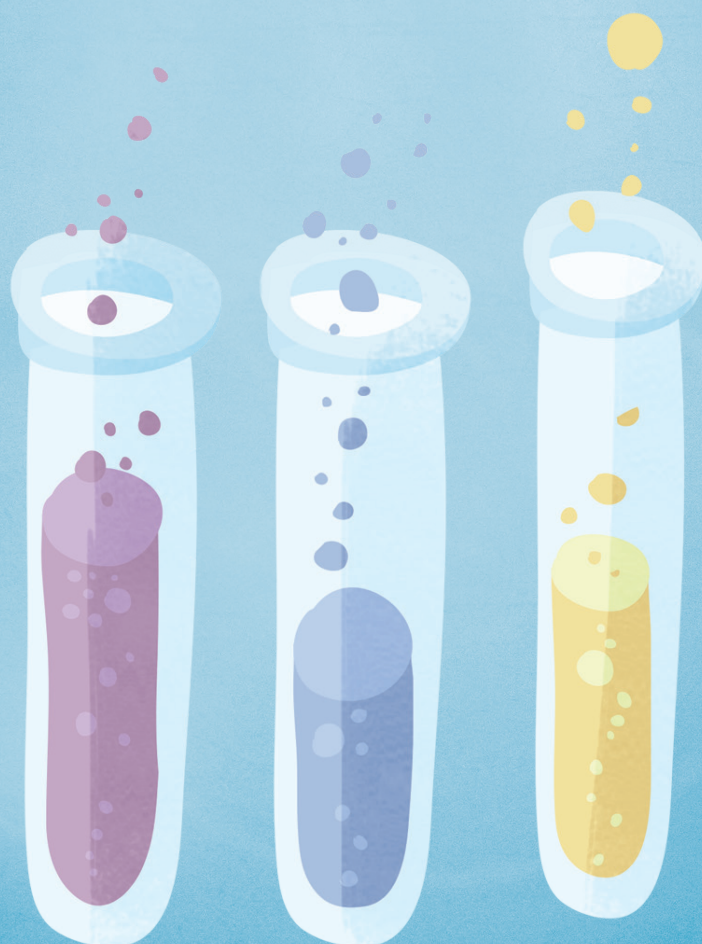


CHEMIE

# CHEMICKÉ SMĚSI



Akademie věd ČR hledá mladé vědce

**OTEVŘENÁ VĚDA**

AKADEMIE VĚD ČR





# Úvodní list

<b>Předmět:</b>	Chemie
<b>Cílová skupina:</b>	1. ročník SŠ
<b>Délka trvání:</b>	90 min. (laboratorní cvičení)
<b>Název hodiny:</b>	Směsi
<b>Výukový celek:</b>	Soustavy látek, dělení směsí
<b>Vzdělávací oblast v RVP:</b>	Člověk a příroda
<b>Průřezová témata:</b>	<u>Osobnostní a sociální výchova</u> – Umět spolupracovat, verbální a neverbální komunikace, umět pomáhat, podporovat jiné a poskytovat jim rady. <u>Multikulturní výchova</u> – Práce ve skupině. <u>Environmentální výchova</u> – Ekologické myšlení, propojit poznatky a dovednosti z jednotlivých vzdělávacích oblastí a využívat je při řešení environmentální problematiky. <u>Výchova demokratického občana</u> – Umět formulovat vlastní myšlenky, argumentace a obhajoba vlastního názoru.
<b>Mezipředmětové vztahy:</b>	Fyzika – metody (principy), měření množství a objemu. Biologie – směs, sedimentace, ... Výtvarná výchova – nákres aparatury. Matematika – výpočty.
<b>Výukové metody:</b>	Výklad, diskuse, žákovský experiment, aktivita, práce s textem (pracovní listy).
<b>Organizační formy výuky:</b>	Frontální, individuální, skupinová.
<b>Vstupní předpoklady:</b>	Žák zná pojem látka a ví, jak se látky rozdělují. Ovládá základní práce v laboratoři.
<b>Očekávané výstupy:</b>	Žák umí vysvětlit pojem směs, jak směsi vznikají a jak se rozdělují. Zná základní metody používané k oddělování jednotlivých složek směsi.
<b>Výukové cíle:</b>	Žák dovede provést pokus podle návodu a na základě sledování průběhu a výsledků dané reakce odvodit nové poznatky. Umí pracovat ve dvojici.



<b>Klíčové kompetence:</b>	<p><u>Kompetence k učení:</u> Kriticky přistupuje ke zdrojům informací, informace tvořivě zpracovává a využívá při svém studiu.</p> <p><u>Kompetence k řešení problémů:</u> Rozpozná problém, objasní jeho podstatu, rozčlení ho na části, vytváří hypotézy, navrhuje postupné kroky, zvažuje využití různých postupů při řešení problému nebo ověřování hypotézy. Kriticky interpretuje získané poznatky a zjištění a ověřuje je, pro své tvrzení nachází argumenty a důkazy, formuluje a obhajuje podložené závěry.</p> <p><u>Kompetence komunikativní:</u> Používá s porozuměním odborný jazyk, symbolická a grafická vyjádření informací různého typu. Vyjadřuje se v mluvených i psaných projevech jasně, srozumitelně a přiměřeně tomu, komu, co a jak chce sdělit.</p> <p><u>Kompetence sociální a personální:</u> Aktivně spolupracuje při stanovování a dosahování společných cílů. Přispívá k vytváření a udržování hodnotných mezilidských vztahů založených na vzájemné úctě, toleranci a empatii. Projevuje zodpovědný vztah k vlastnímu zdraví a k zdraví druhých.</p> <p><u>Kompetence občanská:</u> Respektuje různorodost hodnot, názorů, postojů a schopností ostatních lidí. Chová se informovaně a zodpovědně v krizových situacích a v situacích ohrožujících život a zdraví, poskytne ostatním pomoc.</p>
<b>Formy a prostředky hodnocení:</b>	Slovní, zpětná vazba, (následně známky z pracovních listů).
<b>Kritéria hodnocení:</b>	Splnění stanovaných cílů, práce ve dvojici.
<b>Pomůcky:</b>	Pracovní listy, psací potřeby, čisticí prostředky, pomůcky potřebné pro jednotlivé experimenty.



## Časový a obsahový plán výukového celku (90 min.)

## Název hodiny: Směsi

Čas (min.)	Struktura výuky	Činnost učitele	Činnost žáků	Organizační formy výuky		Hodnocení	Pomůcky	Poznámka
				Výukové metody				
3	Zahájení	Pozdrav, zapsání do třídní knihy, oznámení průběhu hodiny	Pozdrav, pochopení cíle (vyjádření k cíli)	Frontální, individuální Výklad, diskuse	Zpětná vazba	-	-	-
2	Opakování	Kladení otázek, vyvolávání jednotlivců	Odpovídání na otázky	Frontální, individuální Diskuse	Slovní	-	-	-
20	Nová látka (směsi)	Rozdává pracovní listy, vysvětluje zadání, kontroluje práci studentů	Seznámení se s pracovním listem, práce podle pracovních listů	Frontální, skupinová Výklad, žákovský experiment (ve dvojici)	Zpětná vazba, slovní	Pracovní listy, psací potřeby, pomůcky k pokusu (uvedeny v návodu k experimentu)	-	-
5	Ukončení experimentu	Kontroluje práci studentů, hodnotí práci studentů, vybírá pracovní listy	Uklízení pomůcek a pracovního místa, odevzdání pracovních listů	Skupinová, frontální Žákovský experiment (úklid)	Slovní (pracovní listy následně i známkou)	Čistící prostředky	-	-
15	Nová látka (metody)	Rozdává pracovní listy, seznamuje s novou látkou, vysvětluje průběh aktivity s kartičkami	Seznámení se s pracovním listem, aktivity – vytváření správných dvojic	Frontální, individuální, skupinová Výklad, aktivity	Zpětná vazba	Pracovní listy, psací potřeby, kartičky	-	-
10	Experiment	Kontroluje práci studentů	Provádí experiment podle návodu, průběžně vyplňují pracovní listy	Skupinová Žákovský experiment	Zpětná vazba	Pomůcky k pokusu (uvedeny v návodu k experimentu)	-	-



5	Ukončení, shrnutí	Hodnotí práci studentů, vybírá pracovní listy	Uklízení pomůcek a pracovního místa, odevzdání pracovních listů	Skupinová, frontální Žákovský experiment (úklid)	Slovní (pracovní listy následně i známkou)	Čistící prostředky	-
5	Vysvětlení přípravy newtonovské kapaliny	Rozdává pracovní listy, vysvětluje pojem viskozity a specifika newtonovských kapalin	Seznámení se s pracovním listem, práce podle pracovních listů	Frontální, individuální, skupinová Výklad, aktivita	-	-	-
15	Experiment	Kontroluje práci studentů, zejména množství přimíchávané vody	Provádí experiment podle návodu, průběžně vyplňují pracovní listy	Skupinová Žákovský experiment	-	Pracovní listy, psací potřeby, škrob, box IKEA, kádinka	-
5	Ukončení experimentu	Kontroluje práci studentů, hodnotí práci studentů, vybírá pracovní listy	Uklízení pomůcek a pracovního místa, odevzdání pracovních listů	Skupinová, frontální Žákovský experiment (úklid)	-	Nádobna na uskladnění a likvidaci škrobové suspenze	-
5	Shrnutí, ukončení	Shrnuje a opakuje poznatky, vyzývá žáky k dotazům, hodnotí práci studentů	Odpovídají na dotazy, kladou otázky, reflexe hodiny	Frontální, individuální diskuse	Zpětná vazba	-	-



# Pracovní list pro studenta

**Název: Směsi**

**Jméno:**

## a) Úkol

Rozděl směsi na základě poznatků získaných z experimentu.

## b) Výklad

Směs je tvořena ze dvou a více oddělitelných jednodušších látek, tzv. složek směsi.

Rozpouštědlo:

- Látka se schopností rozpouštět látky.
- V soustavě je vždy v nadbytku.

Rozpouštěná látka:

- Postupně se rozptyluje mezi částice rozpouštědla.

Směsi rozdělujeme na dvě skupiny:

### 1) Homogenní (stejnorodé):

Jednotlivé složky nerozlišíme okem, lupou ani mikroskopem.

### 2) Heterogenní (různorodé):

Jednotlivé složky rozlišíme okem, lupou nebo mikroskopem.

Dělení:

- suspenze – pevná látka + kapalina
- emulze – kapaliny, které se vzájemně nemísí
- pěna – plyn + kapalina
- aerosol – pevná látka nebo kapalina + plyn

## c) Pomůcky

Zkumavky, stojan na zkumavky, lžička, voda, vzorky chemikálií.

## d) Pracovní postup

1. Osm zkumavek naplň do poloviny vodou.
2. Do jednotlivých zkumavek přidej 1 lžičku příslušných vzorků chemikálií.
3. Promíchej tyčinkou.
4. Pozoruj a do tabulky zaznamenej výsledky.





## e) Zpracování pokusu

Číslo zkumavky	1. složka	2. složka	Druh směsi
0.	Voda	Kovové piliny	Heterogenní
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

## f) Závěr

Pokud se látka v rozpouštědle (voda) rozpustila, vzniká směs ....., pokud se nerozpustila, vzniká směs .....

Uveď, která ze vzniklých heterogenních směsí je:

- 1) suspenze –
- 2) emulze –
- 3) pěna –



# Pracovní list pro studenta

**Název:** Metody oddělování jednotlivých složek směsi

**Jméno:**

## a) Úkol

Odděl jednotlivé složky směsi na základě fyzikálně-chemických metod.

## b) Výklad

Jednotlivé složky směsi lze od sebe oddělit pomocí fyzikálně-chemických metod. Tyto metody využívají odlišných vlastností daných látek.

## c) Pomůcky

Laboratorní stojan, filtrační kruh, filtrační nálevka, filtrační papír, skleněná míchací tyčinka, kádinky, hodinové sklo, (kahan), voda, mořský písek, modrá skalice.

## d) Pracovní postup

1. Vytvoř si směs písku a modré skalice.
2. Směs nasyp do kádinky, přilej 50 ml vody a zamíchej (modrá skalice musí být rozpuštěna).
3. Sestav aparaturu pro filtraci.
4. Směs nalévej po tyčince na filtrační papír.
5. Na hodinové sklo nalej část filtrátu a odpař.

## e) Zpracování pokusu

Nákres a popis aparatury:

## f) Závěr

Ner rozpustnou složkou, která se zachytila na filtru je .....

Filtrát je směs ..... a obsahuje ..... a .....

Výchozí směs je .....

Odpařením se získá .....





## Pracovní list pro studenta

**Název: Směs vody a škrobu – neneutronovská kapalina**

**Jméno:**

### a) Úkol

Smíchej jeden objemový díl vody a 1,5 až 2 objemové díly škrobu a pozoruj viskozitu směsi.

### b) Výklad

Viskozita je veličina charakterizující vnitřní tření a závisí především na přitažlivých silách mezi částicemi. Kapaliny s větší přitažlivou silou mají větší viskozitu, větší viskozita znamená větší brzdění pohybu kapaliny nebo těles v kapalině. Ideální kapalina má nulovou viskozitu. Blíží se jí třeba voda. Např. med nebo olej mají viskozitu větší.

Isaac Newton popsal zákon viskozity. Kapalina, která podléhá tomuto zákonu (například voda) je newtonovskou kapalinou. Jakákoli kapalina, která se chová jinak, je neneutronovská. Napětí v takové kapalině není přímo úměrné rychlosti deformace.

Smícháním jednoho objemového dílu vody a 1,5 až 2 objemového dílu škrobu vznikne kapalina, jejíž viskozita je závislá na rychlosti deformace.

### c) Pomůcky

Větší kádinka na výslednou směs, kádinka 100–200 ml na nabírání surovin.

### d) Pracovní postup

1. Naber dva objemové díly škrobu a nasypej je do velké kádinky.
2. Nalij jeden díl vody do škrobu a promíchej směs rukama.
3. Podle potřeby případně přidávej malé množství vody.

### e) Zpracování pokusu

Pokud mícháš směs pomalu, můžeš ruce nebo jiné předměty do kapaliny pohodlně a lehce ponořit. Pokud se ale pokusíš kapalinu míchat rychle, vlastnosti látky se rychle mění a směs se chová téměř jako pevná látka.

Ze směsi se můžeš pokusit uplácat kouli. Když ji ale plácát přestaneš, rozteče se ti v dlani.

### f) Závěr

Směs vody a škrobu tvoří neneutronovskou kapalinu, jejíž viskozita závisí na rychlosti deformace kapaliny. Pokud jsme naráželi do směsi prudce, byla viskozita ..... . Látka se chovala téměř jako ..... látka. Následně jsme předmět do směsi vsunuli pomalu, viskozita prudce ..... a vlastnosti směsi se blížily ..... kapalině.



# Pracovní list pro pedagoga

## Název: Směsi

### a) Úkol

Rozděl směsi na základě poznatků získaných z experimentu.

### b) Výklad

Směs je tvořena ze dvou a více oddělitelných jednodušších látek, tzv. složek směsi.

Rozpouštědlo:

- Látka se schopností rozpouštět látky.
- V soustavě je vždy v nadbytku.

Rozpouštěná látka:

- Postupně se rozptyluje mezi částice rozpouštědla.

Směsi rozdělujeme na dvě skupiny:

#### 1) Homogenní (stejnorodé):

Jednotlivé složky nerozlišíme okem, lupou ani mikroskopem.

#### 2) Heterogenní (různorodé):

Jednotlivé složky rozlišíme okem, lupou nebo mikroskopem.

Dělení:

- suspenze – pevná látka + kapalina
- emulze – kapaliny, které se vzájemně nemísí
- pěna – plyn + kapalina
- aerosol – pevná látka nebo kapalina + plyn

### c) Pomůcky

Zkumavky, stojan na zkumavky, lžička, voda, vzorky chemikálií (jar, rozpustná káva, nerozpustná káva, olej, sůl, cukr, mouka, manganistan draselný).

### d) Pracovní postup

1. Osm zkumavek naplň do poloviny vodou.
2. Do jednotlivých zkumavek přidej 1 lžičku příslušných vzorků chemikálií.
3. Promíchej tyčinkou.
4. Pozoruj a do tabulky zaznamenej výsledky.



## e) Zpracování pokusu

Číslo zkumavky	1. složka	2. složka	Druh směsi
0.	Voda	Kovové piliny	Heterogenní
1.	Voda	Cukr	Homogenní
2.	Voda	Nerozpustná káva	Heterogenní
3.	Voda	Rozpustná káva	Homogenní
4.	Voda	Jar	Heterogenní
5.	Voda	Sůl	Homogenní
6.	Voda	Mouka	Heterogenní
7.	Voda	Olej	Heterogenní
8.	Voda	Manganistan draselný	Homogenní

## f) Závěr

Pokud se látka v rozpouštědle (voda) rozpustila, vzniká směs **homogenní**, pokud se nerozpustila, vzniká směs **heterogenní**.

Uveď, která ze vzniklých heterogenních směsí je:

- 1) suspenze – **nerozpustná káva, mouka**
- 2) emulze – **olej**
- 3) pěna – **jar**





# Pracovní list pro pedagoga

## Název: Metody oddělování jednotlivých složek směsi

### a) Úkol

Odděl jednotlivé složky směsi na základě fyzikálně-chemických metod.

### b) Výklad

Jednotlivé složky směsi lze od sebe oddělit pomocí fyzikálně-chemických metod. Tyto metody využívají odlišných vlastností daných látek.

Aktivita s kartičkami:

Žáci dostanou dva druhy kartiček – jedny, na kterých budou názvy jednotlivých metod, na druhém typu kartiček bude princip, na kterém jsou dané metody založeny. Úkolem je vytvořit správné dvojice „název metody – princip“.

### c) Pomůcky

laboratorní stojan, filtrační kruh, filtrační nálevka, filtrační papír, skleněná míchací tyčinka, kádinky, hodinové sklo, (kahan), voda, mořský písek, modrá skalice

### d) Pracovní postup

1. Vytvoř si směs písku a modré skalice.
2. Směs nasyp do kádinky, přilej 50 ml vody a zamíchej (modrá skalice musí být rozpuštěna).
3. Sestav aparaturu pro filtraci.
4. Směs nalévej po tyčince na filtrační papír.
5. Na hodinové sklo nalej část filtrátu a odpař.

### e) Zpracování pokusu

Nákres a popis aparatury:

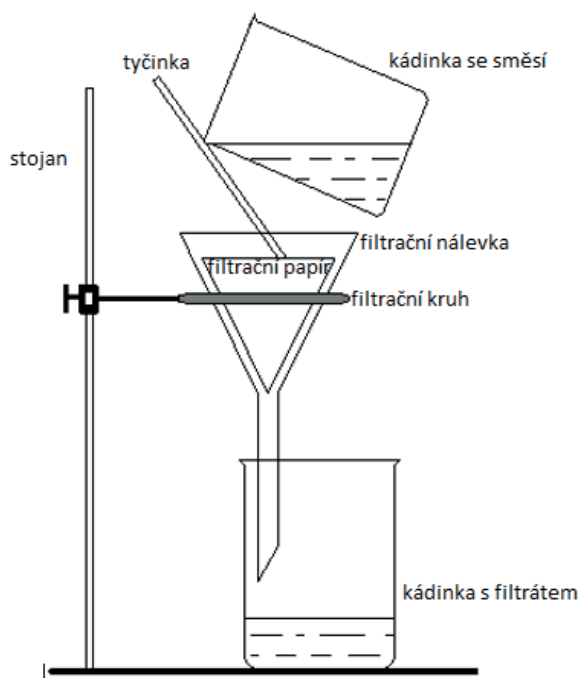
### f) Závěr

Nerozpustnou složkou, která se zachytila, na filtru je **mořský písek**.

Filtrát je směs **homogenní** a obsahuje **vodu** a **modrou skalici**.

Výchozí směs je **heterogenní**.

Odpařením se získá **modrá skalice (chemicky čistá látka)**.





<b>KRYSTALIZACE</b>	oddělení složek na základě jejich rozdílné <b>rozpuštěnosti</b> , zahřátím dojde odpaření rozpouštědla (voda), rozpuštěnou látku získáme ve formě krystalů
<b>DESTILACE</b>	oddělení složek na základě jejich rozdílné <b>teploty varu</b> , nejprve se uvolní páry látky s nejnižší teplotou varu - vedou do chladiče, kde zkondenzují a jednotlivé složky získáváme opět kapalné
<b>SUBLIMACE</b>	oddělení složky, která z <b>pevného skupenství přechází přímo do plynného</b>
<b>SEDIMENTACE</b>	oddělení složek na základě rozdílných <b>gravitačních sil</b> , nejprve se usadí částice s větší hustotou (hmotností)
<b>FILTRACE</b>	oddělení <b>pevné složky od kapalné (plynné)</b> , pevná složka se zachytí na filtru, kapalná (plynná) projde filtrem - nazýváme ji filtrát



# Pracovní list pro pedagoga

## Název: Směs vody a škrobu – neneutronovská kapalina

### a) Úkol

Smíchej jeden objemový díl vody a 1,5 až 2 objemové díly škrobu a pozoruj viskozitu směsi.

### b) Výklad

Viskozita je veličina charakterizující vnitřní tření a závisí především na přitažlivých silách mezi částicemi. Kapaliny s větší přitažlivou silou mají větší viskozitu, větší viskozita znamená větší brzdění pohybu kapaliny nebo těles v kapalině. Ideální kapalina má nulovou viskozitu. Blíží se jí třeba voda. Např. med nebo olej mají viskozitu větší.

Isaac Newton popsal zákon viskozity. Kapalina, která podléhá tomuto zákonu (například voda) je newtonovskou kapalinou. Jakákoli kapalina, která se chová jinak, je neneutronovská. Napětí v takové kapalině není přímo úměrné rychlosti deformace.

Smícháním jednoho objemového dílu vody a 1,5 až 2 objemového dílu škrobu vznikne kapalina, jejíž viskozita je závislá na rychlosti deformace.

### c) Pomůcky

Větší kádinka na výslednou směs, kádinka 100–200 ml na nabírání surovin.

### d) Pracovní postup

1. Naber dva objemové díly škrobu a nasypej je do velké kádinky.
2. Nalij jeden díl vody do škrobu a promíchej směs rukama.
3. Podle potřeby případně přidávej malé množství vody.

### e) Zpracování pokusu

Pokud mícháš směs pomalu, můžeš ruce nebo jiné předměty do kapaliny pohodlně a lehce ponořit. Pokud se ale pokusíš kapalinu míchat rychle, vlastnosti látky se rychle mění a směs se chová téměř jako pevná látka.

Ze směsi se můžeš pokusit uplácat kouli. Když ji ale plácát přestaneš, rozteče se ti v dlani.

### f) Závěr

Směs vody a škrobu tvoří neneutronovskou kapalinu, jejíž viskozita závisí na rychlosti deformace kapaliny. Pokud jsme naráželi do směsi prudce, byla viskozita **vysoká**. Látka se chovala téměř jako **pevná** látka. Následně jsme předmět do směsi vsunuli pomalu, viskozita prudce **poklesla** a vlastnosti směsi se blížily **ideální** kapalině.





# Opakování

**Název: Směsi**

**Jméno:**

Doplňte informace v následujících úkolech:

1) Směsi na základě rozlišitelnosti jejich složek dělíme na

..... a .....

2) Uveď alespoň dva „důvody“, podle kterých poznáš, že se látka v rozpouštědle

a) rozpustila – .....

– .....

b) nerozpustila – .....

– .....

3) Suspenze je směs ....., její jednotlivé složky lze od sebe oddělit pomocí ..... (uveď metodu).

4) Podtrhni pomůcky, které jsou potřeba k metodě z předchozího úkolu, a nakresli (a popiš) aparaturu této metody.

zkumavka, kádinka, odměrný válec, filtrační nálevka, teploměr, filtrační papír, váha, laboratorní stojan, filtrační kruh, byreta, kahan, hodinové sklo, Petriho miska, varná baňka, skleněná tyčinka, chladič, trojnožka, pipeta

Nákres:

5) Voda má ..... viskozitu než tekutý asfalt. (větší nebo menší?)



# Opakování – řešení pro pedagoga

## Název: Směsi

Doplňte informace v následujících úkolech:

1) Směsi na základě rozlišitelnosti jejich složek dělíme na **homogenní** a **heterogenní**.

2) Uveď alespoň dva „důvody“, podle kterých poznáš, že se látka v rozpouštědle

a) rozpustila – **nejsou rozeznatelné jednotlivé složky**

– vzniká čirý roztok

b) nerozpustila – **rozlišitelné jednotlivé složky**

– látka se může usadit u dna

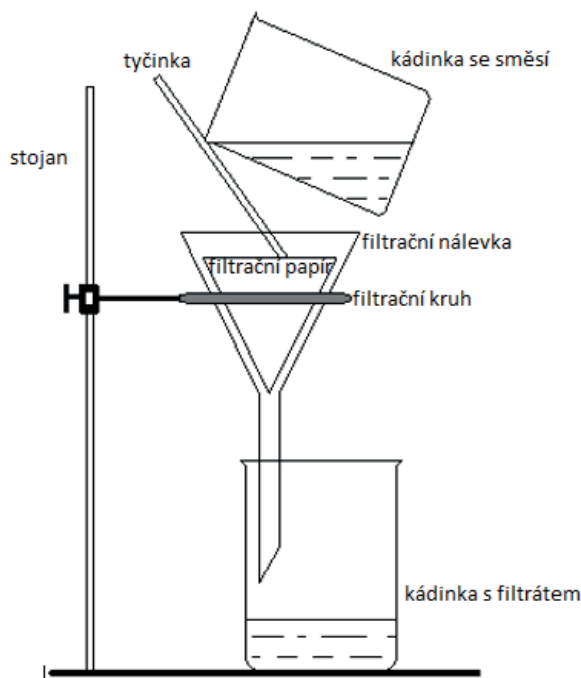
– po protřepání vzniká neprůhledný roztok

3) Suspenze je směs **heterogenní**, její jednotlivé složky lze od sebe oddělit pomocí **filtrace**.

4) Podtrhni pomůcky, které jsou potřeba k metodě z předchozího úkolu, a nakresli (a popiš) aparaturu této metody.

zkumavka, kádinka, odměrný válec, filtrační nálevka, teploměr, filtrační papír, váha, laboratorní stojan, filtrační kruh, byreta, kahan, hodinové sklo, Petriho miska, varná baňka, skleněná tyčinka, chladič, trojnožka, pipeta

Nákres:



5) Voda má **menší** viskozitu než tekutý asfalt.





# Chemické směsi

Ing. Jan Klusák, Ph.D., Mgr. Dominika Močubová



[www.otevrenaveda.cz](http://www.otevrenaveda.cz)



evropský  
sociální  
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ