsilněji. Přidej kapku citrónové šťávy.
3. Pokračuj v míchání asi 2 minuty. Postupně se bude vytvářet pěna.
4. Přidej trochu vody a nadále míchej. Pěna bude postupně růst.

Vaječný bílek se zvětšuje, protože byl během míchání přidán vzduch. Toto je také emulze.

### **Strana 75 - Pokus 65 SMĚSÍ**

**Budeš potřebovat: vodu + prostředek na nádobí**

1. Do nádoby nalijte 80 ml vody.
2. Pomocí kapátka přidej trochu prostředku na nádobí.
3. Nejprve míchej roztok mírně, poté intenzivně.
4. Současně foukni do nádoby vzduch pomocí brčka. Jak myslíš, že se tvoří bubliny?

Nejprve jsme vytvořili mýdlový roztok. Prostředek na nádobí je mísitelný s vodou. Slámkou jsme dostali vzduch do roztoku. Vzduchové bubliny jsou obklopeny tenkou vrstvou mýdla a tvoří pevnou viditelnou bublinu.

### **Strana 76 - Pokus 66 SMĚSÍ**

**Budeš potřebovat: vodu + kostkový cukr + pánev + mikrovlnnou troubu**

1. Do kádinky nalij 50 ml vody a popros dospělou osobu aby ji ohřála na 30 sekund. Nyní přidej dva kostky cukru. Promíchej. Vidíš nějaké zbytky cukru?
  2. Do malého hrnce vlož 2 kostky cukru. Popros dospělou osobu, aby obsah v hrnci zahřála. Míchej obsah lžící. Nalij obsah na talíř a nech ho vychladnout. Podívej se na něj pomocí lupy.
- Můžeš vidět rozdíl mezi rozpuštěním a tavením. V prvním kroku se cukr rozpustil ve vodě. Ve druhém kroku se cukr taje, což znamená že dosahuje teploty, která mění jeho skupenství z pevného na kapalné.

### **Strana 77 - Pokus 67 ROZTOKY**

**Budeš potřebovat: vodu**

1. Slož papír podle obrázku.

### **Strana 78 - Pokus 68 ROZTOKY**

**Budeš potřebovat: vodu**

1. Do zkumavky nalijte 10 ml mléka.



2. Přidej 1 modrou lžici kyseliny citrónové.
3. Počkej nejméně 12 hodin.
4. Uvidíš že se na povrchu vytvořila usazenina. Pomocí filtru a nálevky ji odeber (viz pokus 67). Co je tato pevná usazenina?  
Pevná usazenina je tvořena tuky z mléka. Jak jsme již viděli, mléko je koloidní suspenze nebo zdánlivě homogenní směs vody a tuku. Kyselina citrónová porušuje rovnováhu suspenze, díky čemuž jsou pevné částice opět viditelné.

**Strana 79 - Pokus 69 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu**

1. Připrav si filtr jako v pokusu 67.
2. Do baňky nalij 40 ml vody a přidej 1 žlutou lžici půdy ze zahrady.
3. Na banku nasad uzávěr a obsah promíchej. Obsah banky přelij do odměrného válce.
4. Nyní opatrně nalij obsah odměrného válce do nálevky s filtrem. Pod nálevku postav kádinku. 5. Podívej se, co zbylo ve filtru  
Blatová voda je také suspenzí, kterou lze oddělit filtrem. Filtrace umožňuje, aby byla voda opět čirá (tj průhledná). 70-80% zahradní půdy tvoří rašelina (mrtvá organická hmota).

**Strana 80 - Pokus 70 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + mouku + cukr**

1. Připrav si filtr jako v pokusu 67.
2. Do kádinky nalijte 40 ml vody a přidejte 1 žlutou lžici cukru a 1 žlutou lžici mouky.
3. Promíchej.
4. Opatrně nalij, obsah kádinky do nálevky s filtrem. Pod nálevku postav nádobu.
5. Podívej se, co zbylo ve filtru.  
Filtr umožňuje průchod nejmenších částic. V tomto případě cukr rozpuštěný ve vodě projde filtrem lehce ale mouka ne a zůstane zachycena na filtračním papíře.

**Strana 81 - Pokus 71 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu**

1. Připrav si filtr jako v pokusu 67.
2. Do kádinky nalij 40 ml vody a přidej 2 modré lžice soli a 2 modré lžice pepře.
3. Promíchej.
4. Opatrně nalij obsah do kádinky do nálevky s filtrem. Pod nálevku postav nádobu
5. Podívej se, co zbylo ve filtru.  
Sůl se rozpustí ve vodě a proto projde filtrem. Černý pepř se nerozpustí, protože jeho částice jsou příliš velké. Koření tedy zůstává ve filtru. To je dobrý způsob, jak oddělit sol od pepře.

**Strana 82 - Pokus 72 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu**

1. Připrav si filtr jako v pokusu 67.
2. Popros dospělou osobu aby vymačkala šťávu z pomeranče. Nalij ji do banky.
3. Nasad' na banku uzávěr a promíchej obsah. Přelij obsah banky do odměrného válce.
4. Nyní opatrně nalij obsah odměrného válce do nálevky s filtrem. Pod nálevku postav kádinku.
5. Podívej se co zbylo ve filtru.  
Pomerančový džus odšťaven doma se liší od baleného pomerančového džusu z obchodu. Odšťavňovač ponechává ve šťávě kusy dužiny. Filtr odděluje šťávu od dužiny.

**Strana 83 - Pokus 73 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu**

1. Do kádinky nalijte 80 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála na 30 vteřin.
2. Popros dospělou osobu aby do kádinky vložila kousek másla. Co vidíš? Jemně promíchej žlutou lžicí.

Máslo se skládá z mléčných tuků a vzduchu. Ve vodě to vypadá, že máslo ztrácí svou pevnou formu. Ve skutečnosti se však tuky zvedají k hladině.

**Strana 84 - Pokus 74 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu**

1. Nalij vodu do dvou Petriho misek. Nyní vlož do každé Petriho misky jeden bonbon různé barvy.
2. Nakresli čáru ve vzdálenosti 1 cm od spodní části filtračního papíru. Nanes kapku z každé do misky s bonbóny na jednotlivé konce čar na filtračním papíře.
3. Do kádinky nalijte 5 ml vody. Postav filtrační papíry do kádinky. Voda by neměla být v kontaktu s kapkami. Nějakou dobu počkej a podívej se na výsledek.

Chromatografie je velmi snadný způsob oddělování barev. Můžeš vidět, že bonbóny se skládají z různých potravinářských barviv, která jsou namíchána ve velmi přesných množstvích, aby poskytla požadovanou barvu.

**Strana 85 - Pokus 75 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + pastelky + pravítko + sirup**

1. Nakresli čáru ve vzdálenosti 1 cm od spodní části filtračního papíru. Nanes na čáru kapku mátového nebo granadinového sirupu.
2. Do kádinky nalijte 5 ml vody. Postav filtrační papír do kádinky. Voda by neměl být v kontaktu s kapkou.
3. Nějakou dobu čekej a podívej se na výsledek.

Znovu jsme použili chromatografii k oddělení barviv používaných v sirupech. Mátový sirup obsahuje směs E133 (modré barvivo) a E150B (karamelovo-hnědé barvivo). Tato směs způsobuje zelenou barvu.

**Strana 86 - Pokus 76 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + pastelky + pravítko + sirup**

1. Do kádinky nalijte 50 ml 100 % pomerančového džusu a přidejte 50 ml vody
2. Promíchej roztok. Bude jednotný: džus již nelze odlišit od vody
3. Nalijte roztok do baňky. Vlož banku bez uzávěru na 24 hodin do mrazničky.
4. Podívej se na výsledek.

Smícháním džusu a vody došlo ke zředění pomerančové šťávy, což mělo za následek změnu její barvy. Homogenní směs můžeme oddělit vložením roztoku do mrazničky. Voda zamrzne jako první a bude na povrchu.

**Strana 87 - Pokus 77 ROZTOKY Budeš potřebovat: vodu + pastelky + pravítko + sirup**

1. Do kádinky nalijte 80 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnce na 1 minutu. Dej pozor kádinka může být velmi horká. Nech ji na 1 minutu vychladnout.

2. Nyní si připrav 3 zkumavky.

- do první zkumavky nalij 10 ml vody a přidej několik kousků citrónové kůry
- do druhé zkumavky nalij 10 ml vody a přidej několik kousků zvadlých listů růže
- do třetí zkumavky nalij 10 ml vody a přidej několik kousků cibule

3. Nasad' na zkumavku zátku, protřep jimi a počkej nejméně 2 hodiny.

4. Pomocí pipety naber malé množství každého roztoku a přenes je do Petriho misek. Přičichni si k jednotlivým vůním.

Infuzí přísad do vody jsme vytvořili tři typy vůní. Citronová kůra vytváří citrusovou vůni. Růže dodává květinovou vůni az cibule jsme dostali thiosulfínát, zodpovědný za její pálivé aroma.

**Strana 89 - Pokus 79 KAPALNÁ A PEVNÁ LÁTKA Budeš potřebovat: vodu**

1. Do kádinky nalijte 50 ml mléka. Zapni baterku a z boku posvět paprskem na kádinku. Podívej se do kádinky shora. Mělo by být vidět světelný paprsek procházející kádinkou.

2. Vyprázdní a opláchni kádinku. Nyní přidej 50 ml vody a 1 modrou lžičku kukuřičného škrobu. Nemíchej. Zapni baterku a z boku posvět paprskem do kádinky. Podívej se do kádinky shora. Opět by měl být vidět paprsek.

Jedná se o Tyndalův efekt. Je to optický jev, který lze pozorovat v suspenzi. Světlo se odrazí od pevných částic v roztoku. Proto vidíš světelný paprsek uvnitř kádinky.

**Strana 90 - Pokus 79 KAPALNÁ A PEVNÁ LÁTKA Budeš potřebovat: vodu**

1. Do kádinky nalijte 50 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnce na 20 vteřin. Zapni baterku a z boku posvět paprskem na kádinku. Podívej se do kádinky shora. Světelný paprsek není vidět.

2. Nech baterku svítit přes kádinku a přidej modrou lžičku cukru. Světelný paprsek se znovu objeví.

3. Pomíchej roztok, aby se cukr úplně rozpustil. Pokud stále svítíš baterkou přes kádinku, uvidíš, že světelný paprsek zmizel.

Světelný paprsek lze pozorovat pouze v suspenzi a ne ve vodě a také nebude vidět ani po rozpuštění částic.

**Strana 91 - Pokus 80 KAPALNÁ A PEVNÁ LÁTKA Budeš potřebovat: vodu**

1. Do odměrného válce nalijte 30 ml vody a 20 ml rostlinného oleje. Jak jsme již viděli, olej plave na vodě.

2. Přidej kapku modrého barviva. Kapka uvízne v oleji.

3. Přidej 3 modré lžičky cukru. Pomocí lupy sleduj co se stane s každou lžičkou. 4. Nyní přidej 2 modré lžičky soli. Došlo k nějakému rozdílu?

V tomto pokusu jsme testovali, jak se 3 látky chovají v oleji a ve vodě. Barvivo, sůl a cukr klesají ke dnu a nezůstávají v oleji. Rozdíl je v rychlosti jejich pohybu. Sůl se pohybuje směrem k vodě rychleji.

**Strana 92 - Pokus 81 KAPALNÁ A PEVNÁ LÁTKA Budeš potřebovat: vodu**

1. Do kádinky nalijte 40 ml vody. Popros dospělou osobu aby ji ohřála mikrovlnce na 30 vteřin.

2. Přidej žlutou lžičku soli. Míchej obsah po dobu 1 minuty, aby se všechna zrníčka soli rozpustila.

3. Nech ji vychladnout. Nalij obsah kádinky do Petriho misky.

4. Nech ji na slunci nebo v blízkosti topení.

Sůl, která zmizela ve vodě, se po několika hodinách na teple znovu objevila. Roztok má velmi vysokou koncentraci soli. Odpařování způsobí ještě větší koncentraci roztoku a dojde ke zformování krystalů. Tyto krystaly mají tvar kostky.

**Strana 93 - Pokus 82 KAPALNÁ A PEVNÁ LÁTKA Budeš potřebovat: vodu**

1. Rozkrájej brambor na dvě poloviny. Vytvoř malý otvor o průměru 5-6 cm.

2. Nasyp do otvoru dvě modré lžičky soli.

3. Počkej 12 hodin. Co vidíš?

Otvor, který byl plný soli, je nyní plný vody. Došlo k výměně mezi rostlinnými buňkami brambor. Tento jev je znám jako osmóza.

**Strana 94 - Pokus 83 KYSELINY A ZÁSADY Budeš potřebovat: vodu**

1. Do Petriho misky nalijte 10 ml vody.

2. Pomocí pinzety vlož do misky proužek z indikátorového pH papíru.

3. Sleduj změnu barvy a porovnej ji s níže uvedenou tabulkou.

Indikátorový papírek obsahuje chemické ukazatele, které měří kyselost nebo zásaditost. Voda má pH 7 což znamená že je neutrální – ani kyselá ani zásaditá. pH měří koncentraci iontů vodíku H<sup>+</sup>. Tyto ionty jsou velmi důležité při reakci mezi kyselinami a zásadami.

**Strana 95 - Pokus 84 KYSELINY A ZÁSADY Budeš potřebovat: vodu + mikrovlnnou troubu**

1. Do Petriho misky nalij studenou vodu z vodovodu.
  2. Pokus se získat trochu dešťové vody a nalij ji do druhé Petriho misky.
  3. Do kádinky nalijte 20 ml teplé vody z vodovodu. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála na 40 vteřin. Nech ji vychladnout a přelij obsah do Petriho misky.
  4. Rozstříhni indikátorový papírek na 3 kusy.
  5. Pomocí pinzety vlož kousek papíru do každé Petriho misky. Porovnej barvy.
- Jak jsme již viděli, voda je neutrální, ale pouze v případě, že je čistá. Voda všude kolem nás obsahuje nečistoty nebo jiné látky, které mění její pH. Dešťová voda je kyselejší než kohoutková. Vařící voda má pH blížíící se nejvíce hodnotě 7.

**Strana 96 - Pokus 85 KYSELINY A ZÁSADY Budeš potřebovat: vodu**

1. Do zkumavky nasyp modrou lžící hydrogenuhličitanu sodného a přidej 10 ml vody. Nasad na zkumavku zátku a dobře ji protřep, aby se roztok promíchal. Přelij obsah zkumavky do Petriho misky.
  2. Do zkumavky nasyp modrou lžící uhličitnanu sodného a přidej 10 ml vody. Nasad na zkumavku zátku a protřep ní. Nalij obsah do druhé Petriho misky.
  3. Rozstříhni indikátorový papírek na 2 kusy.
  4. Pomocí pinzety vlož kousek indikátorového papíru do každé Petriho misky a porovnej barvu
- Zde jsme otestovali 2 základní látky. Hydrogenuhličitan sodný je běžný název pro jídlu sodu a po tisíce let slouží k očistě těla. Uhličitnan sodný je také zásadou.

**Strana 97 - Pokus 86 KYSELINY A ZÁSADY Budeš potřebovat: vodu + nůžky**

1. Do zkumavky nasyp modrou lžící kyseliny citrónové a přidej 10 ml vody. Nasad na zkumavku zátku a dobře ji protřep, aby se roztok promíchal. Přelij obsah zkumavky do Petriho misky.
  2. Do zkumavky nasyp modrou lžící kyseliny vinné a přidej 10 ml vody. Nasad na zkumavku zátku a protřep ní. Nalij obsah do druhé Petriho misky.
  3. Rozstříhni indikátorový papírek na 2 kusy.
  4. Pomocí pinzety vlož kousek indikátorového papíru do každé Petriho misky a porovnej barvu.
- Jak už jejich názvy napovídají, testovali jsme kyseliny. Mají pH nižší než 5, což znamená, že indikátorový papír je červený.

**Strana 98 - Pokus 87 KYSELINY A ZÁSADY Budeš potřebovat: vodu + vejce + nůžky + rostlinný olej**

1. Do Petriho misky nalijte 10 ml oleje.
  2. Do druhé misky dej vaječný žloutek (nevaď, když se jeho tvar poruší).
  3. Rozstříhni indikátorové papírky na 2 kusy
  4. Pomocí pinzety vlož do misek proužky indikátorových papírů. Podívej se na barvy. Vidíš nějaký rozdíl?
- Indikátorový papírek testuje pouze vodní roztoky a vzhledem k tomu, že olej a žloutek neobsahují vodu, není možné změřit jejich pH.

**Strana 99 - Pokus 88 KYSELINY A ZÁSADY Budeš potřebovat: vodu + pastu na zuby + prací prášek + prostředek na nádobí**

1. Do zkumavky dej modrou lžící zubní pasty a přidej 10 ml vody. Nasad' na zkumavku zátku a dobře jí

protřep, aby se roztok promíchal. Přelij obsah do Petriho misky.

2. Do zkumavky dej modrou lžící prostředku na nádobí a přidej 10 ml vody. Nasaď na zkumavku zátku a dobře jí protřep, aby se roztok promíchal. Přelij obsah do Petriho misky.

3. Do zkumavky dej modrou lžící pracího prášku a přidej 10 ml vody. Nasaď na zkumavku zátku a dobře jí protřep, aby se roztok promíchal. Přelij obsah do Petriho misky.

4. Rozstříhej indikátorový papírek na 3 kusy.

5. Pomocí pinzety vlož kousek indikátorového papírku do každé Petriho misky. Vyzkoušeli jsme několik produktů používaných v domácnosti. Tyto produkty jsou různě silně zásadami.

### **Strana 101 - Pokus 89 KYSELINY A ZÁSADY**

**Budeš potřebovat: vodu + vejce**

1. Vezmi vaječnou skořápku. Důkladně ji očisti vodou.

2. Popros dospělou osobu aby ji rozdrtila a vložila do kádinky. Přidej 20 ml vody a promíchej. Nalij trochu roztoku is kousky skořápky do Petriho misky.

3. Rozstříhej indikátorový papírek na 2 kusy. Pomocí pinzety vlož kousek indikátoru do Petriho misky Porovnej barvu s pH stupnicí.

Vaječná skořápka se skládá z látky, zvané uhličitán vápenatý. Tento materiál se také vyskytuje v křídě nebo hlemýžďích ulitách. Uhličitán vápenatý je zásadou.

### **Strana 102 - Pokus 90 LAKMUS**

**Budeš potřebovat: vodu**

1. Do kádinky nalij 40 ml vody a přidej velmi malé množství lakmusu. Lakmus můžeš znovu použít při dalších pokusech.

2. Míchej tak dlouho, dokud nebude barva jednotná.

3. Do každé ze tří zkumavek nalijte 10 ml roztoku.

4. Do první zkumavky přidej modrou lžící hydrogenuhličitánu sodného.

5. Do druhé zkumavky přidej modrou lžící kyseliny citrónové.

6. Třetí zkumavku nech tak a porovnej všechny 3 barvy.

Lakmus je prášek, který při kontaktu s kyselinami mění barvu. Byl to indikátor používaný chemiky před několika staletími, kdy byla chemie ještě na počátku svého vývoje. Postupně byl nahrazován jinými, přírodními indikátory a následně indikátorovým (pH) papírkem, který představuje univerzální indikátor.

### **Strana 103 - Pokus 91 LAKMUS**

**Budeš potřebovat: vodu**

1. Použij roztok z předchozího pokusu nebo si připrav nový lakmusový roztok. (Nále do kádinky 40 ml vody a přidej velmi malé množství lakmusu - méně než polovinu modré lžice. Míchej tak dlouho, dokud nebude barva jednotná.)

2. Do zkumavky nalijte 10 ml roztoku.

3. Přidej modrou lžící kyseliny vinné. Kyselina změní barvu na oranžovo-červenou. 4. Přidej modrou lžící uhličitánu sodného. Co se stane?

Ke změně barvy lakmusu dojde vždy podle kyselosti roztoku. Můžeš tak hrát barevný pingpong střídáním kyselých a zásaditých roztoků.

### **Strana 104 - Pokus 92 LAKMUS**

**Budeš potřebovat: vodu + colu + bílý ocet**

1. Použij roztok z předchozího pokusu nebo si připrav nový lakmusový roztok. (Nále do kádinky 40 ml vody a přidej velmi malé množství lakmusu - méně než polovinu modré lžice. Míchej tak dlouho, dokud nebude barva jednotná.)

2. Do každé ze dvou zkumavek nalijte 10 ml roztoku.

3. Do první zkumavky přidej pomocí pipety kapku coly.

4. Do druhé zkumavky přidej kapku octa. Porovnej barvy.

Lakmus lze použít i s přísadami z domácnosti. V tomto pokusu jsme vyzkoušeli 2 kyselé roztoky, které jednoduše najdeš i doma. Ocet je kyselina octová zředěná s vodou. Cola obsahuje kyselinu fosforečnou, která jí dodává mírně štiplavou chuť.

**Strana 105 - Pokus 93 LAKMUS Budeš potřebovat: vodu + rostlinný olej**

1. Použij roztok z předchozího pokusu nebo si připrav nový lakmusový roztok. (Nále do kádinky 40 ml vody a přidej velmi malé množství lakmusu - méně než polovinu modré lžičky. Míchej tak dlouho, dokud nebude barva jednotná.)

2. Do zkumavky nalijte 10 ml roztoku.

3. Přidej do zkumavky pár kapek rostlinného oleje.

Podobně jako indikátorový papírek, lakmus reaguje pouze s vodními roztoky.

**Strana 106 - Pokus 94 LAKMUS Budeš potřebovat: vodu + prostředek na mytí nádobí**

1. Použij roztok z předchozího pokusu nebo si připrav nový lakmusový roztok. (Nále do kádinky 40 ml vody a přidej velmi malé množství lakmusu - méně než polovinu modré lžičky. Míchej tak dlouho, dokud nebude barva jednotná.)

2. Do zkumavky nalijte 10 ml roztoku

3. Přidej do zkumavky modrou lžičku kyseliny citrónové. Roztok se zabarví do červena.

4. Nyní najdi doma tekuté mýdlo nebo prostředek na nádobí a přidej 1 kapku do zkumavky. Co se stane? Zatímco lakmus při kontaktu s kyselinou zčervená, při kontaktu s mýdlovým prostředkem obnoví svoji barvu.

**Strana 107 - Pokus 95 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu**

1. Do zkumavky nalijte 10 ml roztoku.

2. Nyní přidej modrou lžičku hydrogenuhličitanu sodného.

3. Potom přidej modrou lžičku kyseliny citrónové. Co se stane?

Právě jsme předvedli nejjednodušší chemickou reakci: reakci mezi kyselinami zachycující ionty  $H^+$  ve vodě. Tento přenos vytváří oxid uhličitý a současně vznikají nové kyseliny a zásadami (acidobazickou reakci). Kyseliny a zásady jsou konkrétní molekuly, které uvolňují nebo zásady.

**Strana 108 - Pokus 96 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu**

1. Pro tento pokus budeš potřebovat Petriho misku, která je naprosto čistá a suchá.

2. Do Petriho misky nasyпь modrou lžičku hydrogenuhličitanu sodného a modrou lžičku kyseliny citrónové. Nic se neděje.

3. Promíchej žlutou lžičku. Stále nic?

4. Pomocí kapátka přidej několik kapek vody. Co se stane?

Přenos iontů  $H^+$  je speciální proces: Odehrává se pouze ve vodním prostředí nebo v látce obsahující vodík. V našem případě potřebujeme vodu, aby začala probíhat reakce mezi kyselinou a zásadou.

**Strana 109 - Pokus 97 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu**

1. V předchozích pokusech jsme si rozdělili látky na kyseliny a zásady. Vzhledem k tomu, že spolu reagují, zkus odhadnout zda obsah v těchto Petriho miskách způsobí vznik bublin:

- Modrá lžička kyseliny citrónové a modrá lžička uhličitanu sodného

- Modrá lžice kyseliny vinné a modrá lžice hydrogenuhličitanu sodného
  - Modrá lžice hydrogenuhličitanu sodného a modrá lžice uhličitanu sodného
2. Pokud chceš otestovat své odpovědi, přidej několik kapek vody a sleduj reakci. Pokud vidíš bubliny, probíhá reakce mezi kyselinou a zásadou.
- Tento pokus znázorňuje spojení mezi pH indikátorem a reakcí mezi kyselinou a zásadou. První dvě Petriho misky obsahují kyselinu a zásadu, což vede k reakci mezi těmito látkami. Třetí Petriho miska obsahuje dvě zásady.

**Strana 110 - Pokus 98 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu**

1. Do odměrného válce nalijte 20 ml vody a přidejte modrou lžici kyseliny citrónové.
2. Vezmi pár kousků vaječných skořápek.
3. Vlož tyto kousky do odměrného válce. Sleduj co se stane.
4. Počkej několik hodin, když se vrátíš, neuvidíš žádnou skořepinu!

Někdy může reakce mezi kyselinou a zásadou trvat déle. V tomto případě jsme smíchali kyselinu (kyselinu citrónovou) se zásadou (uhličitan vápenatý). Výsledkem je, že vaječná skořápka „zmizela“.

**Strana 111 - Pokus 99 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + bílý ocet**

1. Do kádinky nalij 60 ml vody a přidej modrou barvu uhličitanu sodného.
  2. Do nádoby nalij 30 ml octa a přidej modrou lžici kyseliny citrónové. Promíchej.
  3. Pomocí kapátka přidej několik kapek roztoku uhličitanu sodného do roztoku kyseliny citrónové. Objeví se bubliny.
  4. Rozstříhni indikátorový papírek na dva kusy. Vlož první kousek do směsi. Jakou barvu má papírek?
  5. Nalij zbytek obsahu z kádinky do nádoby a přidej další modrou lžici uhličitanu sodného. Počkej až přestane roztok šumět. Vlož do roztoku kousek indikátorového papírku. Je barva odlišná?
- V tomto pokusu jsme viděli, že v reakci mezi kyselinami a zásadami existuje rovnováha. Indikátorový papírek má nazelenalou barvu (ne zcela neutrální, ale téměř). Přidáním uhličitanu sodného jsme narušili rovnováhu a indikátorový papírek měl tendenci změnit barvu.

**Strana 112 - Pokus 100 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + prostředek na mytí nádobí + bílý ocet + mince**

1. Připrav si dvě Petriho misky.
2. Do první Petriho misky nalij 10 ml vody a přidej 5 ml prostředku na mytí nádobí.
3. Do druhé Petriho misky nalij 10 ml octa a přidej modrou lžici soli.
4. Pomocí pinzety vlož do každé Petriho misky několik měděných mincí (10 euro centů, 1 britskou libru, americký cent nebo 5 švýcarských centimů). Mince by neměly být příliš čisté.
5. Počkej 1 hodinu. Nyní pomocí pinzety vytáhni mince a opláchni je ve vodě. Porovnej je. Porovnej je. Myslíš, že mýdlová voda představuje nejlepší způsob, jak očistit špinavé mince? Vůbec ne. V případě mědi nic neporazí ocet a sůl. Povrch mince se skládá z oxidů mědi, které ocet a sol dokážou odstranit.

**Strana 113 - Pokus 101 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + sol + bílý ocet + mince**

1. Do Petriho misky nalij 10 ml octa a přidej modrou lžici soli.
2. Pomocí pinzety vlož do misky alespoň dvě měděné mince.
3. Počkej 1 hodinu. Vlej ocet. Opláchni jednu ze dvou mincí a vlož ji do Petriho misky. Druhou minci neoplachuj a nech ji v misce.
4. Podívej se na rozdíl mezi jednotlivými mincemi.

Jak jsme viděli v předchozím pokusu, kyselina octová v octě a chlorid sodný v soli odstraní oxid mědi a vyčistí mince. Pokud však po reakci minci neopláchněš, bude mít modrozelenou barvu. Měď reaguje s vodou v roztoku a se vzduchem. Výsledkem je vznik malachitu, což je zelená sloučenina.

**Strana 114 - Pokus 102 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu**

1. Použij roztok z předchozího pokusu nebo si připrav nový lakmusový roztok. (Nále do kádinky 40 ml vody a přidej velmi malé množství lakmusu- méně než polovinu modré lžice. Míchej tak dlouho, dokud nebude barva jednotná.)
2. Do odměrného válce nalijte 10 ml roztoku.
3. Do zkumavky nasyp modrou lžící hydrogenuhličitanu sodného a modrou lžící kyseliny citrónové. Přidej 5 ml vody a nasad na zkumavku zátku s otvorem a trubičkou.

4. Vlož konec trubičky do odměrného válce. Změní se barva lakmusového roztoku?

Jedná se o chemickou reakci, které lze dosáhnout jen velmi obtížně. Reakce mezi kyselinou a zásadou vytváří kyselinu uhličitou, která uniká ze zkumavky společně s oxidem uhličitým. Lakmus může proto při kontaktu s kyselinou uhličitou změnit barvu.

**Strana 115 - Pokus 103 SLOŽITÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu**

1. Do zkumavky nalij 10 ml vody a přidej modrou lžící uhličitanu sodného. Nasad' na zkumavku zátku a dobře ji protřep, aby se roztok promíchal.
2. Do další zkumavky nalij 10 ml vody a přidej modrou lžící síranu mednatého. Nasad' na zkumavku zátku a dobře ji protřep, aby se roztok promíchal.
3. Přelij obsah z obou zkumavek do odměrného válce. Uvidíš modrozelenou pevnou látku a směs vytvoří silnou pěnu.
4. Počkej než pěna opadne. Připrav si filtr jako v pokusu 67. Opatrně dále obsah odměrného válce do nálevky s filtrem. Pod nálevku postav kádinku.
5. Podívej se co zbylo ve filtru.

Vytvořili jsme to, čemu se říká sraženina. V tomto případě se jedná o pevnou látku zvanou uhličitá měďnatý.

**Strana 116 - Pokus 104 SLOŽITÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + citron**

1. Do zkumavky nalij 10 ml vody a přidej modrou lžící uhličitanu sodného. Nasad' na zkumavku a dobře jí protřep, aby se roztok promíchal.
2. Požádej dospělou osobu, aby udělala do citronu hluboký otvor.
3. Nalij roztok uhličitanu sodného do citronu.
4. Podívej se do otvoru pomocí lupy

Citron obsahuje kyselinu citrónovou. To je důvod, proč reaguje s uhličitánem sodným. Z otvoru budou unikat malé bublinky – jedná se o oxid uhličitý, vznikající v průběhu reakce mezi kyselinou a zásadou.

**Strana 117 - Pokus 105 SLOŽITÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + hřebík**

1. Do zkumavky nalij 10 ml vody a přidej modrou lžící síranu měďnatého. Nasad na zkumavku zátku a protřep, aby se roztok promíchal.
2. Uvaž provázek na šroub, hřebík nebo špendlík. Kovový předmět musí být ze železa.
3. Vlož předmět do zkumavky a počkej 2 minuty.
4. Co vidíš?

Na železném předmětu se objevila načervenalá usazenina. Vytvořili jsme první redoxní (oxidačně -



redukční) reakci. Roztok síranu měďnatého ztrácí ionty mědi, které jsou zachyceny v železném předmětu.

**Strana 118 - Pokus 106 SLOŽITÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + sůl + alobal**

1. Do zkumavky nalij 10 ml vody a přidej modrou lžící síranu měďnatého. Zkumavkou protřep.
2. Uvaž na provázek kus alobalu.
3. Vlož ho do zkumavky a čekej 2 minuty.
4. Co se stalo?

Provedli jsme druhou redoxní (oxidačně-redukční) reakci. V tomto případě jsou ionty mědi zachyceny alobalem. Nezapomeň ani na důležitou roli soli, která může být považována za katalyzátor, urychlující reakci.

**Strana 119 - Pokus 107 SLOŽITÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu**

1. Do zkumavky nalij 10 ml vody a přidej modrou lžičku chloridu vápenatého. Nasad' na zkumavku zátku a protřep, aby se roztok promíchal.
  2. Do druhé zkumavky nalij 10 ml vody a přidej modrou lžící uhličitánu sodného. Nasad' na zkumavku zátku a protřep, aby se roztok promíchal.
  3. Nalijte roztok uhličitánu sodného do Petriho misky.
  4. Nyní přilij do Petriho misky roztok chloridu vápenatého. Co se stane?
- Reakce vytvořila chlorid sodný a uhličitán vápenatý, což je pevná bílá látka ve tvé zkumavce.

**Strana 120 - Pokus 108 VÁPĚNNÁ VODA Budeš potřebovat: vodu**

1. Do kádinky nalij 100ml vody a přidej žlutou lžící hydroxidu vápenatého. Postav kádinku stranou. Roztok je heterogenní, takže dochází k dekadenci směsi a zrnka hydroxidu vápenatého klesají ke dnu.
  2. Připrav si filtr jako v pokusu 67. Vlož nálevku do baňky a přefiltruj směs.
  3. V bance získáš čirou průhlednou tekutinu. Tu si odlož na další pokusy.
- Vápenná voda je roztok získaný z hydroxidu vápenatého. Jak jsme viděli, hydroxid se ve vodě moc nerozpouští, ale jeho filtrát bude užitečný pro další pokusy.

**Strana 121 - Pokus 109 VÁPĚNNÁ VODA**

Pro tento pokus budeš potřebovat vápennou vodu z pokusu 108.

1. Do zkumavky nalijte 5 ml vápenné vody.
2. Drž brčko uvnitř zkumavky tak, aby její spodní konec nebyl v kontaktu s kapalinou.
3. Pomocí brčka vdechuj do zkumavky vzduch po dobu 30 sekund.

Postupuj opatrně! Za žádných okolností nevdechuj kapalinu!

Vápenná voda je čirý roztok. Na pohled se zdá být průhledná, podobně jako minerální voda. Ale vápenná voda je zvláštní v tom, že při kontaktu s oxidem uhličitým se zakalí. Tvůj dech změnil čirý roztok na zcela bílý!

**Strana 122 - Pokus 110 VÁPĚNNÁ VODA Budeš potřebovat: vodu + perlivou vodu**

Pro tento pokus budeš potřebovat trochu vápenaté vody z pokusu 108.

1. Nalijte 10 ml vápenaté vody do jedné zkumavky a 10 ml do druhé.
2. Do první zkumavky přidej pomocí pipety trochu vody.
3. Do druhé zkumavky přidej pomocí pipety trochu perlivé vody. Porovnej barvu roztoku v obou zkumavkách.

Perlivá voda obsahuje plyn – oxid uhličitý. Plyn je lehce viditelný pouhým okem ve formě stovek

bublinek stoupajících na povrch kapaliny. V závislosti na značce může voda obsahovat umělé přidané bublinky nebo být přirozená perlivá.

### **Strana 123 - Pokus 111 VÁPĚNNÁ VODA Budeš potřebovat: vodu**

Pro tento pokus budeš potřebovat vápennou vodu z pokusu 108.

1. Do odměrného válce nalij 40 ml vody a přidej modrou lžičku kyseliny vinné. Promíchej.
2. Pomocí kapátka přidej několik kapek vápenaté vody do roztoku kyseliny vinné.
3. Přidávej kapky dokud nebude mít celý roztok mléčnou barvu.
4. Chvilí počkej. Na dně se vytvoří pevná látka. Nevyhazuj ji, použiješ ji při pokusu 112. Vápenná voda je zásada a kyselina vinná je kyselina. Proto došlo k acidobazické reakci. Výsledkem je směs obsahující vodu a sol. Sol je ta pevná látka, která se usadila na dně.

### **Strana 124 - Pokus 112 VÁPĚNNÁ VODA**

Vylij přebytečnou vodu a zbylý obsah nalij do Petriho misky, abychom získali pevnou látku vytvořenou v pokusu 111.

1. Nějakou dobu počkej, až se zbytková voda odpaří.
2. Podívej se na výsledek.

Vytvořili jsme sol kyseliny vinné, která je známá jako tartrát.

### **Strana 125 - Pokus 113 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: vodu + mikrovlnnou troubu**

V tomto pokusu si připravíš agarový roztok, který použiješ v dalších pokusech.

1. Do kádinky nalij 50 ml vody a přidej polovinu modré lžičky agaru. Jemně promíchej žlutou lžičku.
2. Popros dospělou osobu, aby ohřála roztok v mikrovlnné troubě na 1 minutu. Nech ho trochu vychladnout.
3. Znovu ho promíchej žitou lžičku.
4. Nyní ho můžeš používat k dalším pokusům.

### **Strana 126 - Pokus 114 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: mince**

Pro tento pokus budeš potřebovat trochu agarového roztoku z pokusu 113.

1. Nalijte 10 ml agarového roztoku do Petriho misky.
2. Počkej 1 hodinu
3. Roztok ztvrdl. Můžeš dokonce Petriho misku otočit.
4. Nyní zkus na povrch roztoku položit minci. Jednoduché že?

Agar je prášek získávaný z červených řas. Široce se používá v kuchyni, a to zejména v japonské. Agar je silný želírovací prostředek a nemá žádnou chuť, proto je ideální pro použití při vaření. V tomto pokusu jsme testovali gelovou texturu – horká voda rozpustila agar, který při poklesu teploty ztuhl.

### **Strana 127 - Pokus 115 PEVNÉ LÁTKY**

Pro tento pokus budeš potřebovat trochu agarového roztoku z pokusu 113.

1. Nalijte 10 ml agarového roztoku do Petriho misky. Nech roztok ztvrdnout.
2. Na dno druhé Petriho misky přidej kapku červeného barviva.
3. Vyber gel z první Petriho misky a vlož ho do druhé misky
4. Na vrch přidej kapku modrého barviva. Počkej nějakou dobu a podívej se na výsledek.

Agar je měkká pevná látka známá jako gel. Bílkoviny tvoří dlouhé řetězce do kterých mohou barviva proniknout, protože pevná látka není nepropustná.

**Strana 128 - Pokus 116 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: vodu + mince**

Pro tento pokus budeš potřebovat trochu agarového roztoku z pokusu 113.

1. Na dno uzávěru banky polož minci.
2. Nalij do uzávěru trochu agarového roztoku.
3. Počkej 1 hodinu.
4. Vyber obsah z uzávěru. Co vidíš?

Agar má naprosto stejný tvar jako má uzávěr baňky. Jedná se o materiál, který slouží k získávání otisků. Může být využíván zubními lékaři, i když tito také používají alginát sodný.

**Strana 129 - Pokus 117 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: vodu**

1. Do baňky nalijte 100 ml vody.
2. Přidej žlutou lžičku alginátu sodného.
3. Nasad' na baňku uzávěr a 3 minuty ji protřepávej. Popros o pomoc dospělou osobu.
4. Roztok musí být zcela tekutý a nesmí obsahovat žádné hrudky.
5. Tvůj roztok je nyní připraven k dalším pokusům.

Pokud na baňku nasadíš uzávěr, může být roztok uchovávan po dobu až jednoho týdne. Jedná se o stabilní roztok, který nezuhne ani se nevypaří. tvůj roztok vydrží až 1 týden .

**Strana 130 - Pokus 118 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: vodu**

Pro tento pokus budeš potřebovat roztok alginátu sodného z pokusu 117.

1. Připrav si roztok chloridu vápenatého: do kádinky nalijte 100 ml vody a přidej modrou lžičku chloridu vápenatého. Míchej roztok tak dlouho, dokud se chlorid vápenatý nerozpustí. Roztok můžeš použít také pro další pokusy.
2. Do Petriho misky nalijte 5 ml roztoku alginátu sodného. Nyní přidej 5 ml roztoku chloridu vápenatého. Sleduj co se stane.

Alginát sodný je přírodní přísada získávaná z hnědých řas. Její zvláštnost spočívá v tom, že při kontaktu s vápníkem okamžitě ztuhne. Toto tuhnutí probíhá na povrchu, což můžeme připodobnit k pevné bublině obklopující tekutý vnitřek.

**Strana 131 - Pokus 119 PEVNÉ LÁTKY**

Pro tento pokus budeš potřebovat roztok alginátu sodného z pokusu 117 a vápenatou vodu z pokusu 113.

1. Nalij trochu vápenné vody do Petriho misky.
2. Pomocí pipet přidej trochu alginátu sodného. Co vidíš?

Alginát sodný ztuhne. Protože vápenatá voda je nasycený roztok hydroxidu vápenatého, alginát sodný reaguje s vápníkem.

**Strana 132 - Pokus 120 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: vodu + chladničku**

1. Do kádinky nalijte 80 ml vody. Nyní vlož kádinku do mrazničky.
2. Počkej než roztok úplně ztuhne. Asi po šesti hodinách by měla být v kádince kostka ledu.
3. Nyní na povrch kostky ledu naneseš červené barvivo a přidej modrou lžičku soli. Sleduj jak se barvivo postupně šíří kostkou ledu.

**Strana 133 - Pokus 121 BARVY Budeš potřebovat: vodu+ prostředek na mytí nádobí**

1. Do zkumavky nalijte 20 ml oleje
2. Přidej 1 modrou lžičku prostředku na nádobí a kapku modrého barviva. Nasad' na zkumavku zátku a

pořádně jí protřep.

3. Získáš tak roztok se stejnou barvou. Počkej nejméně 2 hodiny. Podívej se na vzniklý barevný průchod.

**Strana 134 - Pokus 122 BARVY Budeš potřebovat: vodu**

Je velmi snadné získat barvu z fixu tak, aby ji bylo možné znovu použít. Pro tento pokus si sežeň staré fixy - nepoužívej nové.

1. Pomalá metoda: naplň zkumavku do poloviny vodou. Postav fixu do zkumavky. Podívej se pomocí lupy: inkoust z fixu pomalu vytéká do zkumavky. Pohybem fixu můžeš vytvářet zajímavé tvary.
2. Rychlá metoda: fix se skládá ze špičky a vnitřní trubičky s vláknem. Tato vlákna jsou namočena v inkoustu. Popros dospělou osobu, aby vybrala trubičku a vložila ji do Petriho misky. Přidej 10 dl vody. Voda se okamžitě zabarví, protože inkoust je velmi koncentrovaný!

**Strana 135 - Pokus 123 BARVY Budeš potřebovat: vodu + prostředek na mytí nádobí**

1. Do kádinky nalij 50 ml vody a přidej modrou lžici glycerinu. Mírně promíchej modrou lžící, aby se glycerin rozpustil.
2. Opatrně přidej žlutou lžici prostředku na nádobí. Mírně promíchej, aby nevzniklo příliš mnoho pěny.
3. Zatímco se kapalina stále točí v kádince, přidej na povrch roztoku kapku modrého barviva. Vytvořili jsme barevně tornádo!

**Strana 136 - Pokus 124 BARVY Budeš potřebovat: vodu + mikrovlnnou troubu**

1. Do odměrného válce nalijte 30 ml studené vody a přidejte 3 kapky modrého barviva.
2. Do kádinky nalijte 20 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji v mikrovlnce ohřála na 20 vteřin. Dej pozor - kádinka může být horká. Přidej 2 kapky červeného barviva.
3. Opatrně nalij obsah kádinky do odměrného válce. Červenou vodu nalévej tak, aby stékala po stěně odměrného válce.
4. Sleduj, co se stane.

**Strana 137 - Pokus 125 BARVY Budeš potřebovat: vodu + rostlinný olej + formu na led**

1. Připrav si do formy na led několik červených a modrých kostek ledu.
2. Do odměrného válce nalijte 30 ml rostlinného oleje.
3. Vyndej kostky z mrazničky a vlož kostku do odměrného válce 4. Sleduj, co se stane: Kostka ledu postupně taje a voda klesá ke dnu odměrného válce. Jakmile kostka roztaje přidej další aby změnila barvy.

**Strana 138 - Pokus 126 BARVY Budeš potřebovat: vodu**

1. Připrav si modrou kostku ledu.
2. Polož kostku ledu na 1 stranu nádoby. Drž ji tak aby se nesklouzla do středu.
3. Přidej 2 kapky červeného barviva. Sleduj, jak je červené barvy přitahovány ke kostce ledu!

**Strana 139 - Pokus 127 MOLEKULY Budeš potřebovat: vodu + pěnu na holení**

1. Do baňky nalijte 150 ml vody. Popros dospělou osobu, aby na hladinu vody nanasla trochu pěny na holení. Odstraň případnou přebytečnou pěnu.
2. Do kapátka nalij vodu a přidej 4 kapky modrého barviva.
3. Nyní nakapej modré barvivo do baňky a sleduj co se stane. Barvivo se bude šířit pěnou a poté se dostane do vody. Vypadá to jako by uvnitř banky přšelo!

**Strana 140 - Pokus 128****MOLEKULY****Budeš potřebovat: vodu + kostky cukru**

1. Do Petriho misky na sebe polož 5 kostek cukru tak, jak je znázorněno na obrázku a vytvoř věž z cukru.
2. Do kádinky nalijte 10 ml vody a přidejte 3 kapky červeného barviva. Míchej roztok žlutou lžící, dokud nevznikne roztok se stejnou barvou.
3. Opatrně nalij obsah kádinky do Petriho misky.
4. Sleduj, jak věž z bílého cukru postupně zčervená! Tento jev se nazývá kapilarita.
5. Můžeš na sebe naskládat ještě více kostek cukru – ale ne příliš mnoho. Bylo by to plýtvání.

**Strana 141 - Pokus 129****MOLEKULY****Budeš potřebovat: vodu + sůl + cukr**

1. Pomocí pipety přenes do zkumavky 4 kapky vody a kapku červeného barviva. Nyní přidej 4 žluté lžičce soli.
2. Do druhé zkumavky přenes 4 kapky vody a kapku modrého barviva. Nyní přidej 4 žluté lžičce cukru.
3. Barvivo bude postupně stoupat. Počkej 12 hodin a zjistíš, zda v tomto návodu zvítězila sol nebo cukr!

**Strana 142 - Pokus 130****MOLEKULY****Budeš potřebovat: vodu + papírové utěrky + lepicí pásku**

1. Do kádinky nalijte 50 ml vody. Ponor provázek do vody, vytáhni a vyždímej, aby se odstranila přebytečná voda.
2. Pomocí lepicí pásky přilep jeden konec provázku ke dnu nádoby.
3. Druhý konec přilep pomocí lepicí pásky k okraji kádinky.
4. Přilep na pracovní plochu několik útržků papírové utěrky, protože tento pokus může způsobit nepořádek.
5. Naplň provázek a opatrně vylévej obsah kádinky. Uvidíš, že voda bude téct po provázku.

**Strana 143 - Pokus 131 MOLEKULY****Budeš potřebovat: papírové utěrky + knihy + pečicí papír + vejce + colu + sirup + olivový olej + šampon**

1. Vytvoř "klouzačku" zvednutím jednoho konce knihy tak, aby vznikl sklon asi 60°. Polož na knihu papírovou utěrku a potom kus pečicího papíru, protože potřebuješ hladký povrch.
2. Na pečicí papír si nakresli několik drah. Nyní otestuj viskozitu těchto kapalin:
  - Grenadinový sirup
  - Cola
  - Olivový olej
  - Šampon
  - Vaječný žloutek

Která z nich se dostane dolů jako první?

**Strana 144 - Pokus 132****MOLEKULY****Budeš potřebovat: vodu + papírové utěrky**

1. Do kádinky nalijte 100 ml vody a přidejte 2 kapky červeného barviva.
2. Sroluj velký útržek papírové utěrky a vlož ho do kádinky. Útržek musí být v kontaktu s kapalinou.
3. Nyní nalij vodu až po okraj baňky a přidej 2 kapky modrého barviva.)
4. Vlož další útržek papírové utěrky do baňky tak, aby byl v kontaktu s kapalinou.
5. Druhé konce papírových utěrek vlož do nádoby.
6. Počkej 12 hodin a podívej se na výsledek.

**Strana 145 - Pokus 133****TEPLO A CHLAD****Budeš potřebovat: vodu + lednici**

1. Naplň banku až téměř po okraj.
2. Nasaď na banku uzávěr a nech ji 2 hodiny v mrazničce.

3. Vyber baňku z mrazničky. Voda vypadá tekutá. Klepni bankou o stůl. V bance se okamžitě objeví ledové krystaly!

**Strana 146 - Pokus 134 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu + sol + kostky ledu**

1. Do nádoby nalijte studenou kohoutkovou vodu. Potom přidej 3 kostky ledu.
2. Nasyp do Petriho misky trochu soli. Toto bude tvá zásoba soli v průběhu tohoto pokusu.
3. Natáhni provázek přes 3 kostky ledu. Nyní nasyp na každou kostku ledu modrou lžící soli.
4. Počkej 30 sekund a opatrně zatáhni za provázek.
5. Podařilo se ti vylovit 3 kostky ledu?

**Strana 147 - Pokus 135 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu + sůl**

1. Do kádinky nalijte 100 ml vody a přidejte kapku modrého barviva. Nyní přidej 2 žluté lžice soli.
2. Zároveň naplň zkumavku vodou a nasad' na ni zátku s otvorem (bez trubičky). Nad dřezem obrat tuto zkumavku vzhůru nohama.
3. Vlož obrácenou zkumavku do otočného stojanu tak, aby směřovala do kádinky.
4. Nech ji takto přes noc.
5. Voda ve zkumavce zůstala průhledná!

**Strana 148 - Pokus 136 TEPLO A CHLAD Budeš potřebovat: vodu + vejce + mikrovlnnou troubu**

1. Popros dospělou osobu, aby rozklepla vejce a vložila ho do nádoby.
2. Do kádinky nalijte 90 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnné troubě na 45 vteřin. Dej pozor - kádinka může být velmi horká.
3. Nalej obsah kádinky do banky. Nasad' na banku uzávěr a protřep ji. Vylíj veškerou horkou vodu.
4. Nyní umístí (prázdnou) baňku na vaječný žloutek. Banka nasaje vaječný žloutek!

**Strana 149 - Pokus 137 VEJCE Budeš potřebovat: bílý ocet + vejce**

1. Polož celé vejce do misky naplněné octem. Vejce by mělo být zcela ponořeno. Počkej 24 hodin.
2. Po 24 hodinách opatrně vylíj ocet, nalíj čerstvý ocet a počkej dalších 24 hodin.
3. Vyber vejce - je „obnaženo“!

**Strana 150 - Pokus 138 VEJCE Budeš potřebovat: vodu + vejce z pokusu č. 137 + mikrovlnnou troubu**

Pro tento pokus budeš potřebovat obnažená vejce z pokusu 137.

1. Popros dospělou osobu, aby v kádince ohřála 100 ml vody v mikrovlnné troubě na 1 minutu. Dej pozor - kádinka bude velmi horká. Popros dospělou osobu, aby pomocí chňapky přelila vodu do banky. Nasad' na banku uzávěr a 20 sekund ji protřepávej.
2. Připrav si obnažené vejce. Otevři banku, vylíj vodu do dřezu a polož vejce na hrdlo banky.
3. Počkej 2 minuty: baňka nasaje vejce!
4. Počkej ještě chvíli: vejce exploduje!

**Strana 151 - Pokus 139 VEJCE Budeš potřebovat: vodu + vejce z pokusu č. 137**

1. Připrav si dvě Petriho misky. Do první z nich nalíj 5 ml vody a přidej kapku modrého barviva. Do druhé z nich nalíj 5 ml vody a přidej kapku červeného barviva.
2. Vlož "obnažené" vejce, které si můžeš připravit v pokusu 137, do první Petriho misky. Do druhé Petriho misky vlož normální vejce (se skořápkou).

3. Počkej 24 hodin. Co vidíš?
4. Popros dospělou osobu, aby rozklepla vejce se skořápkou a rozřízla vejce. Co vidíš?

**Strana 152 - Pokus 140 VEJCE Budeš potřebovat: vodu + vejce + pánev**

1. Použij žloutek z obnaženého vejce z pokusu 137. Přidej ho do Petriho misky.
2. Popros dospělou osobu, aby rozklepla nová vejce a dala žloutek do druhé Petriho misky.
3. Do třetí Petriho misky vlož žloutek z vejce uvařeného na tvrdo. Pokud chceš uvařit vejce na tvrdo, popros dospělou osobu, aby vložila vejce do vroucí vody a vařila jej asi 10 min.
4. Porovnej tři žloutky.

**Strana 153 - Pokus 141 VEJCE Budeš potřebovat: vodu + vejce + cukr**

Pro tento pokus budeš potřebovat obnažená vejce z pokusu 137.

1. Do nádoby nalijte 50 ml vody. Přidej 4 žluté lžičce cukru. Promíchej.
2. Vlož obnažené vejce do cukrového roztoku. Vejce musí být víceméně celé ponořené
3. Nech ho tam 24 hodin. Vejce je oteklé! Cukr mu umožnil naplnit se vodou.

**Strana 154 - Pokus 142 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + mince**

1. Pomocí pipety opatrně nakapej 15 kapek vody na minci. Na povrchu mince se začne tvořit velká kapka.
2. Do Petriho misky nalij trochu vody a přidej 2 kapky červeného barviva.
3. Vyláchni pipetu a pomocí ní nakapej na minci několik kapek zabarvené vody. Pomocí lupy se podívej na výsledek.
4. Zkus překonat rekord spočívající v co největším počtu kapek!

**Strana 155 - Pokus 143 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu**

1. Připrav si tři Petriho misky.
  2. Do první z nich naleje 10 ml vody.
  3. Do druhé z nich nalij 10 ml vody a přidej 2 kapky modrého barviva.
  4. Do třetí z nich nalijte 10 ml vody a přidejte 2 kapky červeného barviva.
  5. Nyní polož každou ze tří Petriho misek na níže uvedené obrázky. Podívej se shora a spočítej kruhy. Vidíš nějaké rozdíly v závislosti na barvě?
- Barva vody způsobuje, že tvé oči vnímají barvy jinak. Některé barvy se dokonce zdají být neviditelné!

**Strana 156 - Pokus 144 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu**

1. Naplň Petriho misku vodou. Zkus naplnit až po okraj.
2. Pomocí kapátka nakapej do Petriho misky několik dalších kapek, aby se vytvořila kupole.
3. Zkus kapat kapky z různé výšky. Uvidíš, že kapky se mohou odrazit od vodní hladiny.
4. Popros dospělou osobu, aby zaznamenala proces pomocí zpomaleného režimu fotoaparátu nebo videokamery. Záznam je třeba pořizovat v rovině s vodní hladinou.

**Strana 157 - Pokus 145 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + mléko + prostředek na mytí nádobí**

1. Naplň zkumavku do poloviny vodou a přidej trochu prostředky na mytí nádobí. Nasad na zkumavku zátku a dobře ji protřep, aby se roztok promíchal. Nyní nalijte roztok do kapátka.
2. Do nádoby nalij mléko. Přidej několik kapek červeného a modrého barviva.
3. Otevři kapátko, aby se mýdlový roztok uvolnil. Sleduj obraz vznikající před tvýma očima!

**Strana 158 - Pokus 146 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + mléko + pomerančový džus + colu + mátový sirup + formu na led**

Různé druhy kostek ledu

1. Kostky ledu můžeš vytvořit s čímkoli. Vezmi si formu na led, kterou použiješ pouze pro tento pokus. Formu můžeš znovu použít až po jejím důkladném vyčištění.

2. Vytvoř kostky ledu s:

- Colou
- Směsí vody a mátového sirupu
- Pomerančovým džusem
- Mlékem
- Směsí vody a červeného barviva
- Směsí vody a bonbónu

3. Po 24 hodinách se podívej na kostky ledu pomocí lupy a vlož je do nádoby naplněné vodou. Sleduj jak se budou tát. Nejez je!

**Strana 159 - Pokus 147 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + papírové utěrky**

1. Vlož kousek papírové utěrky do zkumavky a opatrně ji zatlačte dolů.

2. Do baňky nalij 100 ml vody a přidej 2 kapky červeného barviva.

3. Ponoř zkumavku do banky a drž ji ve vzpřímené poloze. Vyber zkumavku a stále ji drž ve svislé poloze. Vyber papírovou utěrku - je suchá a není červená!

**Strana 160 - Pokus 148 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + nůžky + lepenku**

1. Tento pokus prováděj v blízkosti dřezu. Naplň banku až po okraj.

2. Vystřižni kousek lepenky z kartonové krabice. Tento kousek by měl být asi 5 cm dlouhý.

3. Polož kousek lepenky na hrdlo baňky a přidržuj ji na místě rukou.

4. Obrať banku vzhůru nohama a dej ruku pryč z lepenky. Lepenka zůstane přilnutá k hrdlu banky!

**Strana 161 - Pokus 149 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + papír + nůžky + pastelku**

1. Vystřižni malého panáčka (viz. Obrázek dolů). Můžeš jich vyrobit několik s použitím stejné šablony.

2. Slož jeho nohy, ruce a nakonec hlavu směrem k jeho tělu.

3. Naplň nádobu vodou. Opatrně polož složeného panáčka na vodní hladinu. 4. Voda pronikne dovnitř a rozvine ho!

**Strana 162 - Pokus 150 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + mince + mikrovlnnou troubu**

1. Vlož otevřenou zkumavku na 20 minut do mrazničky.

2. Po uplynutí 20 minut nalijte do kádinky 20 ml vody a poproste dospělou osobu, aby ji ohřála na 20 sekund.

3. Vlož zkumavku do otočného stojanu a umístí pod ni kádinku.

4. Pomocí pipety naneste na minci vodu a polož ji na zkumavku.

5. Sleduj, co se stane. Uvnitř zkumavky je duch!

**Strana 163 - Pokus 151 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + mince**

Co je nejtěžší?

1. Do odměrného válce nalijte přesně 30 ml vody. Podívej se na meniskus. Měl bys být na úrovni rysky



stupnice o hodnotě 30 ml.

2. Nejprve vlož do odměrného válce minci 10 centů. Zaznač si změnu hladiny. Vylíj obsah z odměrného válce do kádinky a seber minci.
3. Do odměrného válce nalijte přesně 30 ml vody. Nyní otestuj kostku Lego. Zaznač si změnu hladiny,
4. Vylíj obsah z odměrného válce do kádinky a seber kostku. Do odměrného válce nalij přesně 30 ml vody.
5. Nyní vlož skleničku. Zaznamenej si změnu hladiny.

**Strana 164 Pokus 152 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + mince**

1. Naplň odměrný válec až brzy po okraj. Voda však nesmí závodit.
2. Popros rodiče, aby ti půjčili několik mincí. Pomocí pinzety vlož mince do odměrného válce.
3. Přidej tolik mincí, kolik můžeš, aniž by voda v odměrném válci protekla! Při práci s mincemi je třeba být opatrný a pečlivý.

**Strana 165 Pokus 153 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + alobal**

1. Naplň nádobu vodou.
2. Odstříhni kus alobalu a srolujte ho do tvaru koule. Vlož kouli do vody - klesne jako kámen!
3. Odstříhni druhý kus alobalu. Vytvaruj ho do tvaru malé loďky.
4. Polož loďku do nádoby. Nyní hliník plave na vodě!

**Strana 166 - Pokus 154 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + papír + nůžky**

1. Do odměrného válce nalijte 40 ml vody.
2. Vlož do odměrného válce malý kousek papíru ze zápisníku. Měl by měřit méně než 2 cm. Papír bude pomalu klesat ke dnu odměrného válce. Můžeš použít barevný papír, aby ho bylo lépe vidět.
3. Do žluté lžice přidej modrou lžici kyseliny citrónové a modrou lžici hydrogenuhličitanu sodného.
4. Vysyp obsah žluté lžice do odměrného válce. Sleduj, jak papír stoupá zpět k hladině!

**Strana 167 - Pokus 155 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + papírové utěrky + jehlu**

1. Naplň nádobu vodou.
2. Ustříhni kousek papírové utěrky 5 cm krát 2 cm. Několikrát ji přelož napůl. Vezmi si jehlu.
3. Polož utěrku a jehlu na vodní hladinu. Počkej několik minut. Papírová utěrka začne klesat ke dnu a jehla bude plavat na hladině!
4. Tento pokus nemusí fungovat hned napoprvé! Vyzkoušej ho klidně víckrát. Měj trpělivost a postupuj opatrně!

**Strana 168 - Pokus 156 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu**

1. Do odměrného válce nalijte 30 ml vody.
2. Vlož do odměrného válce zkumavku ve svislé poloze. Zkumavka bude z odměrného válce vyčnívat.
3. Do kádinky nalijte 20 ml vody. Vylíj obsah kádinky do zkumavky tak, aby voda sahala až po okraj.
4. Hladina vody v odměrném válci roste stejnou rychlostí, jakou přibývá voda, kterou leješ do zkumavky!

**Strana 169 - Pokus 157 VODNÍ HLADINA Budeš potřebovat: vodu + perlivou vodu + mikrovlnnou troubu**

1. Pro tento pokus budeš potřebovat novou láhev perlivé vody nebo limonády.
2. Do kádinky nalijte 70 ml perlivé vody. Pomocí šňůrky (nebo kartáče na láhve) se pokus zachytit bublinky. Uvidíš, že budou bublinky přitahovány.

3. Nyní nalijte 15 ml perlivé vody do zkumavky. Vlož do vody šňůrku. Současně nalijte do kádinky 50 ml vody a poproste dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnné troubě na 40 sekund.

**Strana 170 - Pokus 158 SÍRAN MĚDNATÝ Budeš potřebovat: vodu + mikrovlnnou troubu**

1. Do Petriho misky nasyp trochu síranu mednatého.
2. Do kádinky nalijte 90 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnné troubě na 45 vteřin. Dej pozor - kádinka může být velmi horká.
3. Nalej obsah kádinky do banky. Nasad na banku uzávěr a potras s ní. Vylij veškerou horkou vodu.
4. Polož hrdlo banky svisle na síran mednatý. Počkej dvě minuty a pak banku vezmi. Síran mednatý změnil barvu., protože banka obsahuje vodní páru!

**Strana 171 - Pokus 159 SÍRAN MĚDNATÝ Budeš potřebovat: vodu + cukr + lepicí pásku**

1. Do zkumavky nalij 10 ml vody a přidej 2 žluté lžičky cukru a 3 kapky červeného barviva.
2. Polož na otvor zkumavky filtrační papír. Měl by být napnutý. Přichytí ji pomocí lepicí pásky.
3. Do odměrného válce nalijte 30 ml vody. Vlož do odměrného válce zkumavku ve svislé poloze. Nech ji tam 24 hodin.
4. Co se stalo?

**Strana 172 - Pokus 160 SMĚSÍ Budeš potřebovat: vodu + mléko**

1. Do kádinky nalij 70 ml vody a přidej 10 kapek mléka.
2. Do odměrného válce nalijte 10 ml vody.
3. Zapni baterku a z boku posvět paprskem na kádinku a odměrný válec. Podívej se shora. Uvidíš paprsek v roztoku vody a mléko, ale ne v samotné vodě.

**Strana 173 - Pokus 161 SMĚSÍ Budeš potřebovat: voda + sůl + cukr + mikrovlnnou troubu**

1. Do kádinky nalijte 20 cl vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnné troubě na 30 vteřin.
2. Dej pozor - kádinka může být horká. Přidej 1 žlutou lžičku soli a kapku červeného barviva. Přimíchej žlutou lžičku.
3. Nalij solný roztok do odměrného válce. Vypláchni kádinku.
4. Do kádinky nalijte 20 cl vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnné troubě na 30 vteřin.
5. Dej pozor - kádinka může být horká. Přidej 2 lžičky cukru a kapku modrého barviva. Přimíchej žlutou lžičku.
6. Opatrně nalij cukrovou vodu do odměrného válce tak, aby pomalu stekla po jeho stěně. Tyto dva kapaliny se nemísí.

**Strana 174 - Pokus 162 SMĚSÍ Budeš potřebovat: vodu + cukr**

1. Nejprve si připrav svůj koktejl - do kádinky nalij 30 ml vody a přidej kapku červeného barviva a 3 žluté lžičky cukru. Promíchej roztok a přelij do zkumavky A.
  - Vypláchni kádinku a nalij 30 ml vody a přidej kapku modrého barviva a žlutou lžičku cukru. Promíchej roztok a nalij roztok do zkumavky B.
  - Vypláchni kádinku a nalijte do ní 50 ml vody.
2. Pokud chceš vytvořit koktejly, opatrně nalijte kapaliny do odměrného válce po jeho stěně, aby se zabránilo jeho smíchání. Použij kapátko.
3. Nalej kapaliny do odměrného válce v tomto pořadí: 10 ml ze zkumavky A, 10 ml ze zkumavky B, 30 ml z kádinky.

**Strana 175 - Pokus 163 Směsi Budeš potřebovat: vodu + vejce + rostlinný olej + kečup**

1. Nejprve si připrav svůj koktejl.

- Popros dospělou osobu, aby rozbila vejce a oddělila žloutek od bílku. Dej žloutek do Petriho misky a promíchej ho žlutou lžící. Nalij bílek do zkumavky a přidej kapku modrého barviva. Jemně promíchej.

- Do kádinky nalij 20 ml vody a přidej kapku červeného barviva.

- Pomocí pipety přidej do Petriho misky trochu kečupu a 2 kapky vody. Jemně promíchej žlutou lžící.

2. Pokud chceš vytvořit koktejly, opatrně nalijte kapalinu do odměrného válce po jeho stěně, aby se zabránilo jeho smíchání. Použij kapátko.

3. Přidej do odměrného válce látky v tomto pořadí: 2 žluté lžičky kečupu, 10 ml vaječného bílku, 10 ml vaječného žloutku, 10 ml vody, 10 ml oleje.

**Strana 176 - Pokus 164 Směsi Budeš potřebovat: vodu + mléko + colu + sirup**

1. Nejprve si připrav svůj koktejl.

- Do zkumavky A nalijte 15 ml mléka.

- Do zkumavky B nalijte 15 ml sirupu.

- Do kádinky nalijte 15 ml coly.

2. Pokud chceš vytvořit koktejly, opatrně nalijte kapaliny do odměrného válce po jeho stěně, aby se zabránilo jeho smíchání.

3. Nalej kapaliny do odměrného válce v tomto pořadí:

- 15 ml sirupu

- 15 ml coly

- 15 ml mléka

**Strana 177 - Pokus 165 Směsi Budeš potřebovat: vodu + sirup**

1. Do kádinky nalijte 20 ml mátového nebo grenadiny sirupu (sirup z granátového jablka).

2. Do dvou zkumavek nalijte 10 ml vody.

3. Do první zkumavky nalij sirup normálním způsobem. Voda brzy okamžitě převezme barvu sirupu.

4. Do druhé zkumavky opatrně přenes sirup pomocí pipety tak, aby kapky stékaly po stěně zkumavky.

Zkumavku můžeš naklonit, aby to bylo jednodušší. Síra se shromáždí na dně

5. Způsob, jakým naléváš kapaliny, ovlivňuje způsob, jakým se mísí.

**Strana 178 - Pokus 166 Směsi Budeš potřebovat: vodu + mikrovlnnou troubu**

1. Do nádoby nalijte 60 ml teplé kohoutkové vody

2. Do kádinky nalijte 100 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnné troubě na 1 minutu.

3. Popros dospělou osobu, aby přelila horkou vodu z kádinky do baňky. Počkej 10 vteřin a pak vylij vodu z banky.

4. Obrať banku vzhůru nohama a postav ji do nádoby. Pozoruj výsledek.

**Strana 179 - Pokus 167 Směsi Budeš potřebovat: vodu + barevné bonbóny**

1. Vlož do nádoby 5 barevných bonbonů různých barev - jeden do každého rohu a poslední do středu.

2. Opatrně přidej teplou kohoutkovou vodu. Voda nesmí zcela zakrývat bonbóny.

3. Pozoruj výsledek.

**Strana 180 - Pokus 168 Krystal Budeš potřebovat: vodu + vejce + lepidlo na papír**

1. Do kádinky nalijte 60 ml vody. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnné troubě na 30 vteřin.
2. Přidej kapku modrého barviva a dvě žité lžíce soli. Smíchej obsah 1 minutu, aby se všechna zrnka soli rozpustila. Přidej 5 ml octa a smíchej.
3. Popros dospělou osobu, aby ti vyprázdnila vejce a obstrihla (zarovнала) okraj skořápky. Uvnitř skořápky roztří lepidlo. Postav vejce do Petriho misky a nech vejce vyschnout.
4. Nalij do skořápky roztok soli a octa. Počkej několik dní. Objeví se krystaly!

**Strana 181 - Pokus 169 Kyseliny a zásady Budeš potřebovat: vodu + cukr + mikrovlnnou troubu**

1. Nalijte do kádinky 40 ml vody. Popros dospělou osobu, aby vodu ohřála v mikrovlnné troubě na 30 vteřin.
2. Do vody nasyp žlutou lžící cukru. Míchej roztok 1 minutu čajovou lžičkou. Nepoužívej mixér. Roztok bude čirý.
3. Popros dospělou osobu, aby ohřála kádinku v mikrovlnné troubě na 20 sekund. Při vytahování z mikrovlnné trouby použij chňapku.
4. Přidej do horké vody další žlutou lžící cukru a poté opět promíchej tak, aby se cukr rozpustil a roztok byl opět čirý.
5. Popros dospělou osobu, aby ohřála kádinku v mikrovlnné troubě na 20 sekund. Při vytahování z mikrovlnné trouby použij chňapku.
6. Přidej do vody další žlutou lžící cukru a promíchej čajovou lžičkou.
7. Popros dospělou osobu, aby naposledy ohřála kádinku v mikrovlnné troubě na 20 sekund.
8. Přidej do vody další žitou lžící cukru a promíchej čajovou lžičkou tak, aby se roztok úplně rozpustil. Dej pozor na to, aby voda neprotekla. Dej pozor - kádinka může být horká! Počkej 10 minut. Přidej kapku červeného barviva.
9. Popros dospělou osobu, aby roztok přelila do čisté sklenice. Vlož do roztoku šňůrku. Nech roztok v klidu a každý den pozoruj růst svého krystalu.

**Strana 183 - Pokus 170 Kyseliny a zásady Budeš potřebovat: vodu**

1. Roztrhni indikátorový papír na dva kusy.
2. Vlož jeden kousek do kádinky. Nalij do kádinky 20 ml vody a přidej modrou lžící kyseliny citrónové. Promíchej. Sleduj, jak se mění barva vody.
3. Nalej obsah kádinky do zkumavky. Propláchni a umyj kádinku.
4. Vlož do čisté kádinky druhý kousek indikátorového papíru. Nalij do kádinky 20 ml vody a přidej modrou lžící hydrogenuhličitanu sodného. Promíchej. Voda změní barvu.
5. Nalej obsah kádinky do druhé zkumavky. Indikátorový papír zbarvil roztoky zcela odlišným způsobem!

**Strana 184 - Pokus 171 Kyseliny a zásady Budeš potřebovat: vodu + pomerančový džus + bílý ocet + colu + nůžky**

1. Do Petriho misky nalijte 10 ml coly.
2. Do druhé Petriho misky nalijte 10 ml octa.
3. Do třetí Petriho misky nalijte 10 ml pomerančového džusu.
4. Rozstříhni indikátorový papír na tři kusy.
5. Pomocí pinzety vlož kousek indikátorového papíru do každé Petriho misky a porovnej barvy.

**Strana 185 - Pokus 172**  
**mikrovlnnou troubu**

**Kyseliny a zásady**

**Budeš potřebovat: vodu + černý čaj +**

1. Do kádinky nalijte 80 ml vody a popros dospělou osobu, aby vodu ohřála v mikrovlnné troubě. Nyní přidej do horké vody čajový sáček nebo modrou lžičku čajových lístků. Nech lístky trochu louhovat.
2. Připrav si tři zkumavky:
  - Do první zkumavky nalijte 15 ml čajového roztoku.
  - Do druhé zkumavky nalijte 15 ml čajového roztoku a přidejte 1 modrou lžičku hydrogenuhličitanu sodného.
  - Do třetí zkumavky nalijte 15 ml čajového roztoku a přidejte 1 modrou lžičku kyseliny citrónové.
3. Podívej se na rozdíl mezi jednotlivými barvami.

**Strana 186 - Pokus 173 Kyseliny a zásady Budeš potřebovat: vodu + rostlinný olej + bílý ocet**

1. Do odměrného válce nalijte 20 ml vody. Přidej trochu lakmusu (méně než polovina modré lžičce).
2. Nyní přidej 20 ml rostlinného oleje.
3. Naplň kapátko octem.
4. Pomalu přidávej ocet. Kapky octa budou postupně klesat do lakmusového roztoku. Abrakadabra - modrá vrstva se změní na červenou.

**Strana 186 - Pokus 174 LAKMUS Budeš potřebovat: vodu**

1. Použij roztok z předchozího pokusu nebo si připrav nový lakmusový roztok. (Nále do kádinky 40 ml vody a přidej velmi malé množství lakmusu - méně než polovina modré lžičce. Míchej tak dlouho, dokud barva nebude stejná.
2. Do zkumavky nalijte 10 ml roztoku.
3. Přidej do zkumavky modrou lžičku kyseliny citrónové. Roztok se zabarví do červena.
4. Nyní přidej modrou lžičku hydrogenuhličitanu sodného - roztok se zabarví do fialova.
5. Přidej modrou lžičku kyseliny vinné. Roztok se zabarví do červena.
6. Přidej modrou lžičku uhličitanu sodného. Roztok se zabarví do fialova.
7. Tento barevný pingpong můžeš hrát střídavým přidáváním libovolné kyseliny a hydrogenuhličitanu sodného.

**Strana 189 - Pokus 175 LAKMUS**

1. Použij roztok z předchozího pokusu nebo si připrav nový lakmusový roztok. (Nále do Budeš potřebovat: vodu kádinky 40 ml vody a přidej velmi malé množství lakmusu - méně než polovina modré lžičce. Míchej tak dlouho, dokud barva nebude stejná.
2. Do zkumavky nalijte 10 ml roztoku.
3. Nyní přidej sladký bonbon a podívej se na barvu.

**Strana 190 - Pokus 176 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu**

1. Do zkumavky nalij 10 ml octa a přidej kapku tekutého medu a 2 ml zředěného glycerinu. Nasad na zkumavky zátku a promíchej.
2. Nyní přidej modrou lžičku hydrogenuhličitanu sodného. Směs bude pěnit!
3. Během reakce můžeš opatrně nalít obsah zkumavky do kádinky. Textura vypadá jako ropuší sliz (sliz z ropuchy).

**Strana 191 - Pokus 177 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + bílý ocet + prostředek na mytí nádobí**

1. Nalijte do kádinky 10 ml vody, 10 ml bílého octa, 10 ml prostředku na mytí nádobí. Mírně promíchej tak, aby nevzniklo mnoho pěny.
2. Přelij obsah kádinky do odměrného válce.
3. Nyní vlož odměrný válec do nádoby, aby nevznikl nepořádek. Pomocí kádinky přidávej do odměrného válce vodu, dokud nedosáhneš čáry stupnice o hodnotě 50 ml.
4. Nyní přidej žlutou lžičku hydrogenuhličitanu sodného a sleduj, co se stane!

**Strana 192 - Pokus 178 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + rostlinný olej**

1. Do odměrného válce nalijte 20 ml vody a přidejte kapku červeného barviva.
2. Nyní přidej 20 ml rostlinného oleje.
3. Do žluté lžičky nasyp modrou lžičku hydrogenuhličitanu sodného a modrou lžičku kyseliny citrónové. Nyní vysyp obsah žluté lžičky do odměrného válce. Sleduj, co se děje na dně odměrného válce!

**Strana 193 - Pokus 179 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: citron + pomeranč + nůžky**

1. Popros dospělou vodu, aby rozřízla citron a pomeranč. Nevadí, pokud nemáš obě druhy ovoce.
2. Rozstříhni indikátorový papír na dva kusy.
3. Pomocí pinzety polož kousky indikátorového papíru na ovoce. Podívej se na barvu a porovnej výsledky.
4. Nyní vytiskni trochu šťávy z každého ovoce do dvou zkumavek. Do každé zkumavky přidej modrou lžičku.

**Strana 194 - Pokus 180 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + formu na led + lednici**

1. Nalij vodu do dvou otvorů formy na led. Do prvního otvoru přidej dvě modré lžičky kyseliny citrónové. Do druhého otvoru přidej dvě modré lžičky hydrogenuhličitanu sodného. Promíchej žlutou lžičku, aby se prášky rozpustily.
2. Vlož formu na led do mrazničky. Označ kostky ledu nálepkou, aby je nikdo nepoužil k žádnému jinému účelu, než je tento pokus!
3. Jakmile kostky ledu zmrznou, vlož je do kádinky a počkej, až roztaje. Po několika minutách se začnou objevovat bublinky!

**Strana 195 - Pokus 181 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + bílý ocet + rostlinný olej + lednici**

1. Do kádinky nalijte 50 ml oleje. Vlož kádinku na 1 hodinu do mrazničky.
2. Do zkumavky nalij 10 ml vody přidej modrou lžičku hydrogenuhličitanu sodného a kapku modrého barviva. Nasad na zkumavku zátku a potras zátkou. Nyní nalij obsah zkumavky do kádinky.
3. Pomocí kapátka přidej trochu octa. Sleduj, co se stane v kádince!

**Strana 196 - Pokus 182 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu**

1. Do zkumavky nalij 5 ml vody a přidej modrou lžičku kyseliny vinné.
2. Nasyp do balonů žlutou lžičku hydrogenuhličitanu sodného.
3. Nasad balón na zkumavku a sleduj, co se stane!

**Strana 197 - Pokus 183 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + bílý ocet + inkoust**

1. Do kádinky nalijte 20 ml teplé kohoutkové vody. Potom přidej 2 kapky inkoustu z inkoustové náplně a modrou lžičku uhličitanu sodného a promíchej. Barvivo se zředí.
2. Počkej 3 minuty - voda se zdá být zcela čirá.
4. Nyní přidej 10 ml octa. Sleduj, co se stane.

**Strana 198 - Pokus 184 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + mléko + colu**

1. Do baňky nalijte 100 ml sodovky.
2. Přidej 20 ml polotučného mléka. Nech banku otevřenou a nějakou dobu počkej.
3. Každých 15 minut nasad na banku uzávěr a obrat ji, aby se obsah promíchal. Odstraň uzávěr a nech ji znovu v klidu stát.
4. Po dvou hodinách se podívej na výsledek.

**Strana 199 - Pokus 184 JEDNODUCHÉ REAKCE Budeš potřebovat: vodu + mléko + colu**

1. Do baňky nalijte 100 ml sodovky.
2. Přidej 20 ml polotučného mléka. Nech banku otevřenou a nějakou dobu počkej.
3. Každých 15 minut nasad na banku uzávěr a obrat ji, aby se obsah promíchal. Odstraň uzávěr a nech ji znovu v klidu stát.
4. Po dvou hodinách se podívej na výsledek.

**Strana 199 - Pokus 185 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: vodu + mouku + kukuřičný škrob + rostlinný olej**

1. Do nádoby dej 50 ml mouky, 5 ml kukuřičného škrobu a 5 ml soli. Přidej několik kapek rostlinného oleje.
2. Do odměrného válce nalijte 25 ml vody a přidejte kapku červeného barviva.
3. Smíchej obsah nádoby pomocí mixéru a současně přidávej vodu z odměrného válce. Neustále pomalu přidávají vodu.
4. Začne se tvořit podivná struktura. Tuto látku můžeš vyjmout a tvarovat ji rukama.
5. Vytvoř si míč – právě jsme vyrobili vlastní modelovací hmotu.

**Strana 200 - Pokus 186 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: kukuřičný škrob + cukr + mléko + fixy**

V tomto pokusu vyrobíš barvu s použitím domácích přísad.

1. Do nádoby nalijte 40 ml mléka. Přidej žlutou lžičku cukru a dvě žluté lžičky kukuřičného škrobu. Míchej 30 sekund.
2. Přidej další dvě žluté lžičky kukuřičného škrobu. Míchej 1 minutu. Směs zhoustne. Nyní můžeš přidat další žlutou lžičku kukuřičného škrobu.
3. Nalej směs do tří zkumavek. Do první zkumavky přidej dvě kapky červeného barviva. Do druhé zkumavky přidej dvě kapky modrého barviva. Do třetí zkumavky vlož starý fix a nech inkoust vytéct do vody.
4. Nyní můžeš směs použít jako barvu.

**Strana 201 - Pokus 187 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: prostředek na mytí nádobí**

Pro tento pokus budeš potřebovat trochu agarového roztoku z pokusu 113.

1. Do odměrného válce nalijte 20 ml mycího prostředku.
2. Přidej 20 ml agarového roztoku a kapku modrého barviva.
3. Počkej 4 hodiny. Co vidíš?

4. Nyní obrať odměrný válec vzhůru nohama a vlož ji do kádinky. Chvilí počkej. Agar se oddělí a přesune se na dno!

**Strana 202 - Pokus 188 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: vodu + rostlinný olej + kukuřičný škrob**

Pro tento pokus budeš potřebovat trochu agarového roztoku z pokusu 113.

1. Nejprve si připrav svůj koktejl.

- Do kádinky nalijte 15 ml agarového roztoku. Přidej kapku modrého barviva. Počkej 10 minut.

- Do zkumavky nalij 10 ml vody a přidej modrou lžičku kukuřičného škrobu. Nasad' na zkumavku zátku a potras zkumavkou, aby se roztok promíchal.

- Do druhé zkumavky nalijte 10 ml rostlinného oleje.

- Přidej 10 ml vody a kapku červeného barviva.

2. Pokud chceš vytvořit koktejly, opatrně nalijte kapaliny do odměrného válce po jeho stěně, aby se zabránilo jeho smíchání.

3. Nalé kapaliny do odměrného válce v tomto pořadí: 15 ml agaru, směs 10 ml vody a kukuřičného škrobu, 20 ml červené vody a 10 ml oleje.

**Strana 202 - Pokus 189 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: vodu + kukuřičný škrob + mikrovlnnou troubu**

1. Do kádinky přidej žlutou lžičku kukuřičného škrobu, žlutou lžičku hydrogenuhličitanu sodného a žlutou lžičku vody. Pomíchej obsah v kádince druhým koncem lžice.

2. Popros dospělou osobu, aby ji ohřála v mikrovlnné troubě na 15 sekund. Dej pozor - kádinka může být horká.

3. Vytvořili jsme podivnou pastu. Rozděl ji na polovinu a vytvoř dvě kuličky.

4. Do odměrného válce nalijte 20 ml octa a přidejte kapku červeného barviva. Vlož jednu kuličku do odměrného válce. Směs vytvoří hustou pěnu!

**Strana 202 - Pokus 190 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: rostlinný olej + lednici**

1. Naplň odměrný válec rostlinným olejem. Vlož ho na 1 hodinu do mrazničky.

2. Mezitím si připrav agarový roztok - do kádinky nalij 50 ml vody a přidej polovinu modré lžice agaru. Jemně promíchej žlutou lžičku. Popros dospělou osobu, aby ohřála roztok v mikrovlnné troubě na 1 minutu. Nech 20 minut vychladnout. Znovu promíchej žlutou lžičku. Přidej kapku modrého roztoku. Sleduj, co se stane.

3. Vyber odměrný válec z mrazničky. Pomocí pipety do ní přidej několik kapek agarového barviva.

**Strana 202 - Pokus 191 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: voda + sůl + chladnička**

1. Naplň nádobu octem. Vlož ji na 20 minut do mrazničky.

2. Mezitím si připrav agarový roztok - do kádinky nalij 50 ml vody a přidej polovinu modré lžice agaru. Jemně promíchej žlutou lžičku. Popros dospělou osobu, aby zahřála roztok v mikrovlnné troubě na 1 minutu. Nech roztok na 20 minut vychladnout. Znovu roztok promíchej žlutou lžičku. Přidej velmi malé množství lakmusového prášku. Znovu promíchej. Nalijte roztok do kapátka.

3. Pomocí kapátka přidej do nádoby agarový roztok. Sleduj, co se stane.

4. Roztok změní barvu a vzniknou slizké šňůrky připomínající špagety!

**Strana 202 - Pokus 192 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: vatovou tyčinku + bujon**

Pro tento pokus budeš potřebovat trochu agarového roztoku z pokusu 113.

1. Nalijte 10 ml agarového roztoku do Petriho misky. Přidej trochu bujónu rozdrčeného na prášek. Promíchej žlutou lžičku.



2. Nech roztok zhoustnout.
3. Vatovou tyčinkou do uší potři počítačovou klávesnici, kliku dveří, nebo telefon. Potom ji namoč do přípravku a otře ji o Petriho misku. Zavři Petriho misku a nech ji ve skříni, tak aby na ni nedopadala světlo.
4. Když ji budeš pozorovat každý den, uvidíš, jak se objevují bakterie. Není to úžasné?

#### **Strana 202 - Pokus 193 PEVNÉ LÁTKY**

Pro tento pokus budeš potřebovat roztok alginátu sodného z pokusu 117 a roztok chloridu vápenatého z pokusu 118.

1. Do Petriho misky nalijte trochu roztoku alginátu sodného. Přidej kapku červeného barviva. Pomocí pipety naber trochu červeného roztoku alginátu sodného.
2. Do odměrného válce nalijte 40 ml roztoku chloridu vápenatého.
3. Ponor pipetu do roztoku chloridu vápenatého a silně pipetu stlač, aby se vytlačil alginát sodný.
4. Uchop červené gelové špagety pomocí pinzety.

#### **Strana 202 - Pokus 194 PEVNÉ LÁTKY**

Pro tento pokus budeš potřebovat roztok alginátu sodného z pokusu 117 a roztok chloridu vápenatého z pokusu 118.

1. Do kapátka nalijte trochu roztoku alginátu sodného. Přidej kapku červeného barviva.
2. Do nádoby nalijte 40 ml roztoku chloridu vápenatého.
3. Přidej do ní několik kapek z kapátka. Začnou se tvořit malé perly.

#### **Strana 202 - Pokus 195 PEVNÉ LÁTKY**

Pro tento pokus budeš potřebovat roztok alginátu sodného z pokusu 117 a roztok chloridu vápenatého z pokusu 118.

1. Do nádoby nalijte 50 ml roztoku alginátu sodného. Přidej kapku červeného barviva.
2. Do zkumavky nalijte 40 ml roztoku chloridu vápenatého a přidejte kapku modrého barviva.
3. Vylij obsah zkumavky do nádoby.
4. Právě jsme provedli tzv. reverzní sférikaci.

#### **Strana 202 - Pokus 196 PEVNÉ LÁTKY Budeš potřebovat: bílý ocet**

Pro tento pokus budeš potřebovat roztok alginátu sodného z pokusu 117.

1. Do Petriho misky nalijte 10 ml roztoku alginátu sodného. Přidej modrou lžící hydrogenuhličitanu
2. Do zkumavky nalijte 10 ml roztoku chloridu vápenatého. Pomocí pipety přidej do chloridu sodného a kapku červeného barviva. Promíchej žlutou lžící. vápenatého pár kapek alginátu sodného. Nasbírej perly pomocí papírové utěrky.
3. Do odměrného válce nalij 40 ml octa a přidej modrou lžící chloridu vápenatého. Pomocí pipety přidej pár kapek alginátu sodného. Sleduj, co se stane.

#### **Strana 202 - Pokus 197 BUBLINY Budeš potřebovat: vodu + prostředek na mytí nádobí + cukr**

1. Do nádoby nalijte 60 ml vody. Nyní přidej žlutou lžící cukru, 10 ml prostředku na mytí nádobí a modrou lžící glycerinu.
2. Mírně promíchej tak, aby nevzniklo příliš mnoho pěny. Počkej 10 minut.
3. Nyní máš super silný bublinový roztok. Nalijte 10 ml do zkumavky. Pokud chceš vytvářet bubliny bez foukání, vlož pipetu do zkumavky a několikrát z ní vyfoukni vzduch.

**Strana 202 - Pokus 198 BUBLINY Budeš potřebovat: bílý ocet**

Pro tento pokus budeš potřebovat bublinový roztok z pokusu 197.

1. Do Petriho misky nalijte 10 ml bublinového roztoku. Ponoř konec ohebné trubičky do bublinového roztoku.
2. Do zkumavky nalij 5 ml octa, přidej modrou lžičku uhličitanu sodného. Rychle nasad zátku s otvorem s ohebnou trubičkou.
3. Sleduj, jak v Petriho misce vznikají bubliny.

**Strana 202 - Pokus 199 škrob BUBLINY Budeš potřebovat: kukuřičný škrob**

Pro tento pokus budeš potřebovat bublinový roztok z pokusu 197.

1. Do kádinky nalijte 10 ml bublinového roztoku. Přidej dvě žluté lžičky kukuřičného škrobu. Jemně promíchej.
2. Přidej žlutou lžičku kukuřičného škrobu a znovu jemně promíchej.
3. Nyní vlož do kádinky brčko a vyfoukni obrovskou bublinu!

**Strana 202 - Pokus 200 HUSTOTA Budeš potřebovat: vodu + kukuřičný škrob**

1. Do kádinky přidej 4 žluté lžičky kukuřičného škrobu, 20 ml vody a kapku červeného barviva. Míchej 1 minutu. Nyní přidej 2 žluté lžičky kukuřičného škrobu a 10 kapek glycerinu. Znovu promíchej Nalej do odměrného válce.
2. Vypláchni kádinku. Nyní přidej do kádinky 4 žluté lžičky kukuřičného škrobu, 20 ml vody, 10 kapek glycerinu a kapku modrého barviva. Míchej 1 minutu.
3. Tuto druhou směs opatrně nalijte do odměrného válce tak, aby stékala po jeho stěně.