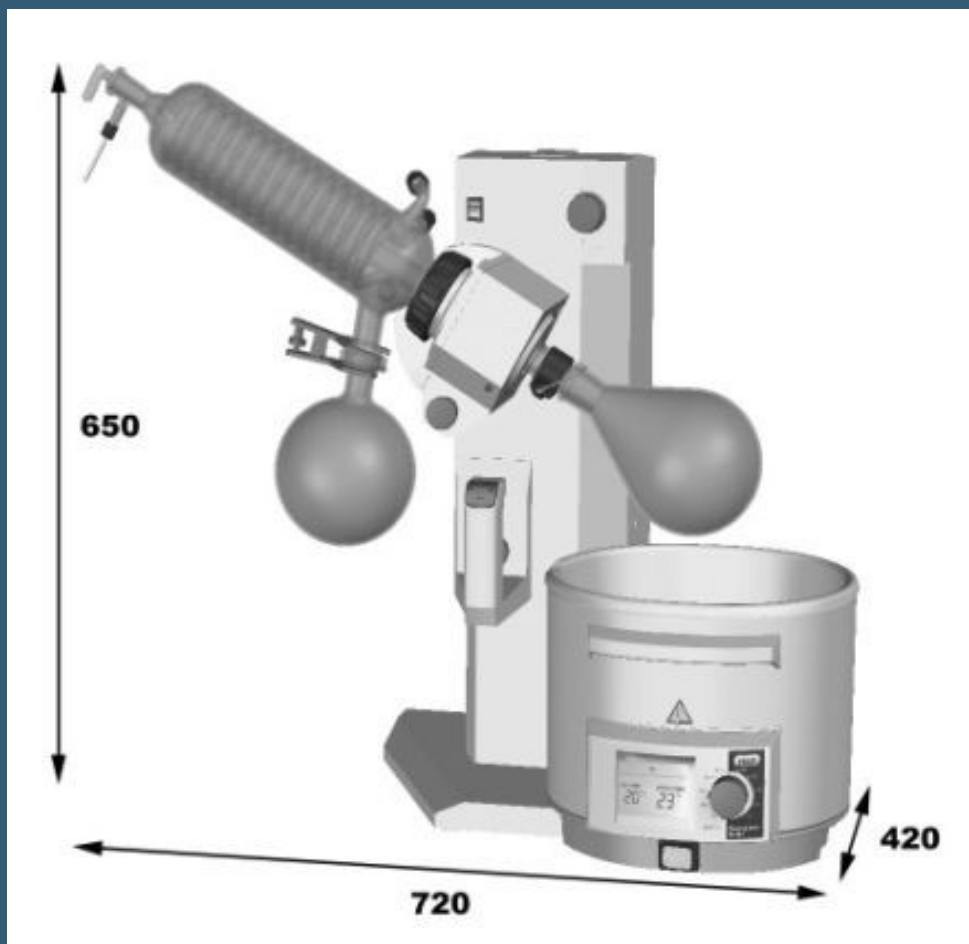


# FÁZOVÉ SEPARACE

# ODSTRANĚNÍ H<sub>2</sub>O

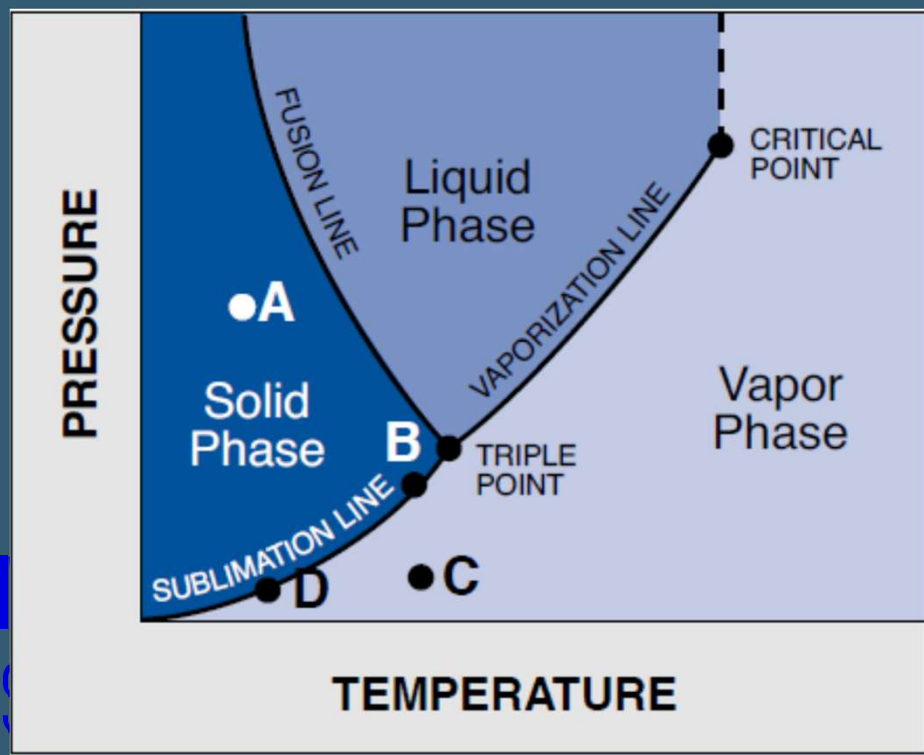
## ROTAČNÍ VAKUOVÁ ODPARKA



# ODSTRANĚNÍ H<sub>2</sub>O

## LYOFILIZACE

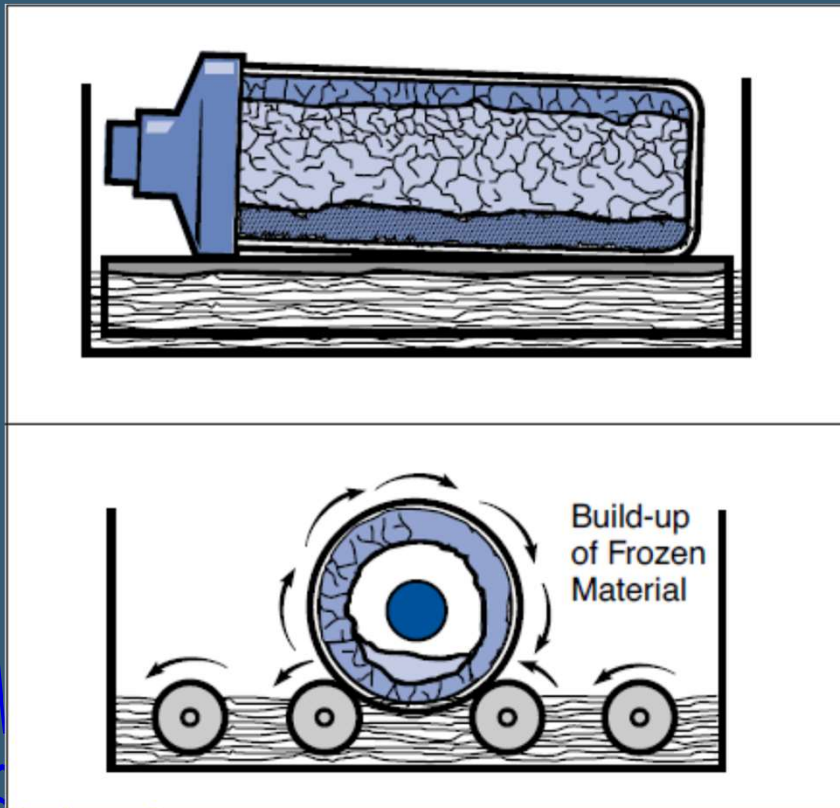
- Namražení
- Mrazová sublimace



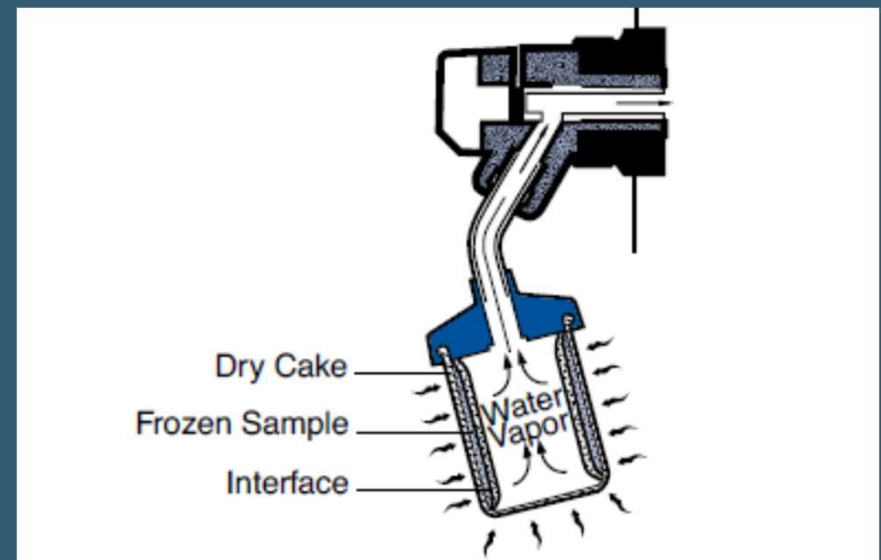
# ODSTRANĚNÍ H<sub>2</sub>O

## LYOFILIZACE

### Namražení



### Mrazová sublimace



# LYOFILIZACE

## TŘI ZÁKLADNÍ KROKY

### Chlazení

- Postupné snížení teploty (min na  $-50\text{ °C}$ )
- Tvorba pevné fáze (ledu)
- Chlazení má zásadní vliv na strukturu vytvořené pevné fáze

### Primární (hlavní) sušení

- Vakuum - sublimace ledu – vymražení  
odstranění nevázané vody
- Odstranění naprosté většiny vody  
(forma ledu)  $>95\%$
- Časově nejdelší krok (trvá cca  $\frac{3}{4}$  celkového doby lyofilizace)

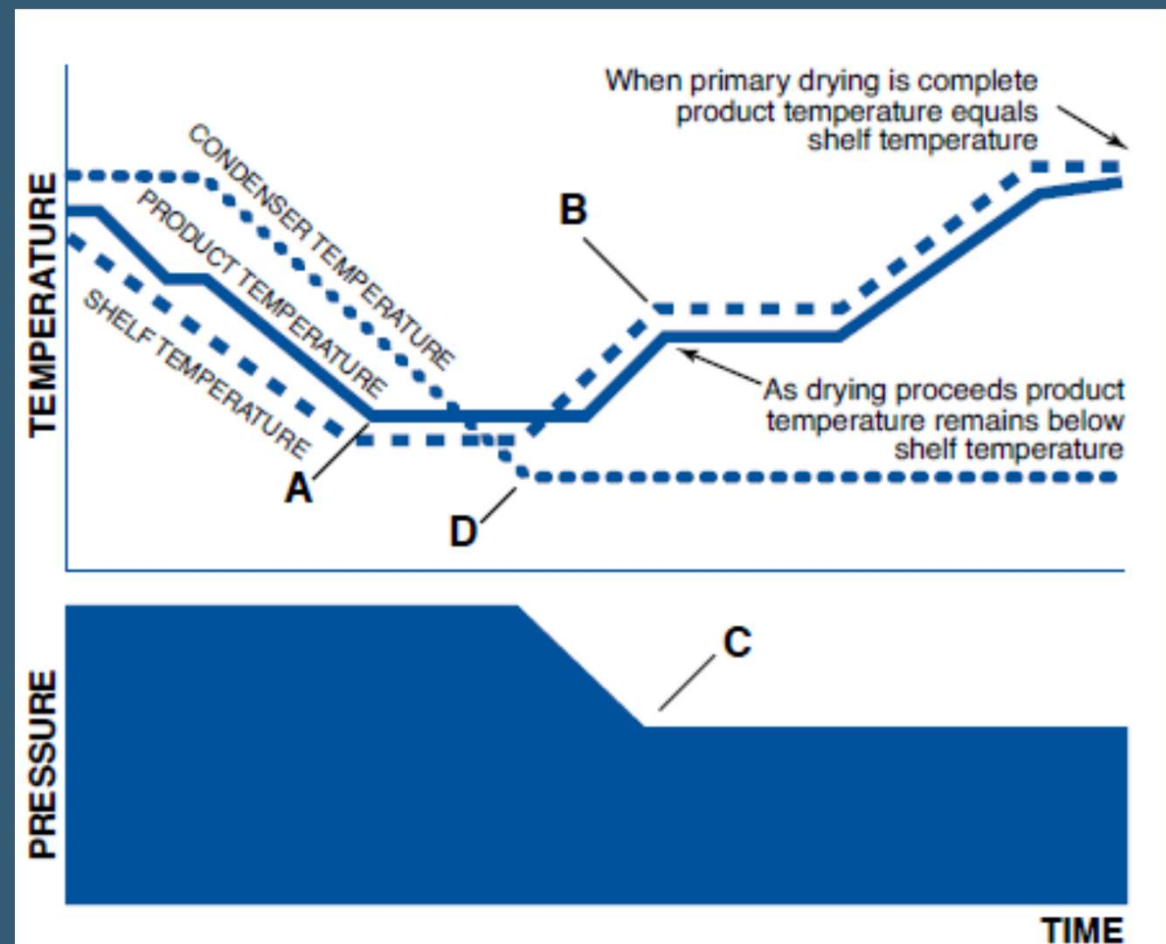
### Sekundární (finální) sušení

- Vyšší vakuum než v předchozím kroku a zahřívání (např. IR)
- Desorpce i vázané (krystalové) vody
- Konečné dosušení

# LYOFILIZACE

## TŘI ZÁKLADNÍ KROKY

- Velmi precizní nastavení jednotlivých fází lyofilizace na komerčně dostupné instrumentaci
- Technicky vyspělé
- Finančně dostupné
- Měřítko-laboratorní pilotní výrobní



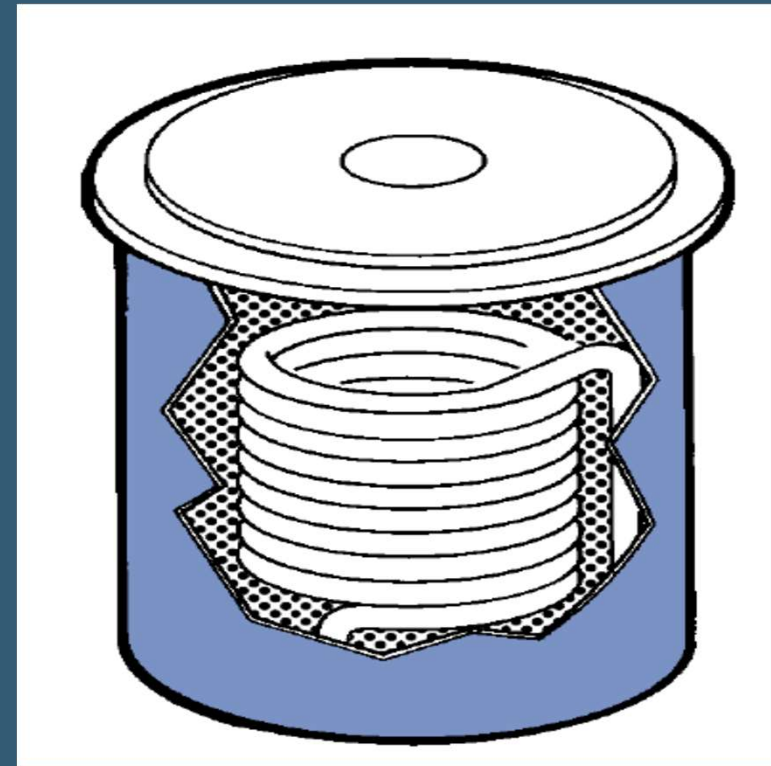
# LYOFILIZACE INSTRUMENTACE



MUNI  
SCI



# LYOFILIZACE INSTRUMENTACE





# CYTOTOXICITY SCREENING, ANTIOXIDANT ACTIVITY AND PHENOLIC PROFILE OF TWO SPECIES OF *THYMUS* ON HUMAN CERVICAL AND OVARIAN CANCER CELLS LINES *IN VITRO*

*FRESENIUS ENVIRONMENTAL BULLETIN*

Volume 26

Issue 5

Page 3583-3590

2017

The aim of this study was to determine of cytotoxic, antioxidant activity and phenolic profile of the two species of *Thymus* which are *Thymus sipyleus* Boiss. and *Thymus leucostomus* Hausskn. et Velen. (endemic). For this purpose dried herbal plant materials macerated with 70% MeOH.

After **evaporation and lyophilization steps** the extract was analyzed with ABSciex 3200 Q trap LC-MS/MS system.

Rosmarinic acid and luteolin were found as major for two species where as naringenin and apigenin glucuronide were also found as the other major compounds. The cytotoxic effects of methanolic extract of *Thymus* which are *Thymus sipyleus* Boiss. and *Thymus leucostomus* Hausskn. et Velen. species on the cervical (HeLa) and ovarian cancer (Skov-3) cells were investigated using colorimetric assay. The results indicated that methanolic-extract of *Thymus sipyleus* Boiss showed moderately active against Skov-3 cell line (IC<sub>50</sub>: 60 µg/ml) to compared the *thymus leucostomus* (IC<sub>50</sub>: 360 µg/ml).



# ODSTRANĚNÍ H<sub>2</sub>O CENTRIFUGACE



MUNI  
SCI

# ODSTRANĚNÍ H<sub>2</sub>O CENTRIFUGACE

## • Koncentrátory

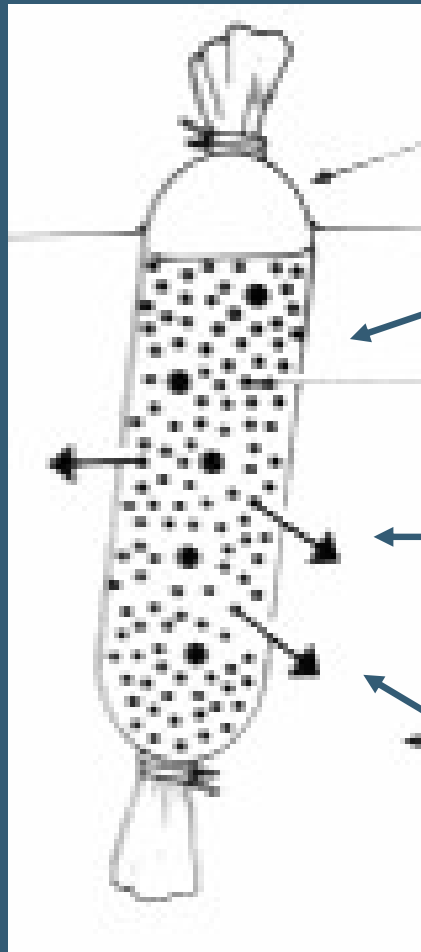
Pokročilá technologie vyhřívání

Rychlé a účinné zakoncentrování vzorků DNA, RNA, nukleotidů, proteinů v roztoku

Práce za mírně sníženého tlaku

# ODSTRANĚNÍ H<sub>2</sub>O ZAHUŠTĚNÍ

Použití semipermeabilní membrány



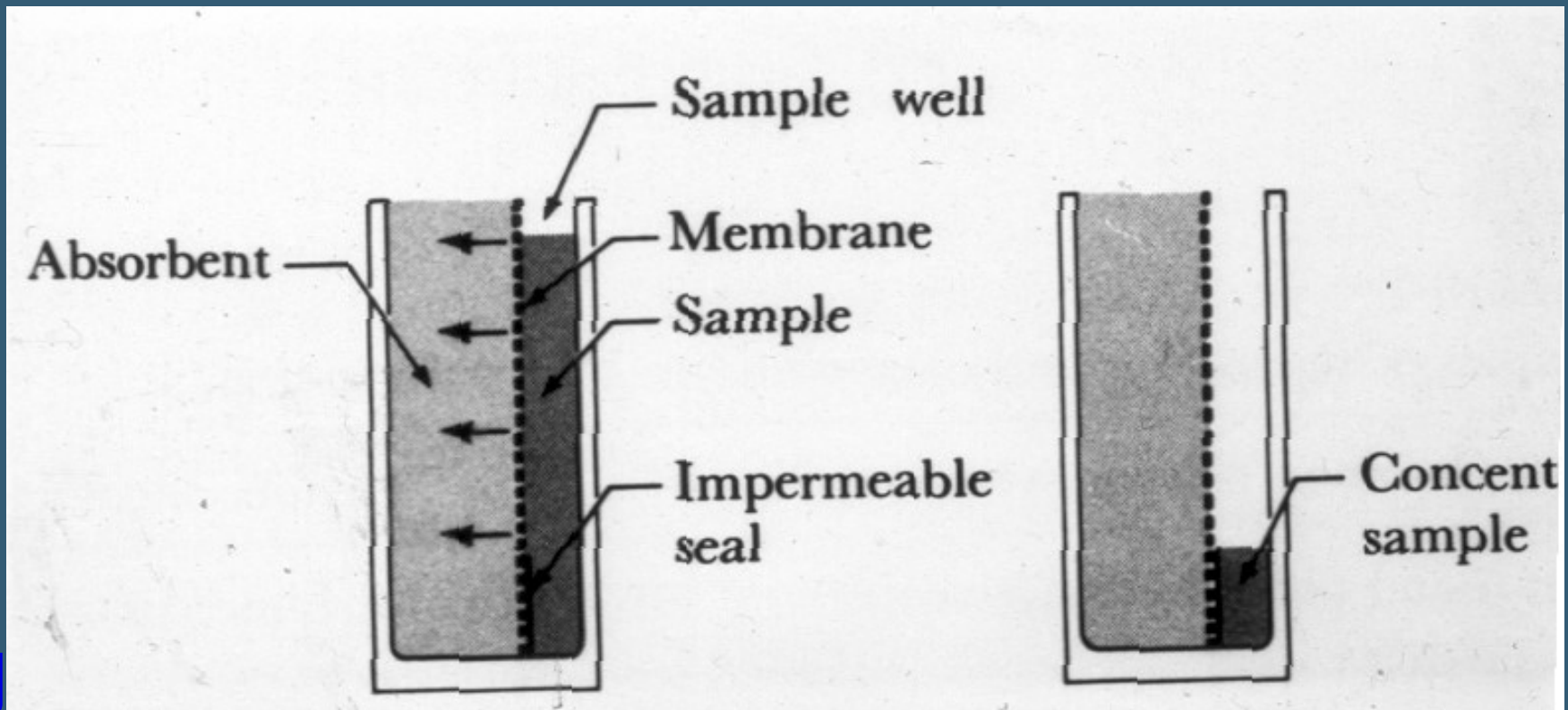
VZDUCH - pervaporace

XEROGELY

LÁTKY S AFINITOU K H<sub>2</sub>O

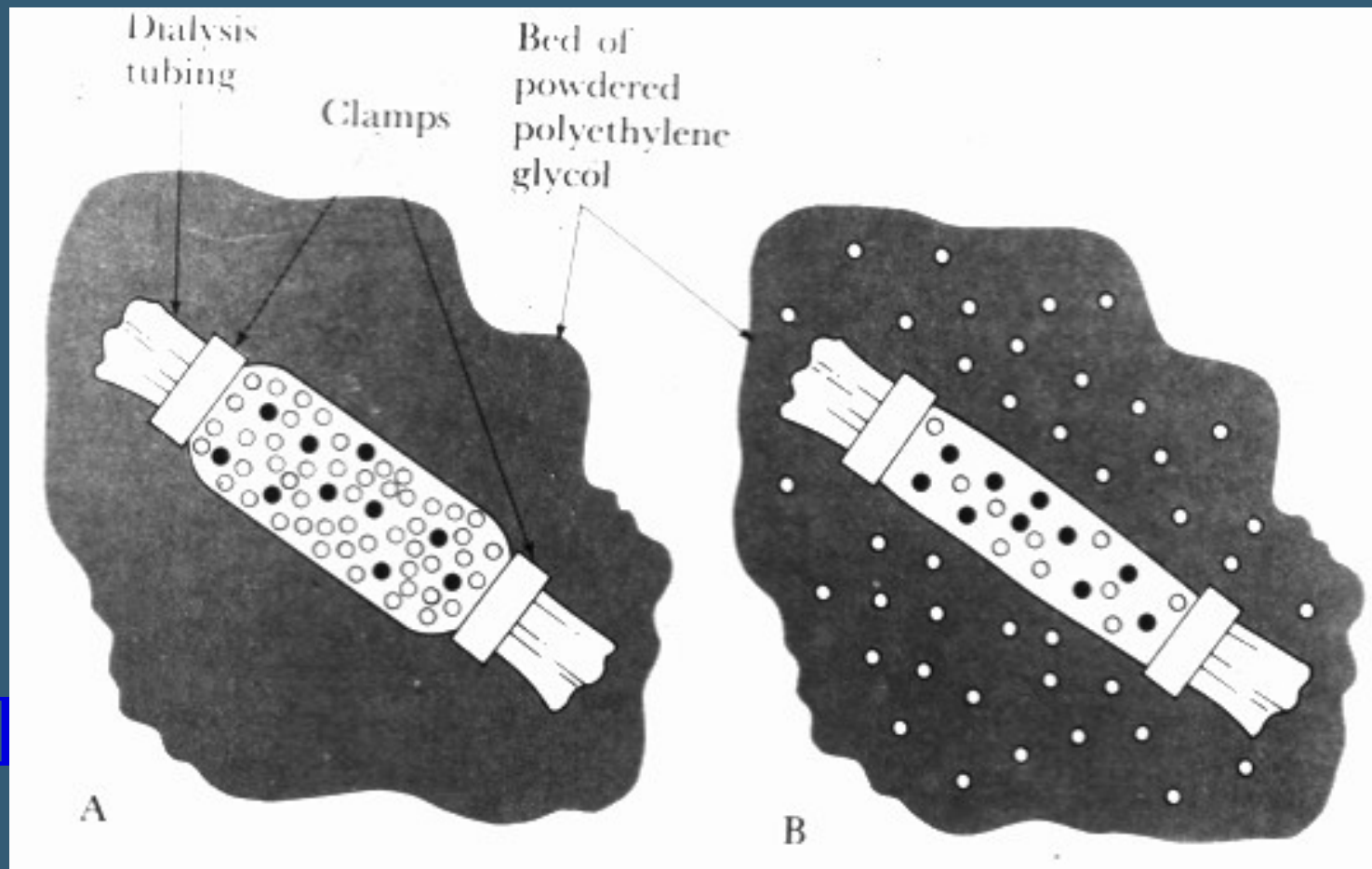
# ODSTRANĚNÍ H<sub>2</sub>O ZAHUŠTĚNÍ

Použití semipermeabilní membrány



# ODSTRANĚNÍ H<sub>2</sub>O ZAHUŠTĚNÍ

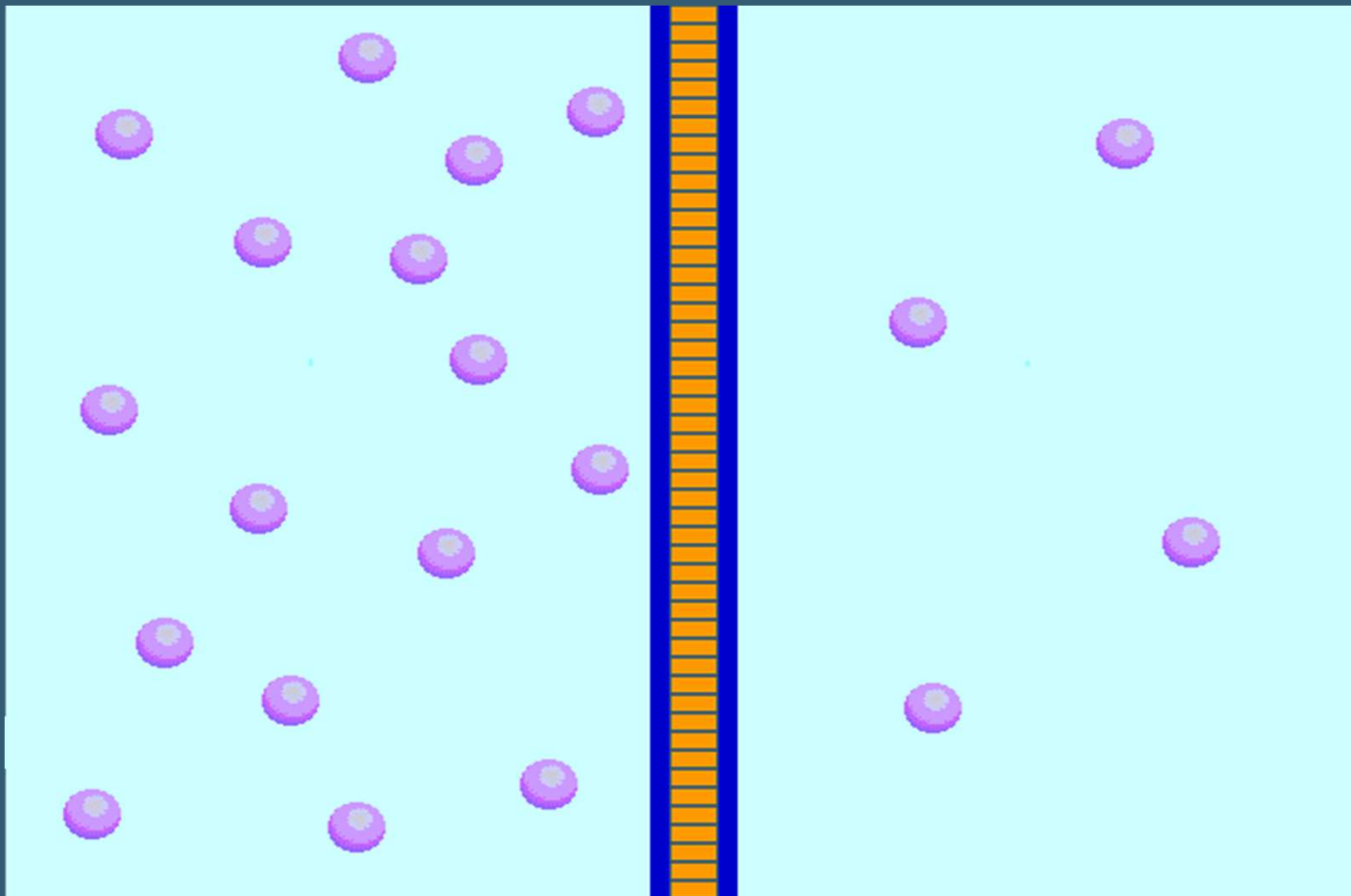
## Použití semipermeabilní membrány





# ODSTRANĚNÍ NÍZKOMOLEKULÁRNÍCH SLOŽEK

DIALÝZA



# MEMBRÁNOVÉ SEPARACE

## DIALÝZA

- Využití polopropustných membrán, které umožňují průchod malých molekul
- Membránová filtrace (ultrafiltrace) → rozdělení molekul z roztoku na základě jejich velikosti; zakoncentrování proteinů, odstranění nízkomolekulárních látek (např. solí).  
Probíhá za vyššího tlaku
- Dialýza → difúze nízkomolekulárních látek membránou; oddělením solí po vysolování bílkovin

# ODSTRANĚNÍ NÍZKOMOLEKULÁRNÍCH SLOŽEK

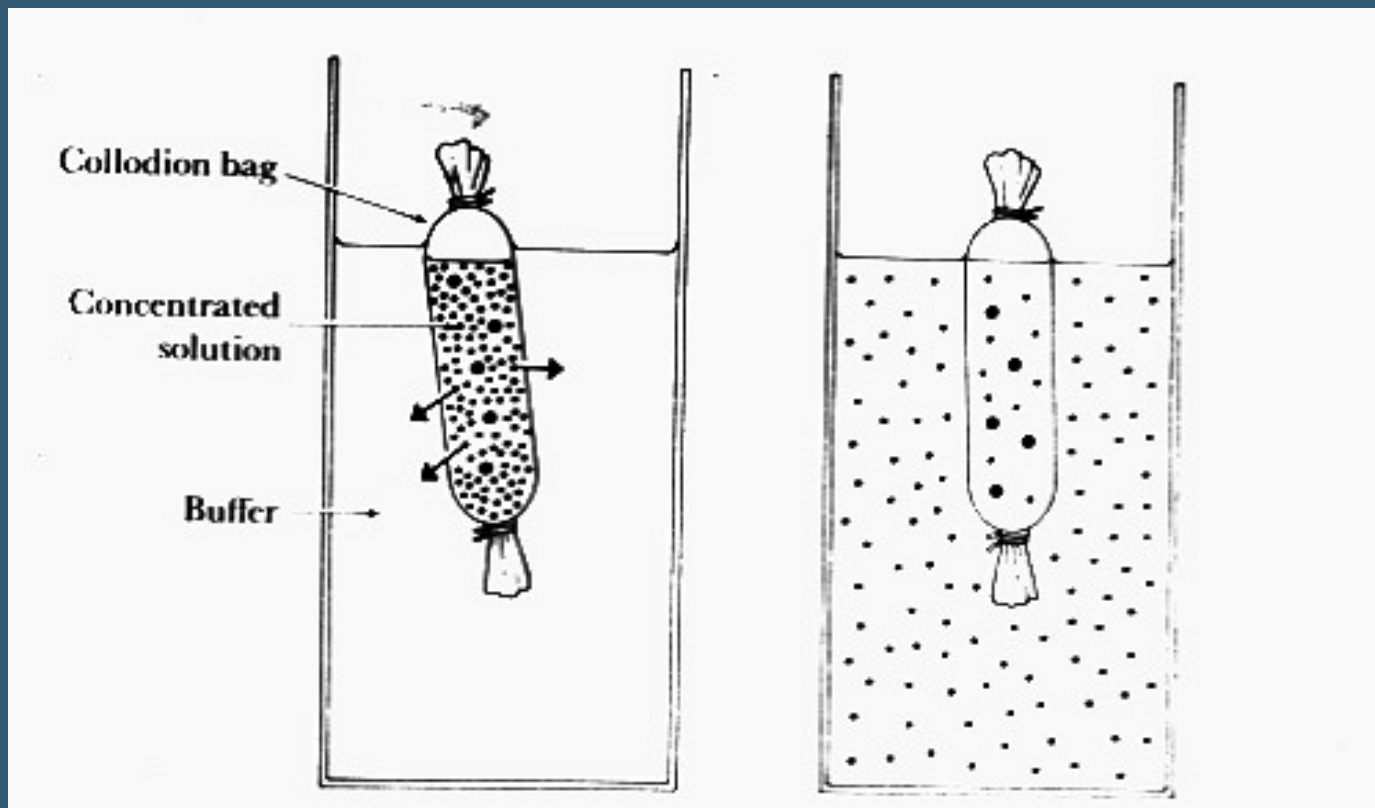
## Dialýza

Koncentrační gradient  
částic s povrchovým nábojem

Propustnost membrány  
pro rozpuštěné látky

Velikost povrchu  
membrány

Pohyb částic < 1000 Da



# ODSTRANĚNÍ NÍZKOMOLEKULÁRNÍCH SLOŽEK

## Dialýza



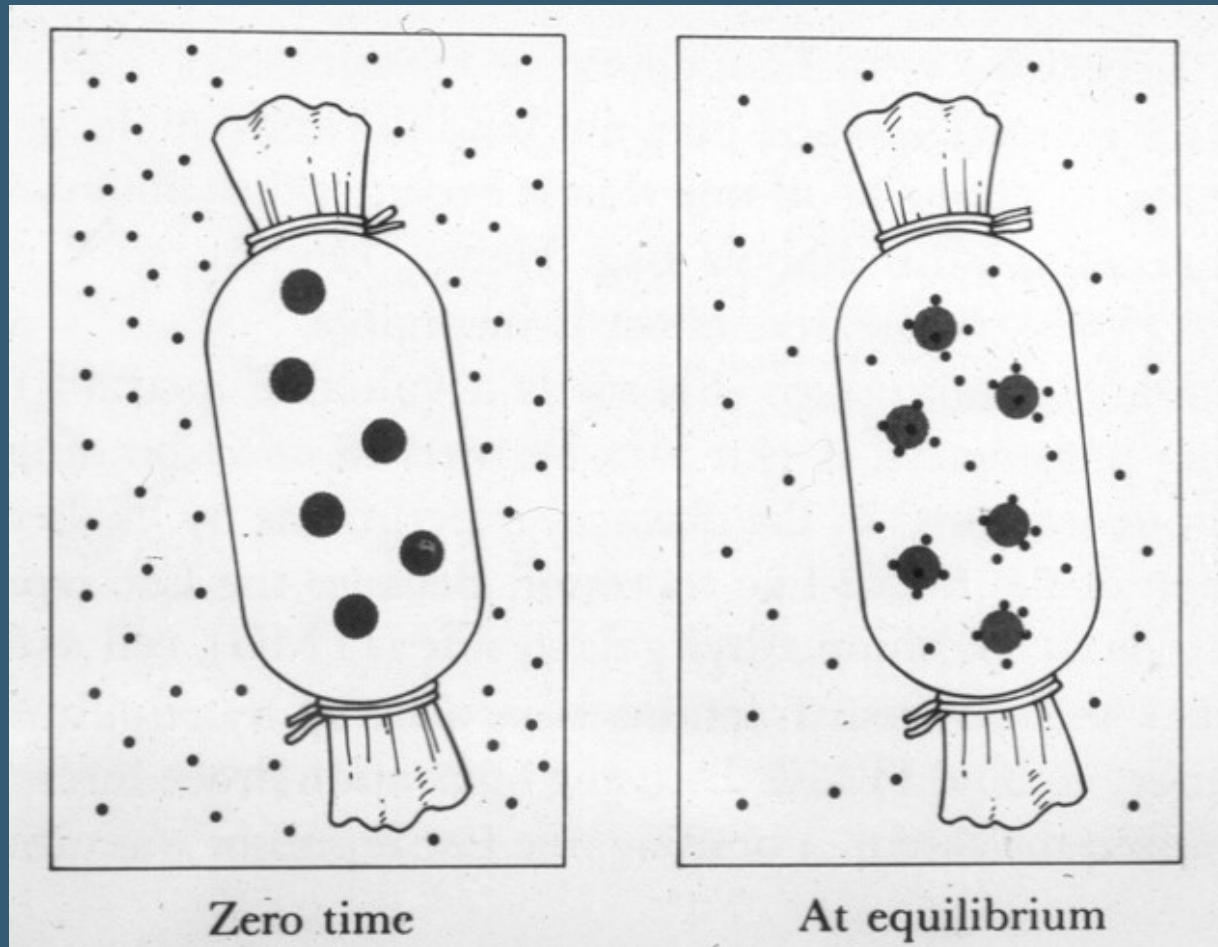
# ODSTRANĚNÍ NÍZKOMOLEKULÁRNÍCH SLOŽEK

## Dialýza



# STANOVENÍ INTERAKČNÍCH KONSTANT

## Rovnovážná dialýza



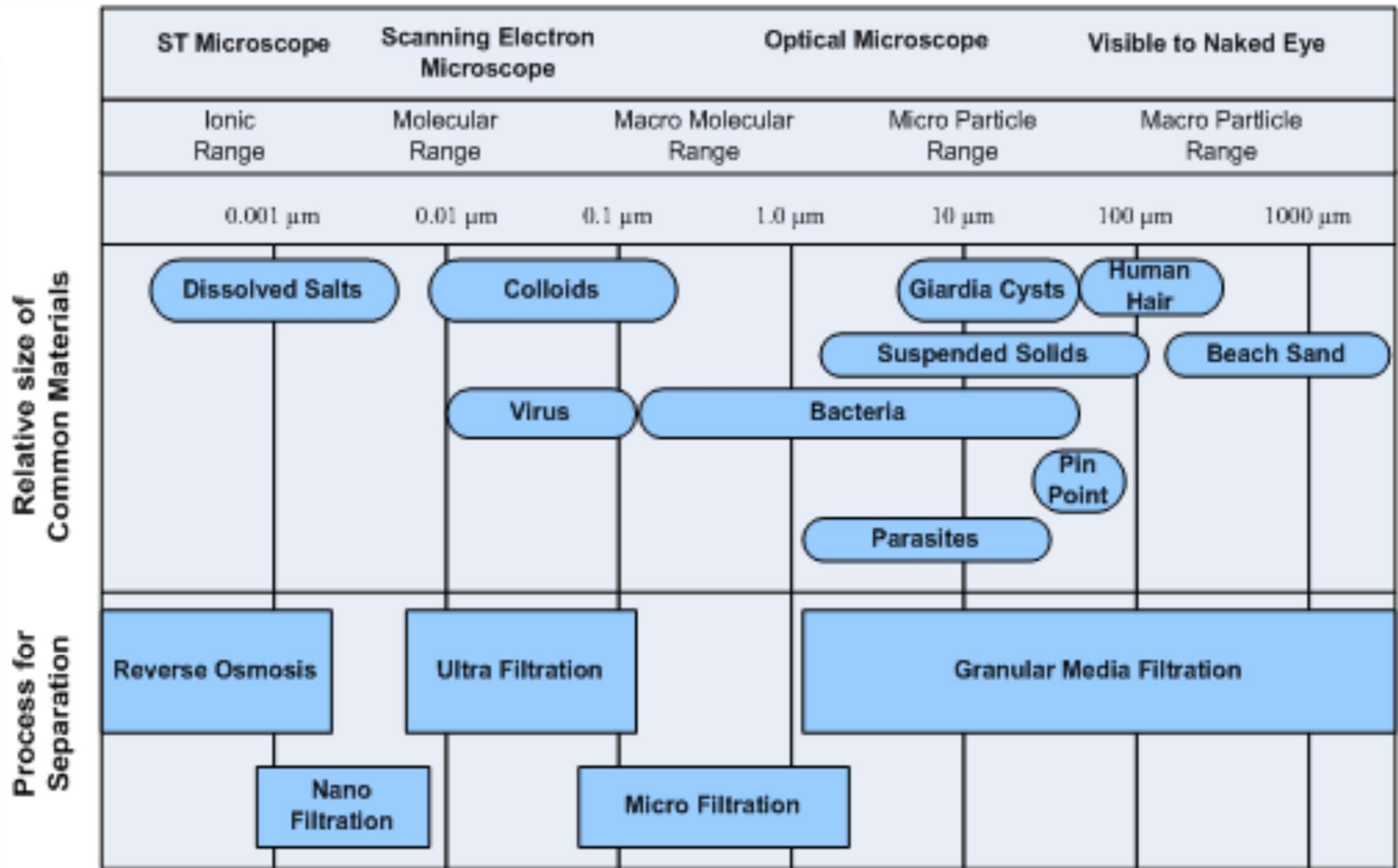
# STANOVENÍ INTERAKČNÍCH KONSTANT

## Rovnovážná dialýza





# FILTRAČNÍ TECHNIKY



# FILTRACE

Odstranění hrubých částic ze vzorků



MUNI  
SCI

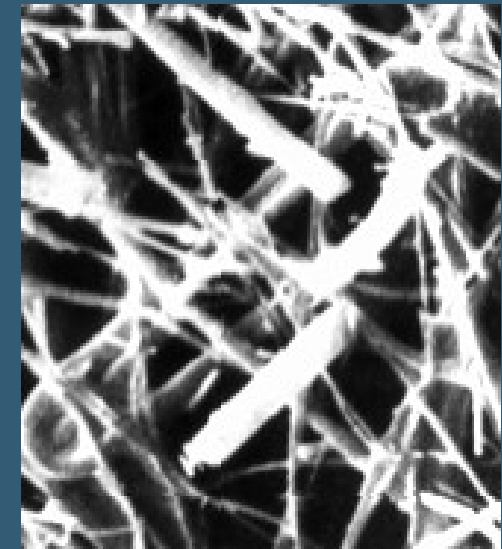
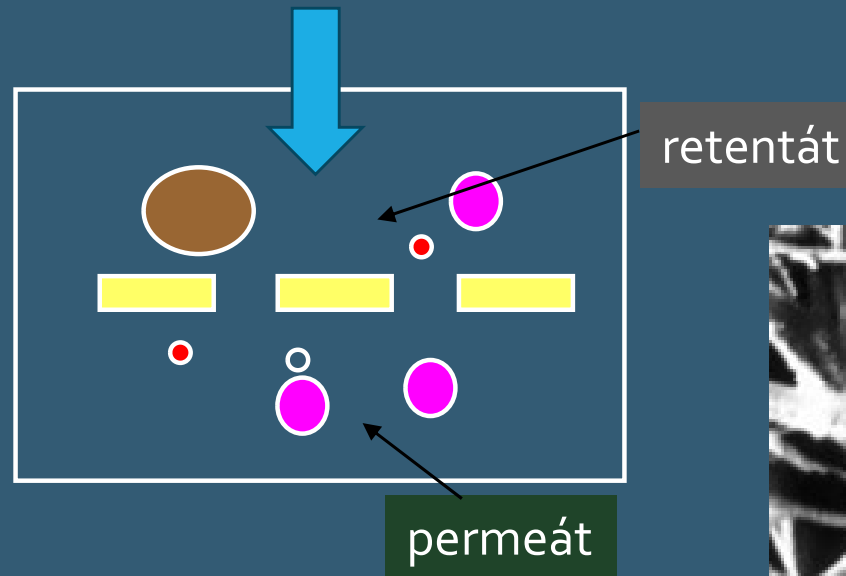
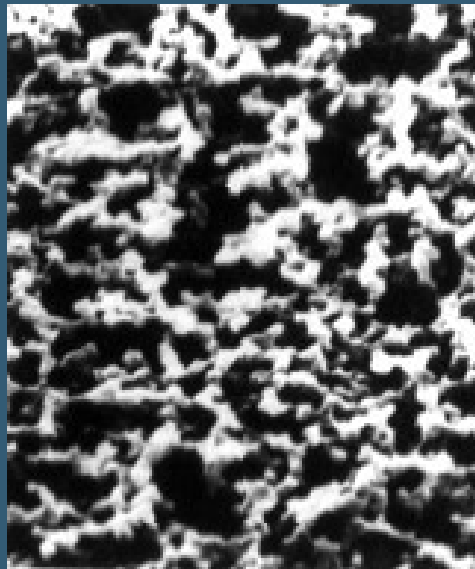
# FILTRACE

Odstranění hrubých částic z roztoků

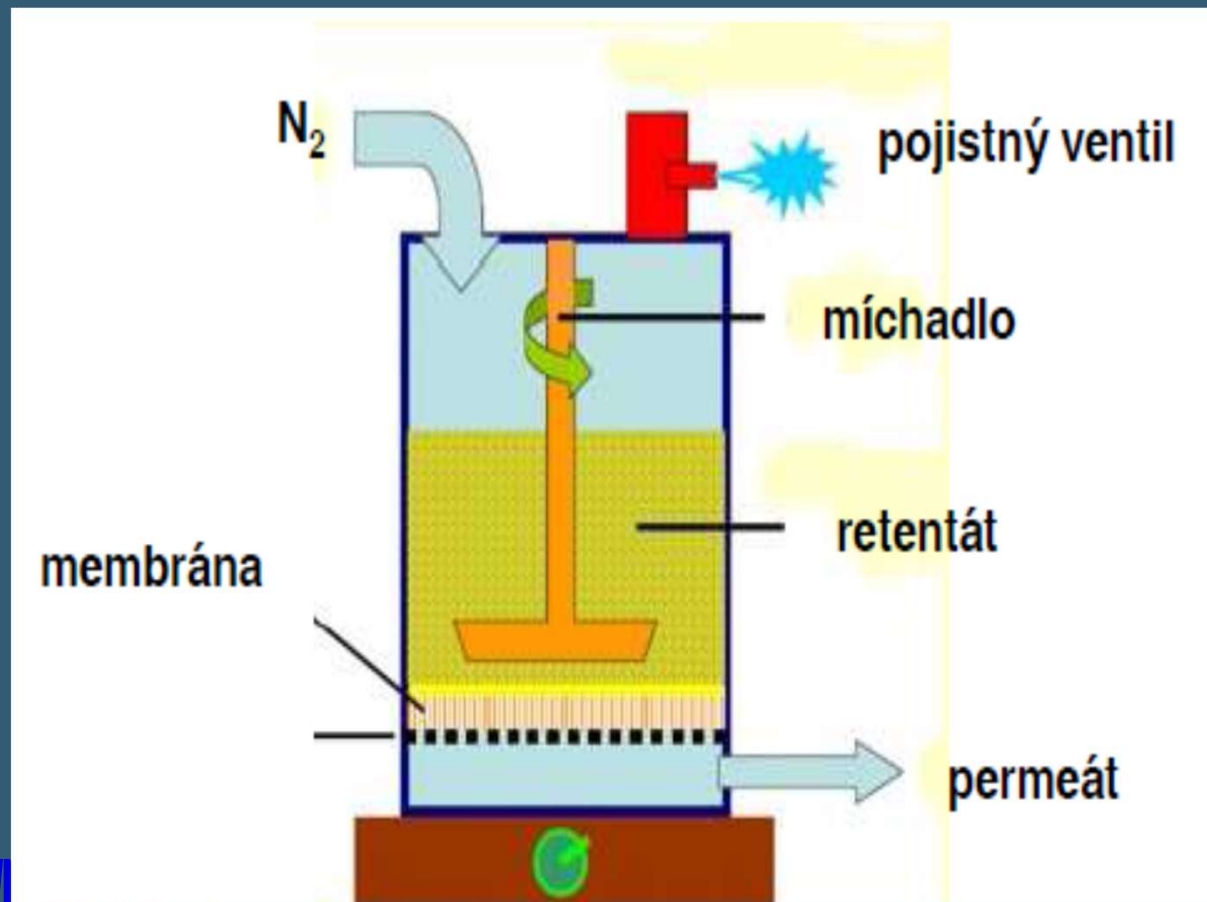


# ULTRAFILTRACE

Použití speciálních membrán  
s definovanou velikostí pórů  
- tzv. *cut-off limit*



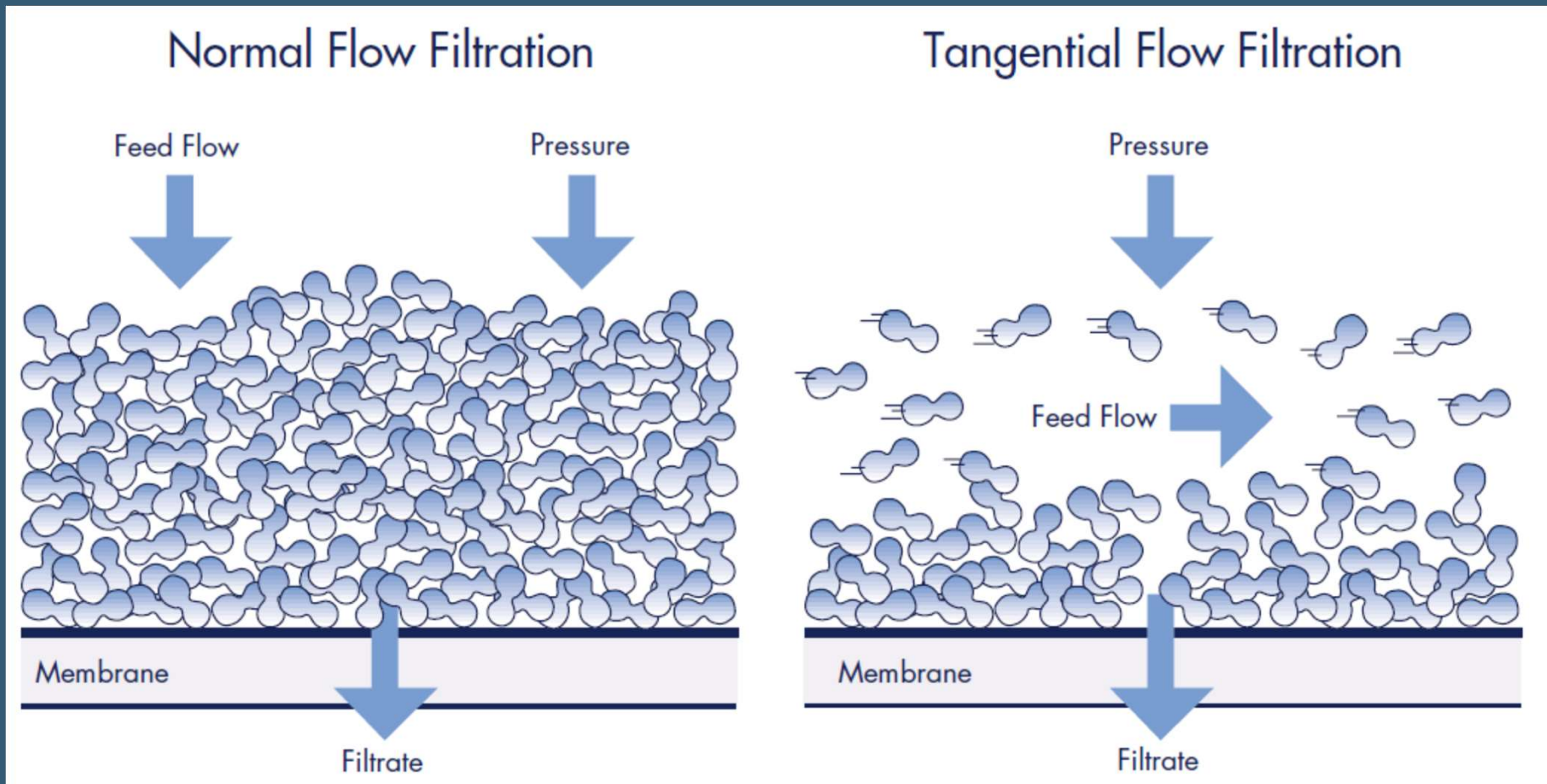
# ULTRAFILTRACE MÍCHANÉ CELY



# ULTRAFILTRACE CENTRIFUGAČNÍ PŘÍPRAVKY

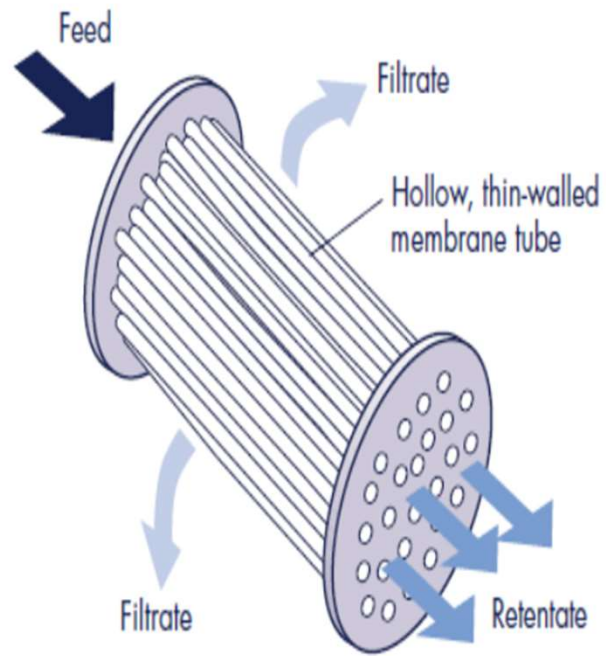


# ULTRAFILTRATE

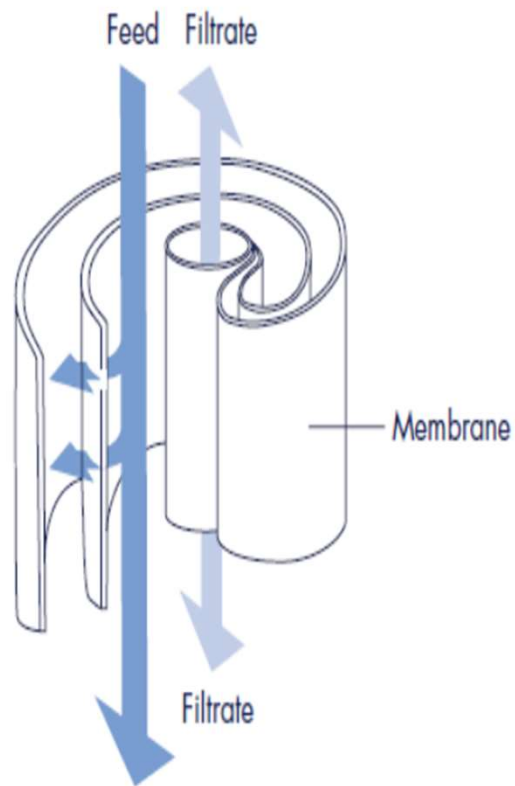




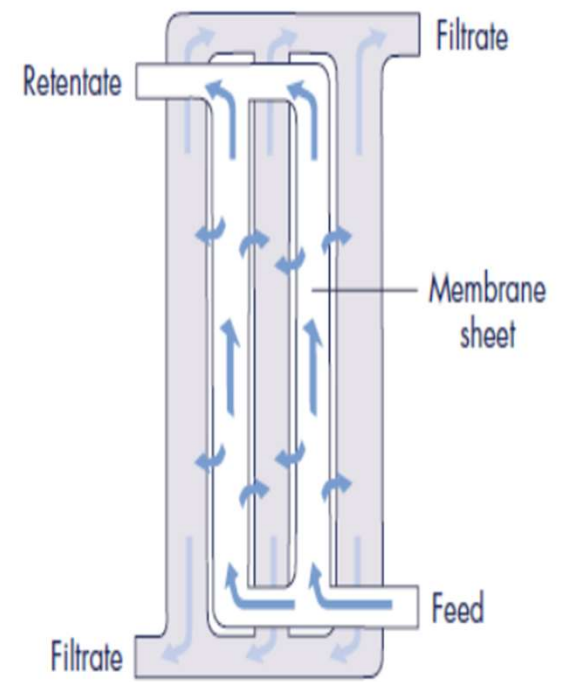
# ULTRAFILTRATE



Hollow Fiber



Spiral-Wound



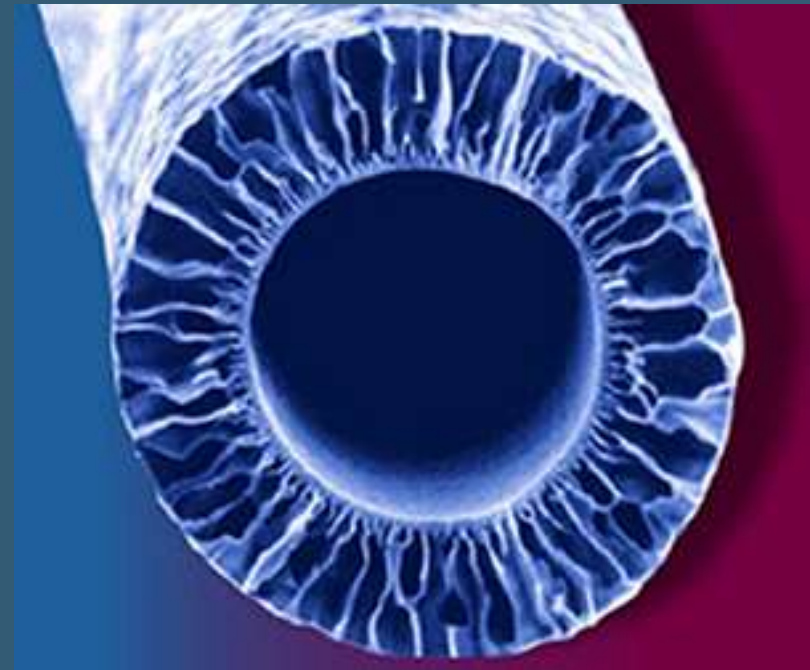
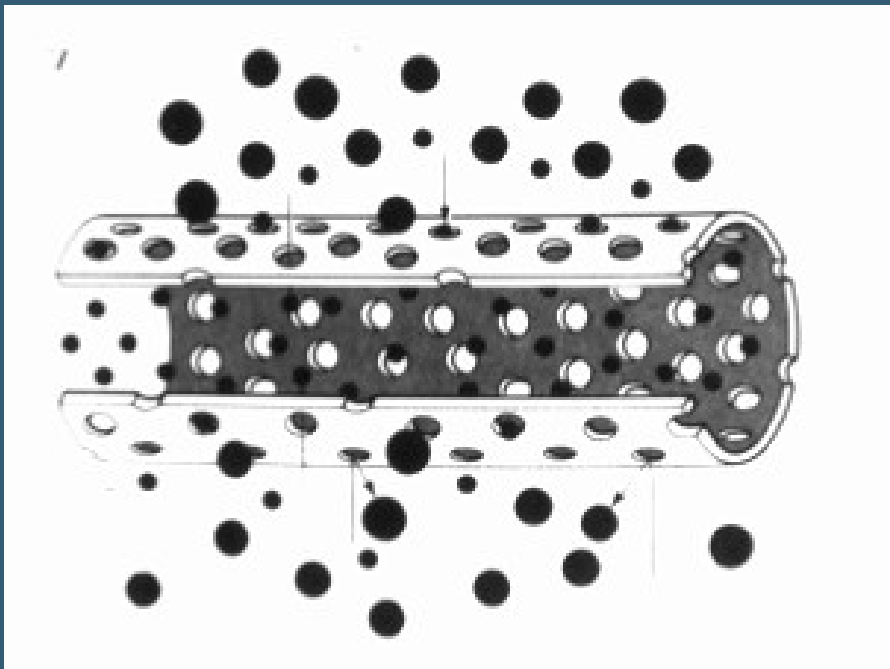
Flat Plate

# ULTRAFILTRACE



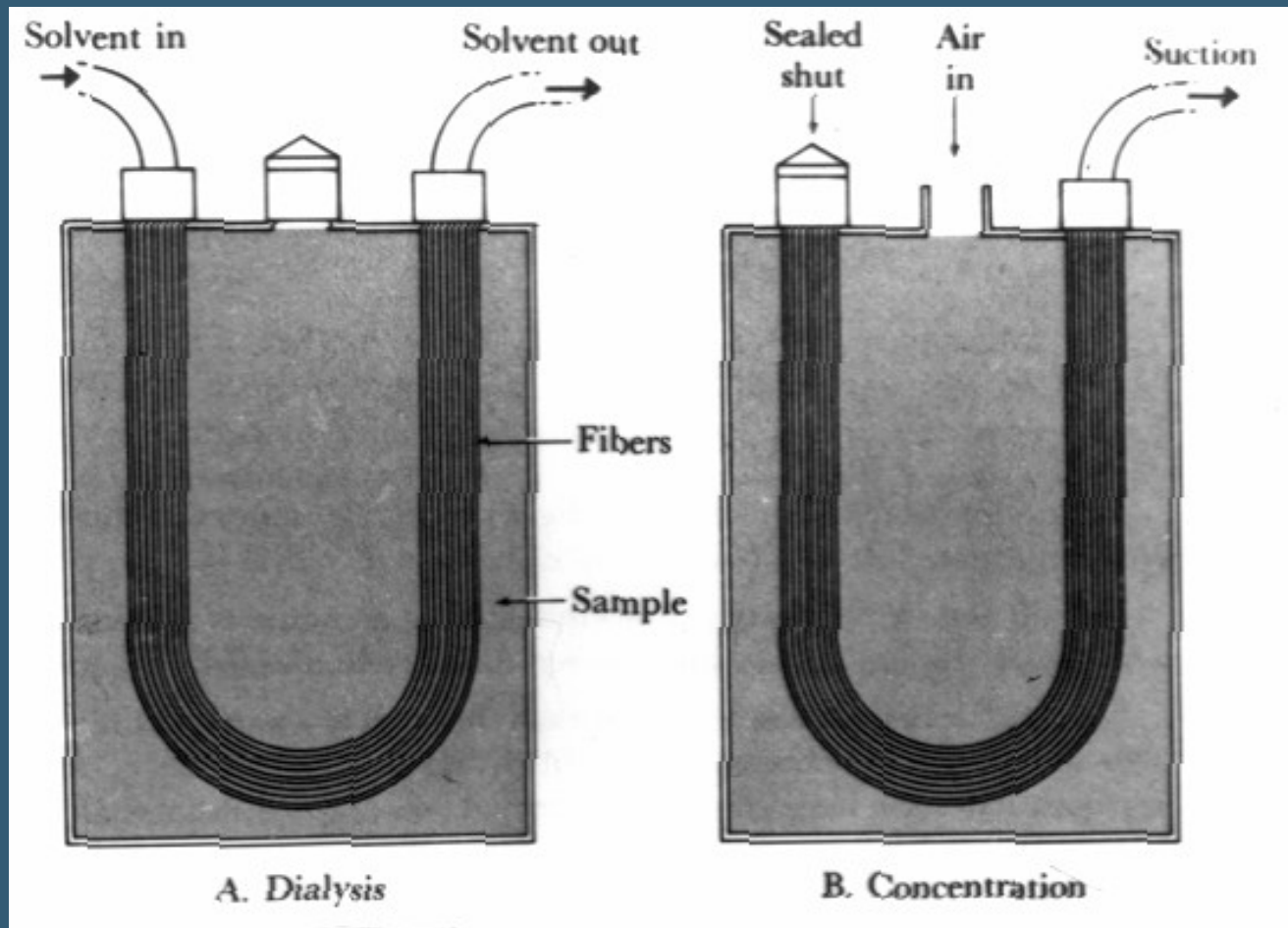
# ULTRAFILTRACE

Hollow fiber – dutá vlákna



# ULTRAFILTRACE

Hollow fiber – dutá vlákna



# ULTRAFILTRACE

## Hollow fiber – dutá vlákna



# PŘÍPRAVA LABORATORNÍ VODY

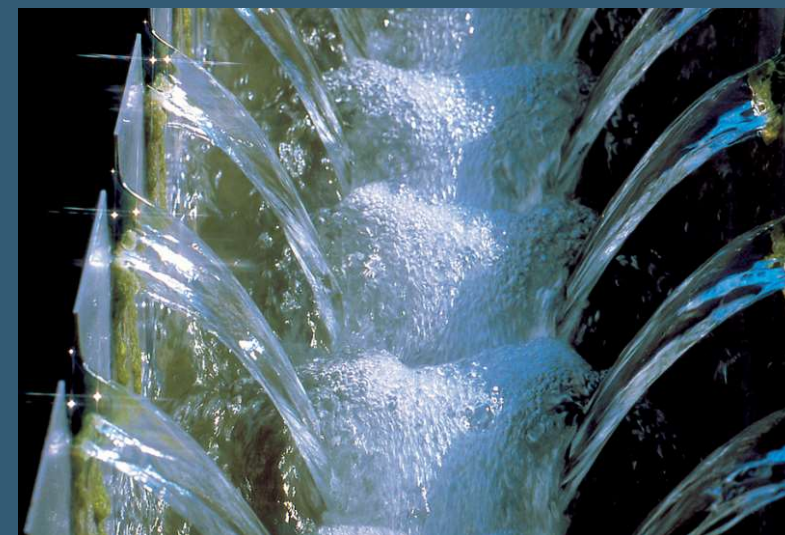
# OBORY VYŽADUJÍCÍ POUŽITÍ SPECIÁLNĚ UPRAVENÉ VODY

- Lékařství – hematologické, biochemické a ostatní diagnostické laboratoře
- Výroba léků a dalších farmaceutických přípravků
- Průmyslové a domácí spotřebiče
- Analytické metody (separace jednotlivých složek sloučenin - chromatografická analýza, polarografie)
- Pokročilé měřicí techniky z oblasti fyziky a chemie
- Biologie – proteomické analýzy, sekvenování, příprava médií pro růst tkáňových kultur.



# NEČISTOTY VE VODĚ

- Soli – těžké kovy - denaturace
- Organické látky – HPLC, GC
- Hrubší částice – mikroorganismy
- Koloidní částice - biomakromolekuly



**Provedená orientační měření**

Datum	t	Vyd	pH	EC	TDS	tvrd	NO3	NO2	NH	PO4	Cl	Fe	CHSK	počasí
07.10.2023	7.6	1.05	7.6	96										13 °C, zataženo, sucho
14.07.2021	7.9	3.9	6.7	88										slunečno, 20°C, přeháňky, po vlhké zimě
12.07.2020	7.1	10.7		88	44									chladno, přeháňky, po deštích
10.07.2019	8.9	0.16		86	42									chladno, místy deštík
12.07.2018	8.8	0.38		96	47									chladno, deštivo
15.07.2016	8.3		6.9											chladno, po deštivých dnech

**Brno, Bohunice, Okrouhlá 34**

UKAZATEL	HODNOTA	LIMIT
Tvrdost [mmol/l]	2,89	2-3,5
pH	7,52	6,5-9,5
Volný chlor [mg/l]	0,06	0,3
Dusičnany [mg/l]	37,80	50
Dusitany [mg/l]	<0,01	0,5
Amonné ionty [mg/l]	<0,03	0,5
Chloridy [mg/l]	20,40	100
Železo [mg/l]	0,04	0,2
TOC [mg/l]	1,78	5
Koliformní b. [KTJ/100ml]	0	0
E. coli [KTJ/100ml]	0	0

# KRITÉRIA ČISTOTY

- Vodivost – 18 MΩ/cm
- Těžké kovy – AAS
- Pyrogenita

MUNI  
SCI

1.15333.0000 Water for chromatography (LC-MS Grade) LiChrosolv®

Specification		
Spec. conductance at 25 °C (at the time of manufacturing)	≤ 1	µS/cm
Al (Aluminium)	≤ 10	ppb
Ca (Calcium)	≤ 100	ppb
Fe (Iron)	≤ 5	ppb
K (Potassium)	≤ 10	ppb
Mg (Magnesium)	≤ 20	ppb
Na (Sodium)	≤ 200	ppb
Any further metal (ICP-MS)	≤ 5	ppb
TOC	≤ 30	ppb
Evaporation residue	≤ 5	mg/l
Fluorescence (as quinine at 254 nm)	≤ 1	ppb
Fluorescence (as quinine at 365 nm)	≤ 0.5	ppb
Gradient grade (at 210 nm)	≤ 5	mAU
Gradient grade (at 254 nm)	≤ 0.5	mAU
Gradient grade (basic absorption (210 nm))	≤ 20	mAU

Specification		
Anions (I)		
Chloride (Cl)	≤ 10	ppb
Nitrate (NO <sub>3</sub> )	≤ 10	ppb
Phosphate (PO <sub>4</sub> )	≤ 10	ppb
Sulfate (SO <sub>4</sub> )	≤ 10	ppb

Specification		
Suitable for LC-MS; Intensity of background mass peak based on reserpine (APC/ESI positive)	≤ 1	ppb

Product Specification		
Product Name:	Water - Nuclease-Free Water, for Molecular Biology	
Product Number:	<b>W4502</b>	
CAS Number:	7732-18-5	H <sub>2</sub> O
MDL:	MFC000011332	
Formula:	H <sub>2</sub> O	
Formula Weight:	18.02 g/mol	

TEST	Specification
Appearance (Turbidity)	Clear
Appearance (Color)	Colorless
Appearance (Form)	Liquid
DNAse, Exonuclease Detection	None Detected
NICKase, Endonuclease Detection	None Detected
RNAse Detection	None Detected
Protease Detection	None Detected
by FITC Casein	
Total Aerobic Count (Bioburden)	≤ 10 CFU/ml

Specification: PRD.2.ZQ5.10000054299

# POSTUPY ČISTĚNÍ

## DESTILACE

- **DESTILACE** – teoreticky odstraní všechny složky, prakticky jsou strhávány těžké kovy z elektrod (Cu, Zn, Fe)
- **REDESTILACE** – křemenné aparatury

Nevýhoda – náklady na vodu a elektrickou energii

# POSTUPY ČISTĚNÍ

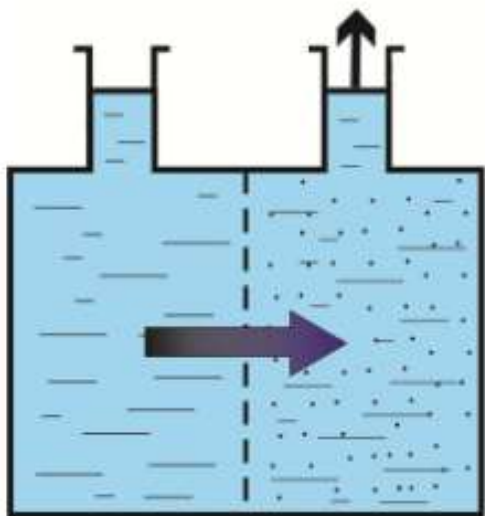
## OSMOZA

### Osmosis

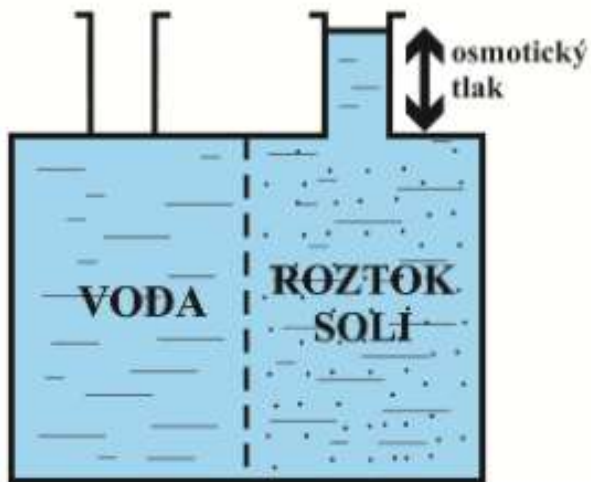
○ -Water  
○ -Sugar

Selectively Permeable Membrane

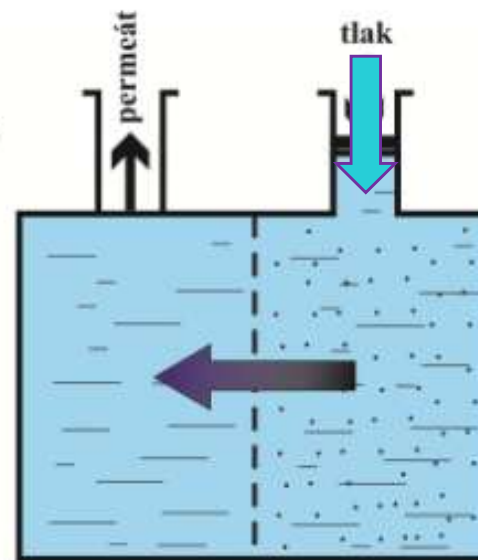
OSMÓZA



OSMOTICKÁ ROVNOVÁHA

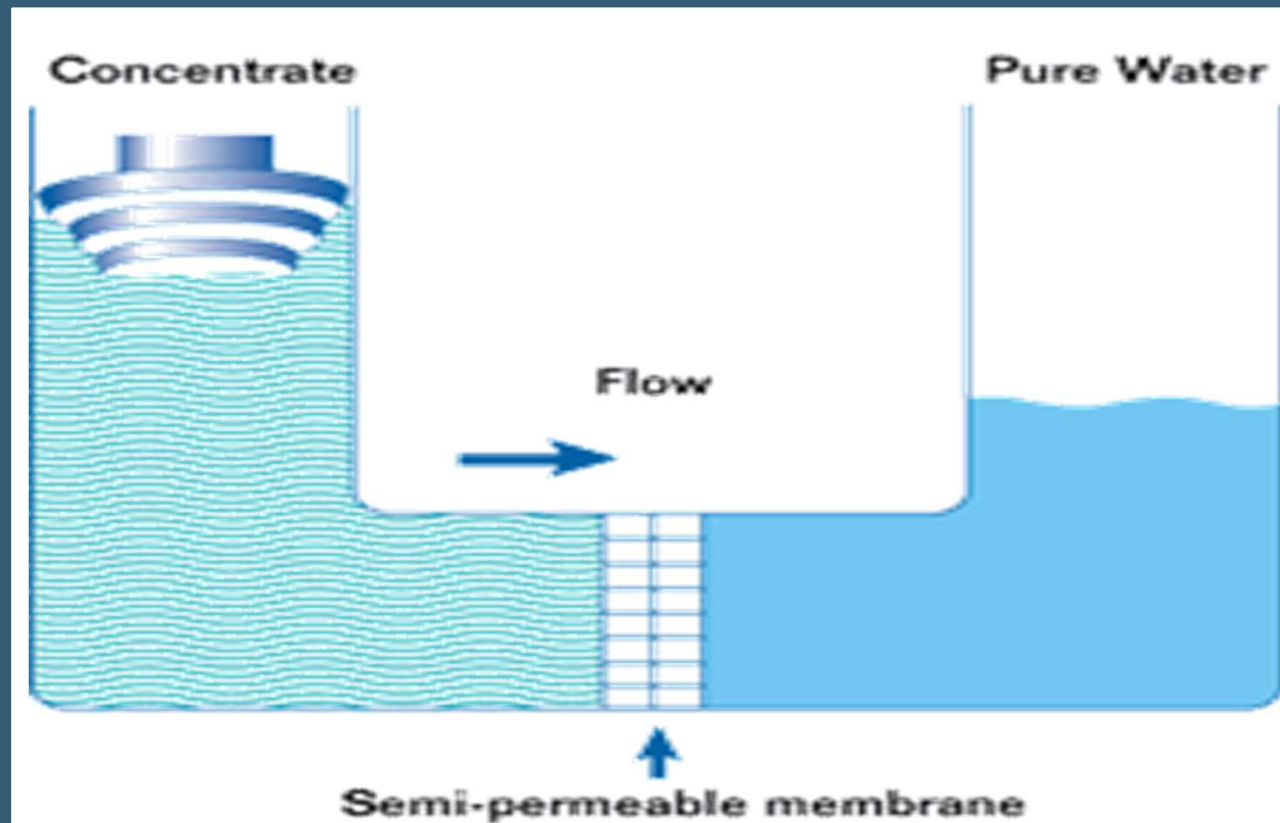


REVERZNÍ OSMÓZA



# POSTUPY ČISTĚNÍ

## REVERZNÍ OSMÓZA



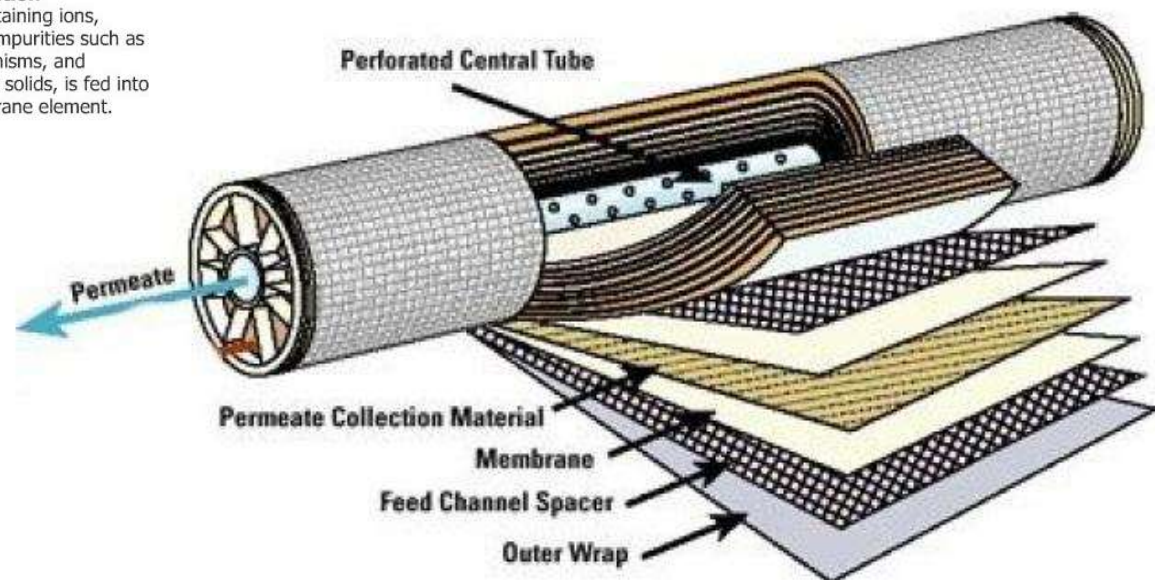
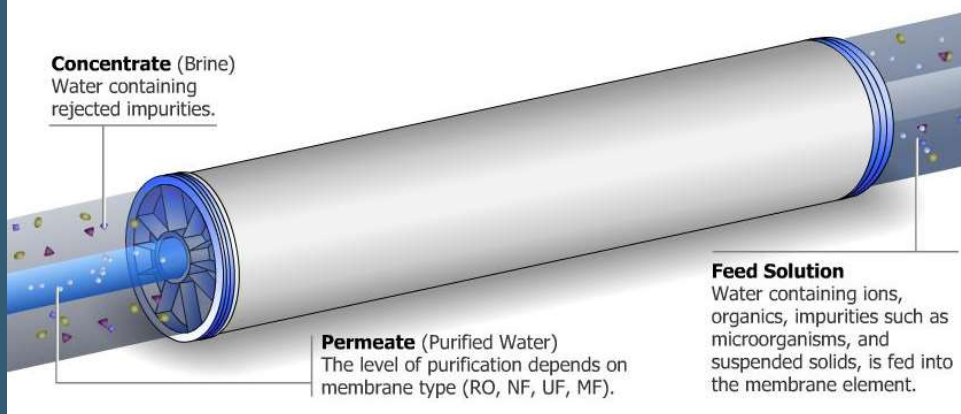
# POSTUPY ČISTĚNÍ

## REVERZNÍ OSMÓZA

### Spiral Wound Membrane Element

[Click any link above to learn more.](#)

#### What it Does: Overview



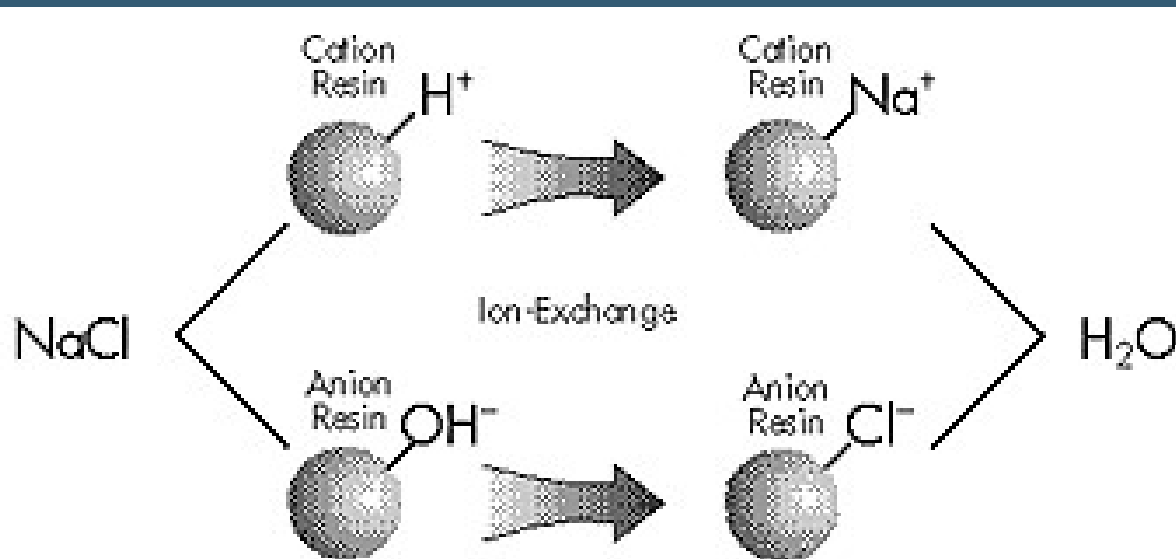


# POSTUPY ČISTĚNÍ

## DEIONIZACE

Kolony se **směsnými ionexy** – katex + anex

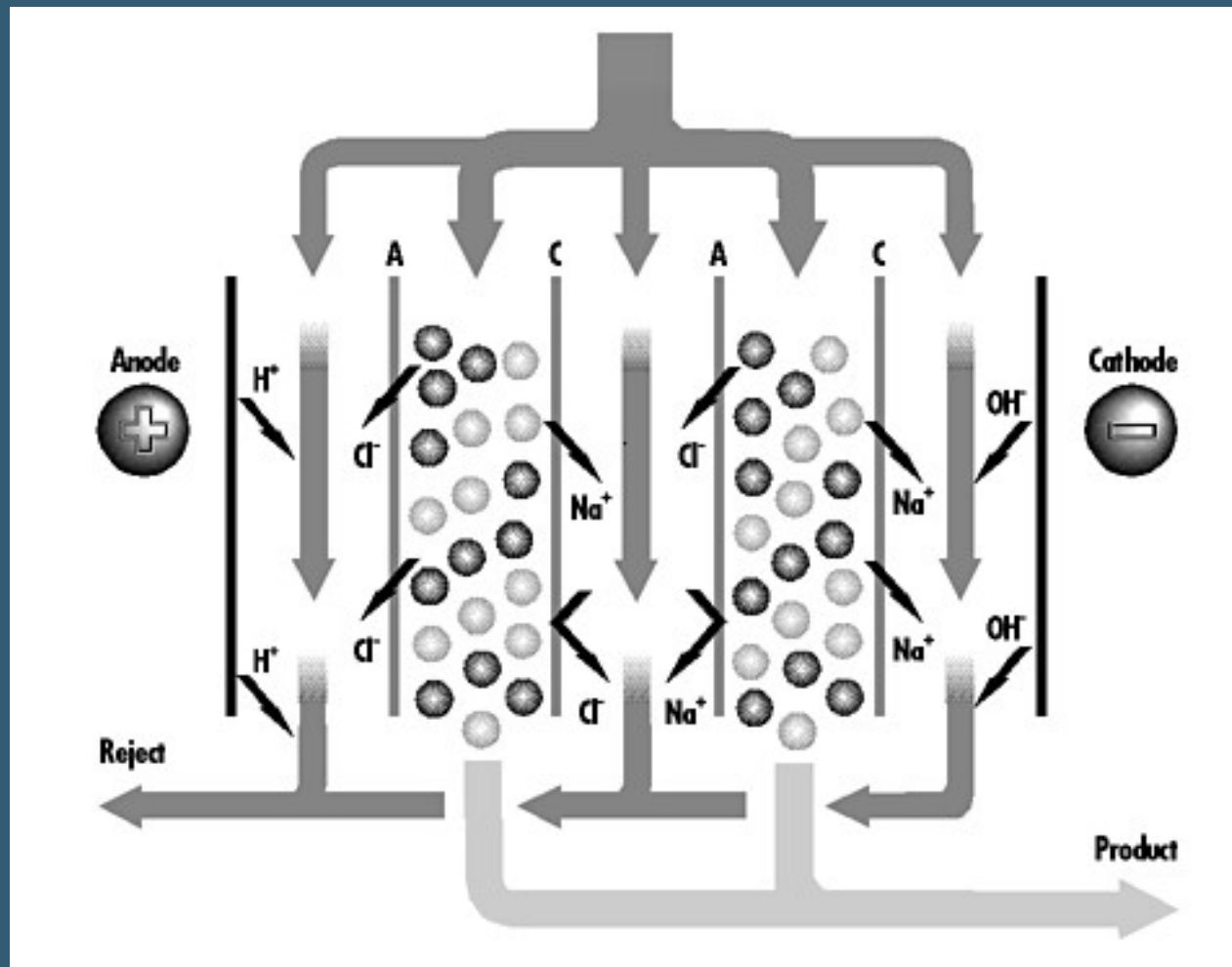
Podstata - uvnitř nádoby proudí voda přes směsnou vrstvu speciálních pryskyřic, které z vody extrahují soli a další minerály.





# POSTUPY ČISTĚNÍ

## ELEKTRODEIONIZACE



# POSTUPY ČISTĚNÍ

## ODSTRAŇOVÁNÍ ORG. LÁTEK

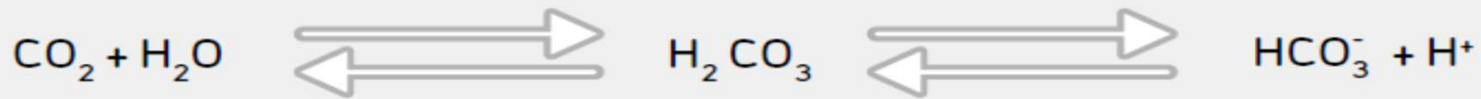
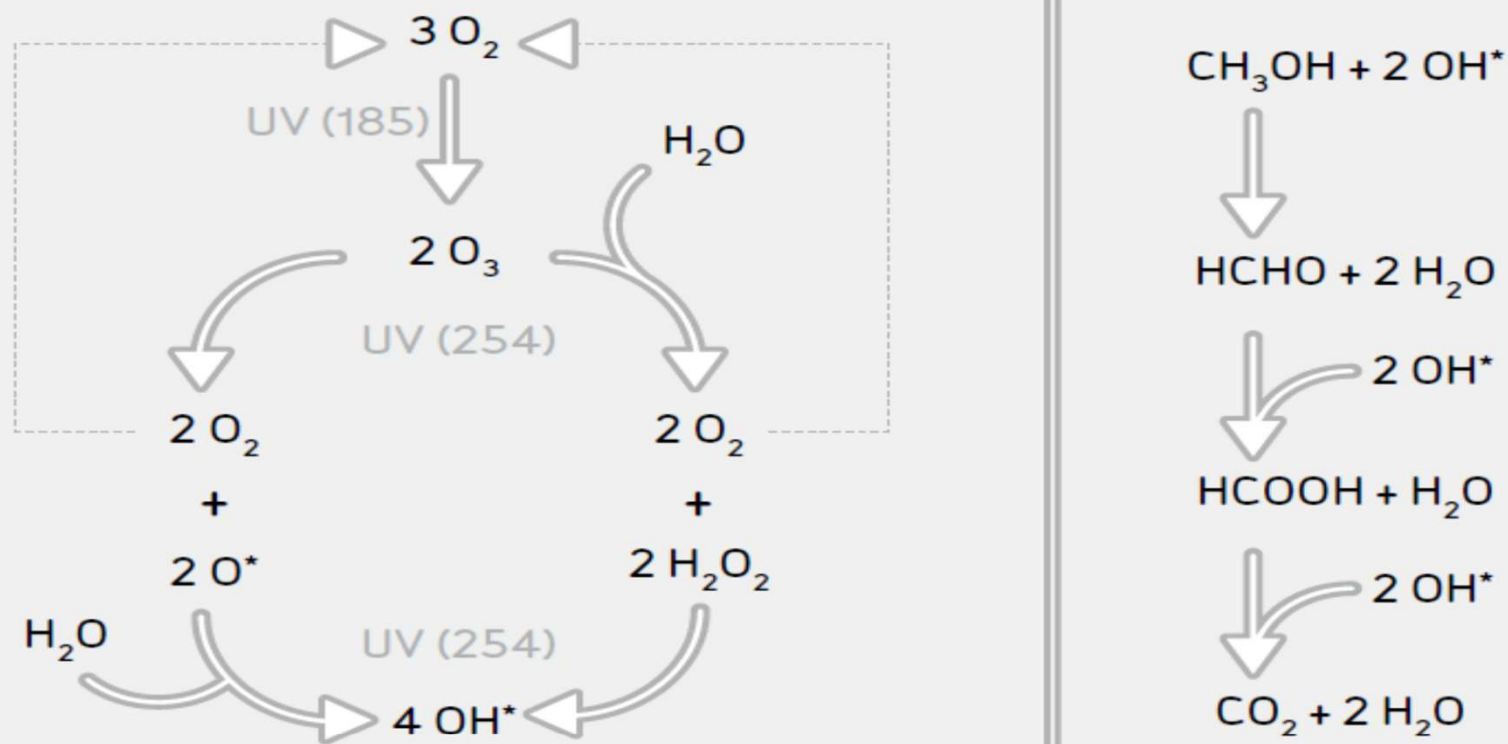
Speciální patrony s aktivním uhlím a jinými sorbenty

**180 nm + 254 nm**

- oxidace org. látek
- likvidace bakterií

# POSTUPY ČISTĚNÍ

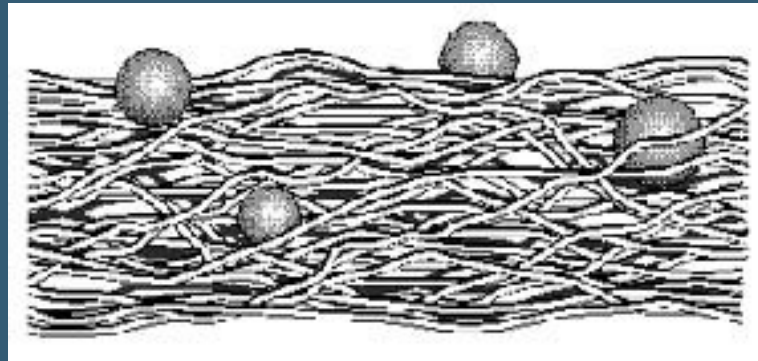
## ODSTRAŇOVÁNÍ ORG. LÁTEK



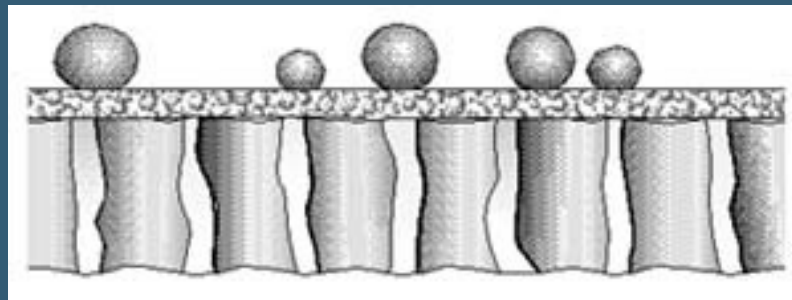
# POSTUPY ČISTĚNÍ

## FILTRACE

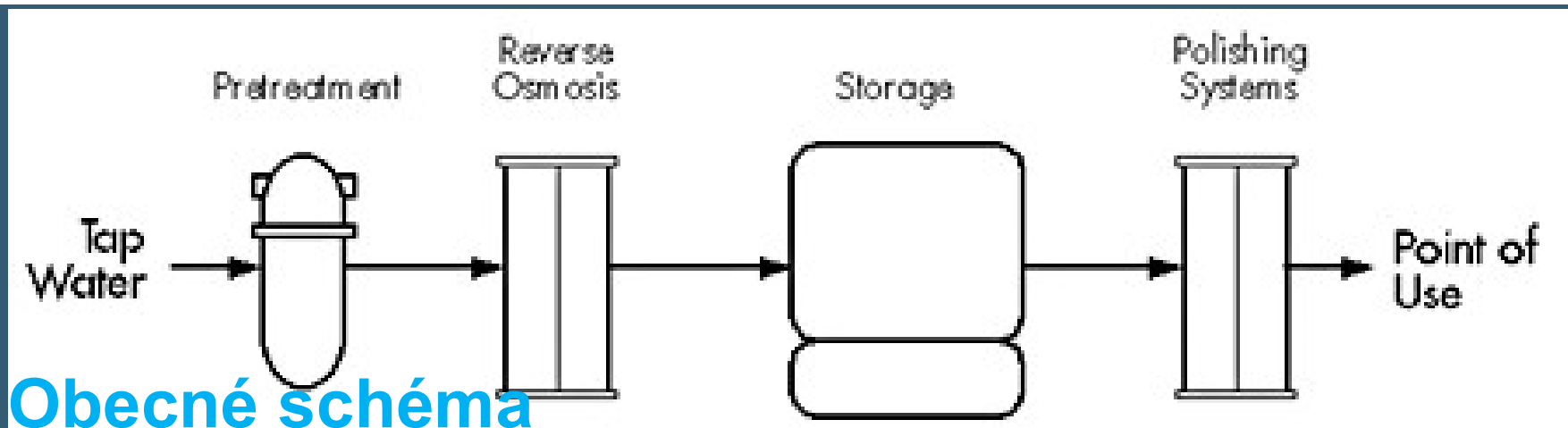
- Membránová – větší póry – bakterie



- Ultrafiltrace – malé póry - koloidní částice



# KASKÁDOVÝ SYSTÉM KOMBINACE



Obecné schéma

## Direct-Q™ Ultrapure Water Systems

Purify tap water to Type I water  
in a single, compact system

### Find it Quick!

- ▶ Direct-Q Applications
- ▶ System Specifications
- ▶ Ordering Information



Komeční laboratorní přístroj

MUNI  
SCI