

# Kivonás, kivonatok, tinktúrák



# Kivonás

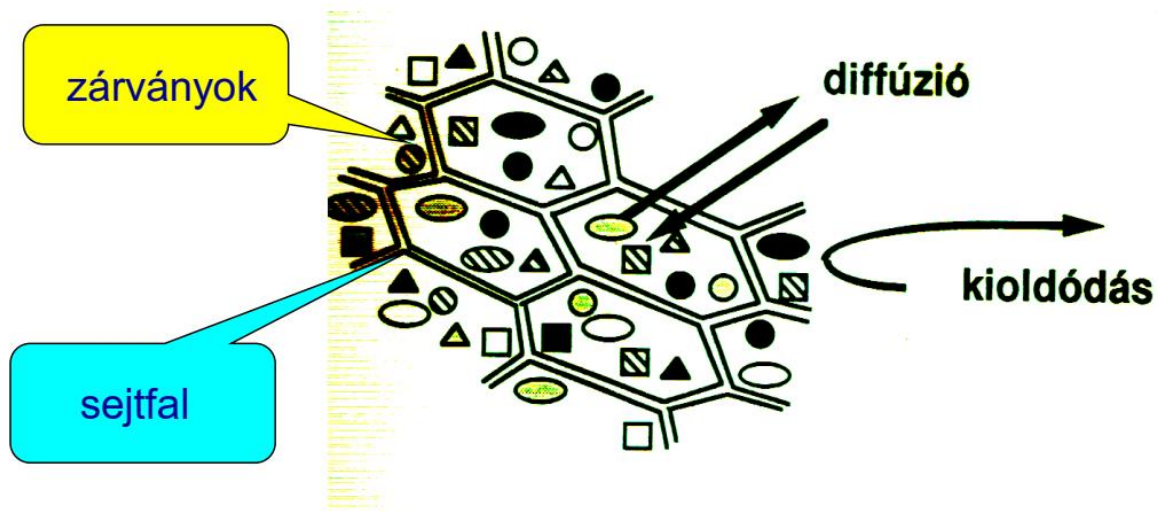
## Definíció

**A kivonás (extrakció) alatt folyadékokból, félszilárd vagy szilárd anyagból, egy vagy több komponens eltávolításának, kinyerésének műveletét értjük.**

# Kivonás

## Definíció

A kivonás (extrakció) alatt folyadékokból, félszilárd vagy szilárd anyagból, egy vagy több komponens eltávolításának, kinyerésének műveletét értjük.



**Extractum** (kioldott anyagot tartalmazza)

**Raffinatum** (visszamaradó oldat)

1. A kivonószer behatol a sejtekbe.
2. Az anyagok az oldószerben oldódnak (aktív és kísérő/kísérő anyagok).
3. A sejtekben keletkezett oldatból (sejtoldat) a komponensek koncentrációgradiens hatására az oldószerbe diffundálnak.

# Kivonatok - Extracta

A kivonatok **folyékony**, **félszilárd** vagy **szilárd** halmazállapotú készítmények, amelyeket általában:

- **száraz állapotú növényi drogokból** vagy
- **állati** eredetű anyagból nyernek.

Megkülönböztetés:

- **Halmazállapot**
  - **folyékony** (folyékony, tinktúra)
  - **félszilárd** (sűrű)
  - **szilárd** (száraz)
- **Típus**
  - Standardizált (ismert terápiás érték)
  - „beállított” (bizonyos összetevők adott tartományban)
  - előállítási móddal, minimum követelményekkel jellemezhető.



# Kivonatok - Extracta

## Növényi eredetű



**Aloe**

*Aloe barbadensis*



**Körömvirág**

*Calendula officinalis*



**Cickafark**

*Achillea millefolium*



**Orbánfű**

*Hypericum perforatum*



**Csalán**

*Urtica dioica*



**Édesgyökér**

*Glycyrrhiza glabra*



**Kamilla**

*Matricaria chamomilla*



**Gesztenye**

*Aesculus hippocastanum*



**Nadálytő**

*Symphytum officinale*



**Csodamogyoró**

*Hamamelis virginiana*



# Kivonatok - Extracta

Az oldószer megválasztása függ a növény típusától, a kivonandó növényrészről, a bioaktív vegyületek természetétől és az oldószer elérhetőségétől.

- **Poláris oldószereket**, például **vizet, metanolt és etanolt** használnak a **poláris** vegyületek extrahálására,
- **Nem poláris oldószereket**, például **hexánt és diklór-metánt** a **nem poláris** vegyületek extrahálására.

A folyadék-folyadék extrakció során a hagyományos módszer az, hogy két elegyedő oldószert választanak ki, például víz-diklór-metán, víz-éter és víz-hexán.

Valamennyi kombinációban a víz nagy polaritása és szerves oldószerekkel való keverhetősége miatt van jelen.

**A folyadék-folyadék extrakcióval extrahálendő vegyületnek oldhatónak kell lennie szerves oldószerben, de nem vízben, hogy megkönnyítse az elválasztást.**

# Kivonás során alkalmazható oldószerek (1)

	Oldószer	Polaritás
1.	<i>n</i> -Hexane	0.009
2.	Petroleum ether	0.117
3.	Diethyl ether	0.117
4.	Ethyl acetate	0.228
5.	Chloroform	0.259
6.	Dichloromethane	0.309
7.	Acetone	0.355
8.	<i>n</i> -Butanol	0.586
9.	Ethanol	0.654
10.	Methanol	0.762
11.	Water	1.000



# Kivonás során alkalmazható oldószerek (2)

## Víz

Ez a **legpolárisabb** oldószer, és poláris vegyületek széles körének extrahálására használják.

- **Előnyök:** Sokféle anyagot old fel; olcsó, nem mérgező, nem gyúlékony és erősen poláris.
- **Hátrányok:** Elősegíti a baktériumok és penészgombák növekedését; hidrolízist okozhat, és nagy mennyiségű hő szükséges az extraktum koncentráálásához.

## Alkohol

Poláris jellegű, vízzel elegyedik, és poláris másodlagos metabolitokat vonhat ki.

- **Előnyök:** 20% feletti koncentrációban öntartósító. Alacsony koncentrációban nem mérgező, és kis mennyiségű hő szükséges a kivonat koncentráálásához.
- **Hátrányok:** Nem oldja a zsírokat, a gumit és a viaszt; gyúlékony és illékony.



# Kivonás során alkalmazható oldószerek (3)

## Kloroform

**Nem poláris** oldószer, és olyan vegyületek extrakciójában hasznos, mint a terpenoidok, flavonoidok, zsírok és olajok.

- **Előnyök:** Színtelen, édes illatú, alkoholban oldódik. Jól felszívódik és metabolizálódik a szervezetben.
- **Hátrányok:** Nyugtató és rákkeltő tulajdonságokkal rendelkezik.

## Éter

**Nem poláris** oldószer, és olyan vegyületek extrakciójában hasznos, mint az alkaloidok, terpenoidok, kumarinok és zsírsavak.

- **Előnyök:** Vízzel elegyedik, alacsony forráspontú, íztelen természetű. Stabil és nem lép reakcióba savakkal, bázisokkal és fémekkel.
- **Hátrányok:** Erősen illékony és gyúlékony.

# Kivonás során alkalmazható oldószerek (4)

## Ionos folyadék (DES)

Egyedülálló extrakciós oldószer, rendkívül poláris és rendkívül hőstabil. Vízzel és egyéb oldószerekkel rendkívül jól elegyedik, és nagyon alkalmas poláris vegyületek extrakciójára.

- **Előnyök:** Kiváló oldószer, vonzza és átereszti a mikrohullámot, ezért alkalmas a mikrohullámú sütővel segített extrakcióra.

Nem gyúlékony és hasznos folyadék-folyadék extrakcióhoz és erősen poláris.

- **Hátrány:** Tinktúrák készítésére nem ideális.

Az ionos folyadékok **olvadt szerves sók**, amelyek **szobahőmérsékleten általában folyékonyak**.

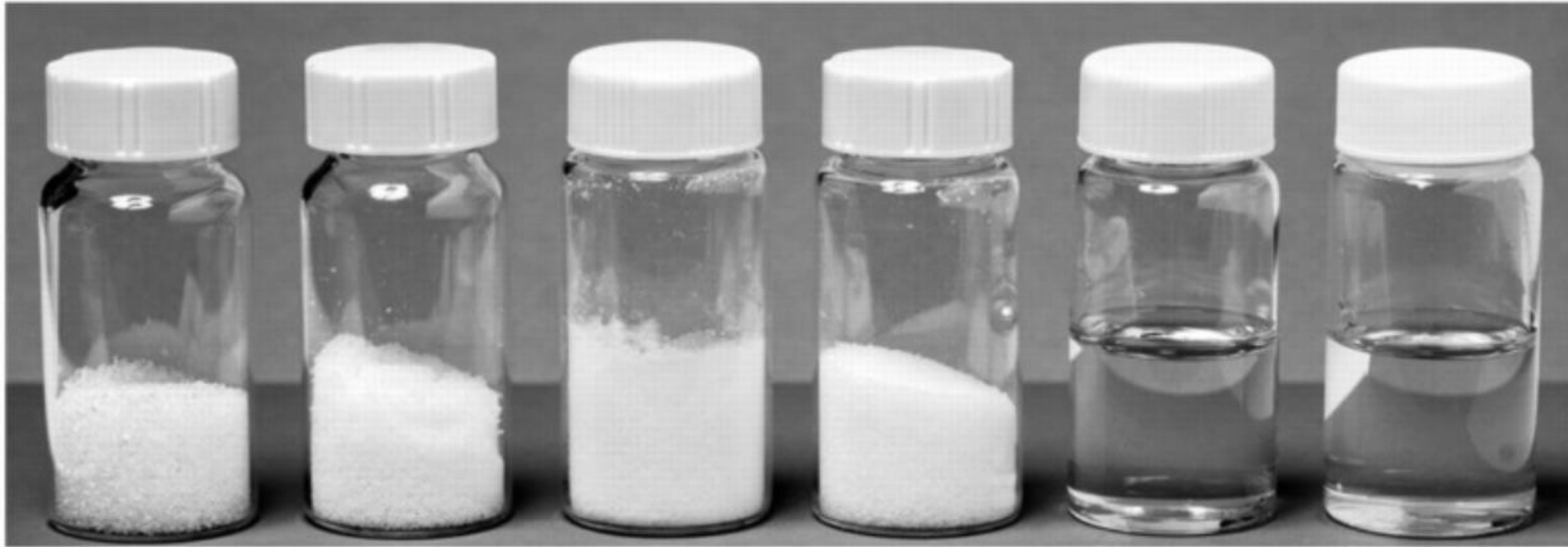
A legnépszerűbb kationok – különféleképpen helyettesítve – az imidazolium, piridinium, ammónium és foszfónium.

Az anionok közé tartoznak a halogenidek, a tetrafluor-borát, a hexafluor-foszfát és a nitrát.

Az ionos folyadékok nem gyúlékonyak, kémiaailag, elektrokémiaailag és termikusan stabilak, illékonyságuk pedig elhanyagolható.

**Ökotoxicikusak és alig lebonthatók. Gyártási költségük magas.**

# Kivonás során alkalmazható oldószerek (5)



**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

**6**

**Typical natural deep eutectic solvents (DES)**

(1) Sucrose; (2) Fructose; (3) Glucose; (4) Malic acid;  
(5) Sucrose : Fructose : Glucose (1:1:1, molar ratio); (6) Sucrose : Malic acid (1:1, molar ratio).

# Aloës extractum siccum normatum



# + Extractum belladonnae siccum



REDMI NOTE 7 AI DUAL CAMERA 2023/10/24 12:13

# Extractum liquiritiae

## Extractum liquiritiae venale

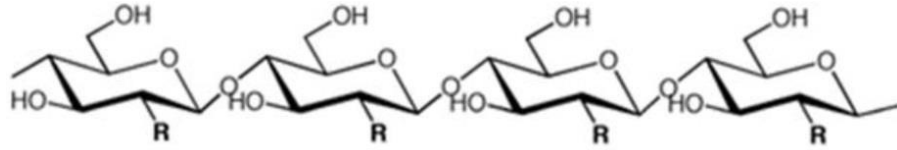


# + Extractum strychni siccum



# Kivonatok - Extracta

## Állati eredetű



Cellulose:  $R = OH$

Chitin:  $R = NHC(=O)CH_3$

Chitosan:  $R = NH_2$

A kitin ( $\beta$ -(1-4)-poli-N-acetil-d-glükózamin) széles körben elterjedt a természetben, és a cellulóz után a második legnagyobb mennyiségben előforduló poliszacharid.

Gyakran átalakul dezacetilezett származékává, a kitozánná.

A kitin és a kitozán biológiailag kompatibilis, biológiailag lebomlik és nem mérgező.

## Kitin források



Vízoldékony  
kitozán





# Kivonatok - Extracta



Levél, gyökér, stb.

Kivonás

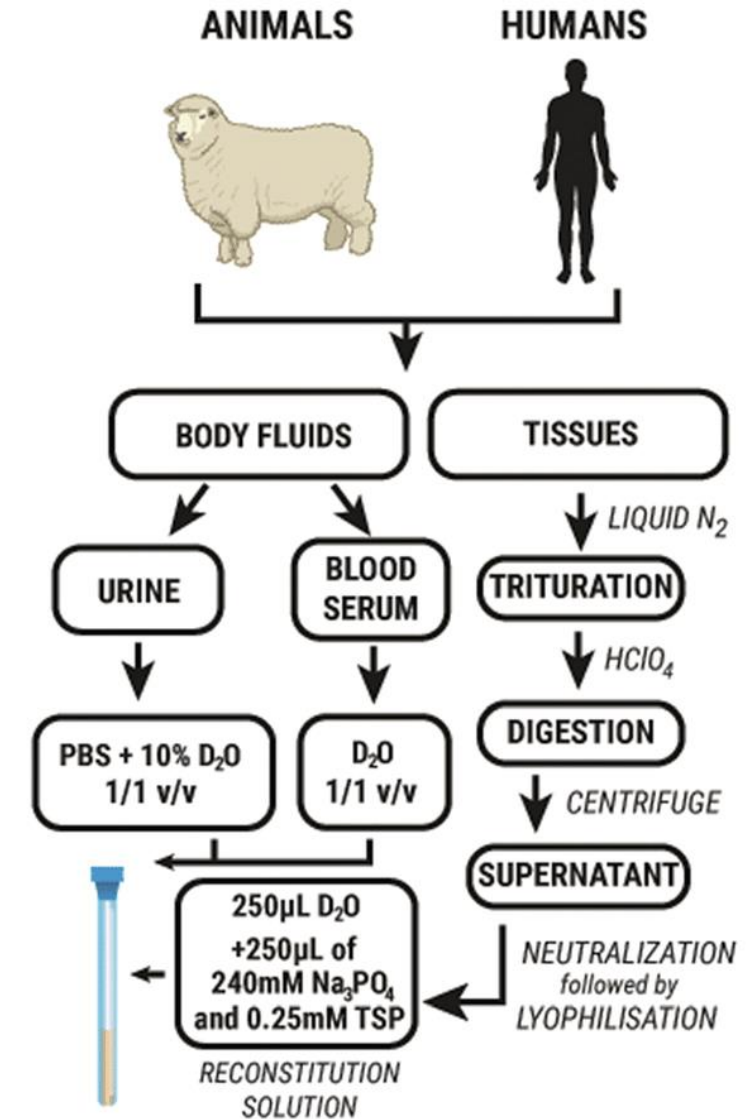
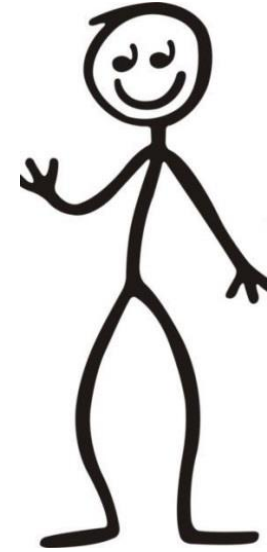
Kivonat



Testnedvek, szövetek

Vizelet, vér, stb.

Kivonat



# Kivonatok - Extracta

## Előállítás:

- Etanol v. egyéb alkalmas **oldószer**
- Különböző *gyártási tételek kivonást megelőző összekeverése* megengedett

**Egyes készítmények előállításakor a kivonandó anyagot előkészítő eljárásnak,** pl. enzim-inaktiválásnak, aprításnak vagy zsírtalanításnak kell alávetni.

## „Tisztított” kivonatok:

a standardizált és beállított kivonatok előállításánál tisztítási eljárások – egyes összetevők a kívánt érték irányában

# Kivonatok - Extracta

A kivonatok etanol vagy egyéb alkalmas **oldószer** felhasználásával,

- **áztatással**,
- **perkolálással** vagy
- más, megfelelő validált eljárással állítják elő

*(kivonás, desztillálás, préselés, frakcionálás, tisztítás, töményítés, fermentálás).*

***Kivonás után a nemkívánatos anyagokat, szükség esetén el lehet/kell távolítani.***

# Kivonatok – Extracta – Felirat (cimke)

- a felhasznált növényi vagy állati eredetű anyag **neve**,
- a készítmény folyékony, sűrű ill. száraz **kivonat, v. tinktúra**,
- **standardizált**~ :az ismert terápiás hatással rendelkező összetevők mennyiségét,
- **beállított** kivonat esetén a mennyiségi jellemzésre használt összetevők (markerek) mennyiségét,
- a kiindulási *anyag arányát* az elsődleges kivonathoz képest
- a kivonásra használt *oldószereket*,
- adott esetben, hogy a kivonat **friss** növényi drog, ill. állati eredetű anyag került felhasználásra,
- adott esetben azt, hogy a kivonat **„tisztított”**
- a **segédanyagok** nevét, mennyiségét, beleértve a stabilizátorokat és a mikrobiológia tartósítószerét is,
- adott esetben a **szárazmaradék** százalékát

# Kivonatok csoportosítása

## Folyékony kivonatok – Extracta fluida

- Olyan folyékony halmazállapotú készítmények, amelyeknek **1 tömeg- vagy térfogatrésze általában az eredeti szárított drog 1 tömegrészének felel meg.**
- Szükség esetén beállítjuk az oldószer-, ill. összetevőtartalomra (hatóanyag- vagy a szárazanyag tartalmat) állítják be.
- Szükség esetén szűrjük.
- Eltartás során üledék válhat ki, amely elfogadható mindaddig, amíg nem okoz jelentősebb változást az összetételben.
- Felirat: végső kivonat térfogatszázalékban kifejezett etanoltartalom.

# Kivonatok csoportosítása

## Tinktúrák - Tincturae

- **Folyékony** készítmények,
- amelyeket növényi drogból vagy állati eredetű anyagból, általában
  - **tízszeres vagy ötszörös mennyiségű kivonófolyadék alkalmazásával végzett kivonással nyernek.**
- Előállítás:
  - **áztatás**
  - **perkolálás**
- Kivonószer:
  - megfelelő töménységű **alkohol**
- Felirat: (3. típus)
  - kiindulási anyag
  - kivonófolyadék, v. kiindulási anyag
  - végső tinktúra aránya



# Kivonatok csoportosítása

## Sűrű kivonatok – Extracta spissa

- **Félszilárd** készítmények, amelyeket a kivonásra használt oldószer részleges elpárolgásával nyernek.
- Konzisztenciája átmenetet képez a folyékony és a száraz kivonatok konzisztenciája között.
- A készítményeket **a kivonófolyadék részleges elpárologtatásával** nyerik.
- A sűrű kivonatok **szárazanyagtartalma legalább 70%**.



# Kivonatok csoportosítása

## Száraz kivonatok – Extracta sicca

- Az előállításához használt oldószer elpárologtatásával nyernek.
- A száraz kivonatok **szárítási vesztesége**, ill. **víz tartalma** általában **legfeljebb 5 % m/m**.
  - **Szárazanyag-tartalmuk legalább 95%.**
- Alkalmas közömbös anyagokat is tartalmazhatnak.





# Kivonás

A kivonás olyan **diffúziós művelet**, melynek során a megfelelően szárított és aprított drogból megfelelő oldószerrel kivonjuk az értékes **ható- és kísérő** anyagokat.

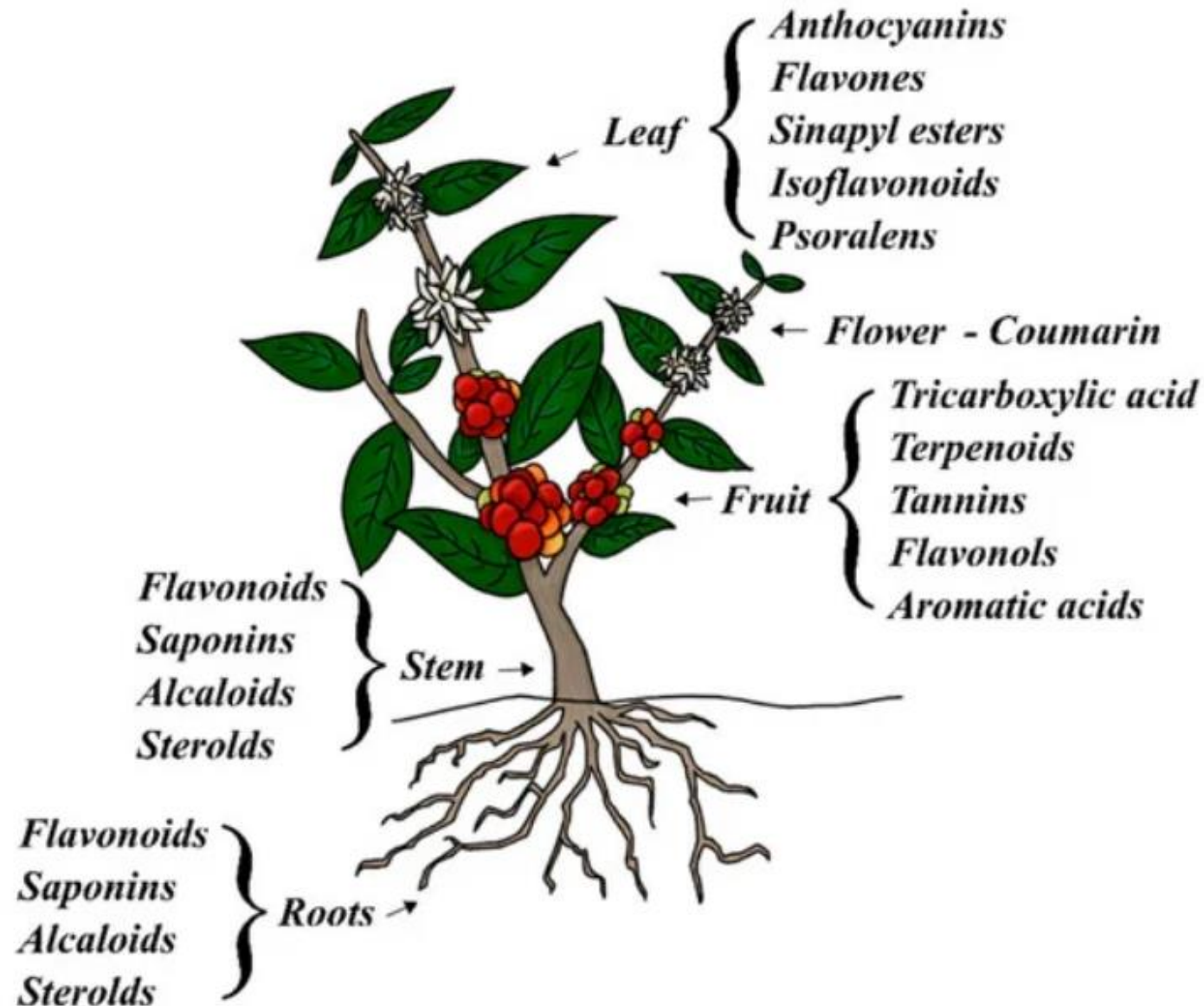
## Fontosabb hatóanyagok:

- alkaloidok,
- illóolajok,
- szaponinok,
- szteroidok,
- keserűanyagok,
- cseranyagok,
- flavonoidok,
- vitaminok,
- glukoizidok stb.

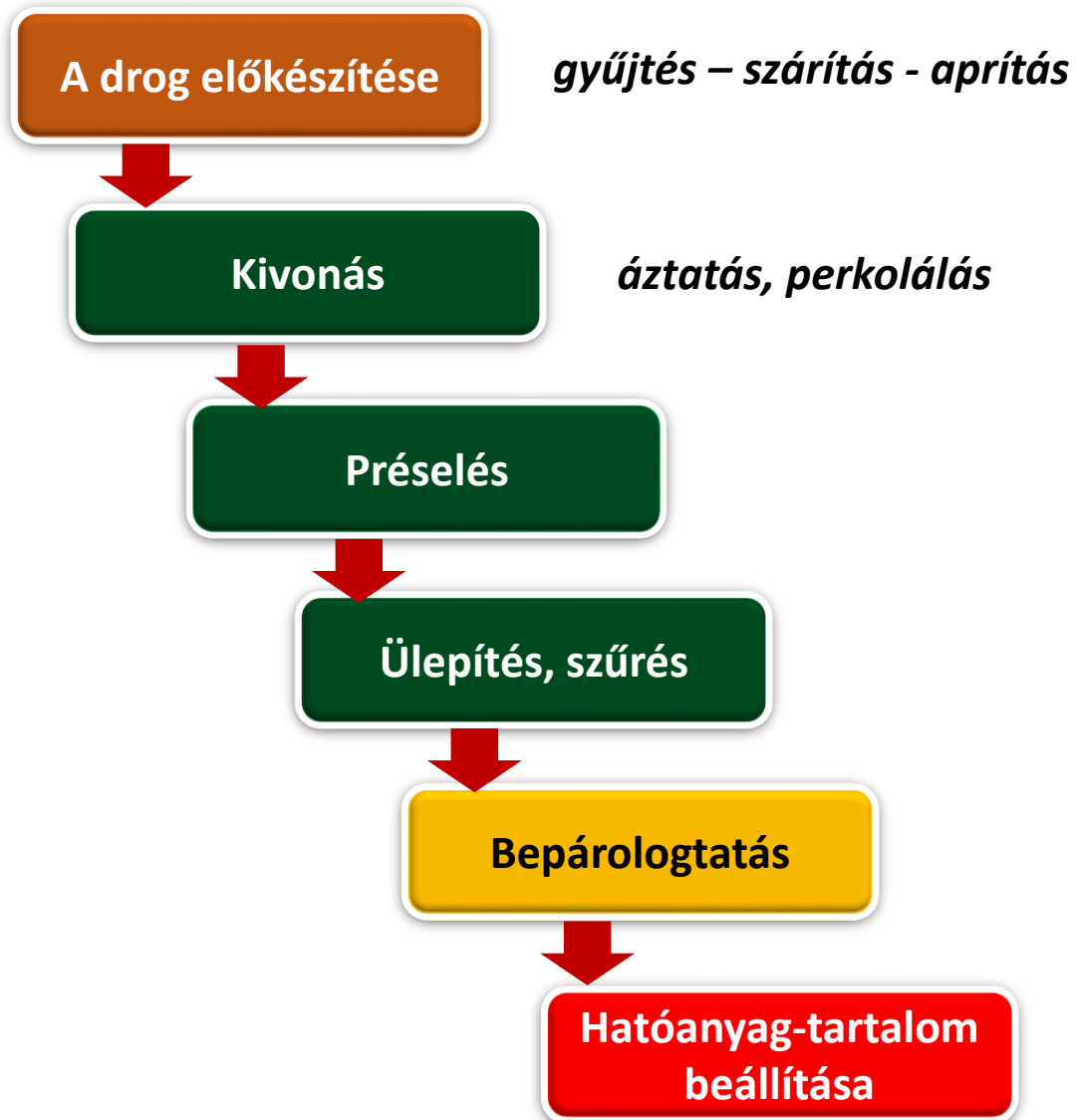
## Kísérő anyagok:

- szénhidrátok (keményítő, cukrok, pektin),
- fehérjék,
- nyálkák,
- viaszok,
- gyanták,
- zsírok,
- enzimek,
- színanyagok.

# Drogokból kivonható alkotóelemek



# Kivonatkészítés



# Diffúzió

## Fick törvény

$$M = DFt \frac{C_2 - C_1}{l}$$

M = tömeg – a diffundáló anyag mennyisége  
D = diffúziós állandó  
F = felület  
t = idő  
 $C_2 - C_1$  = koncentráció különbség  
l = diffúziós réteg vastagsága

$$\frac{dn}{dt} = -D \frac{dc}{dx}$$

$dn/dt$  = időegység alatt oldódott anyag  
q = határfelületen oldatba menő molekulák száma  
D = Diffúziós koefficiens  
 $dc/dx$  = koncentráció grádiens

# A kivonást befolyásoló tényezők

- felület
- sejtlé és töltőlé koncentrációja
- hőmérséklet
- drog nedvességtartalma
- töltőlé szerepe
- kémhatás
- viszkozitás
- felületaktív anyag

# A felület szerepe

## A növekvő diszperzitásfokkal

- nő a felület  $\rightarrow$  nő a diffúzió sebessége
- nő a sérült sejtek száma, nő a gyors szabad diffúzió részaránya,
- *a **magas diszperzitásfok** a **nehezebb szűrhetőség** és a nemkívánatos anyagmegkötés miatt **kedvezőtlen** hatással jár.*

***Az adszorpció mértéke kisebb (<) kell legyen mint a diffúziós erő.***

# A sejtlé és a töltőlé koncentrációja

A kivonás **egyensúlyra** vezető folyamat, amely mindaddig tart, amíg a **sejtlé és a töltőlé között koncentrációkülönbség** áll fenn  **$(c_1 - c_2) > 0$** .

A szükséges a koncentrációkülönbség fenntartása, módjai:

- a töltőlé **menyiségének növelése** (nem gazdaságos),
- a töltőlé **megújítása**:

a: **szakaszos** (pl. kettős áztatás),

b: **folyamatos** (perkolálás).

# A hőmérséklet szerepe

- a hőmérséklet növelésével **nő a szabad és a gátolt diffúzió sebessége**
- a **termolabilis** hatóanyagok esetén különös figyelemmel kell eljárni
- melegen végzett kivonás esetében a fehérjék **koagulálnak**, kivonhatatlanná válnak, míg a keményítő **csirizesedve** a kivonatba jut.
- A 40-50 °C-on végzett áztatást **pállítás**nak (digestio) nevezzük.



# A drog nedvességtartalmának hatása

- **vízzel elegyedő** töltőlé esetén, **nincs** számottevő hatása.
- **vízzel nem elegyedő** töltőlé esetén a drog nedvességtartalma **hátráltatja** a kivonást.
- **megadott alkoholtartalmú** kivonat előállításakor ajánlatos a **légszáraz** drogot ismételten kiszárítani.

# Kivonás

A komponensek *fázisok* közti megoszlása függ: **a fázisok polaritásától**

## Az extraháló szerrel szemben támasztott **általános követelmények**

- oldja szelektíven a kivonandó anyagot - **minél jobban oldja a hatóanyagot**
- a hordozó oldószer és az alkalmazott extraháló oldószer lehetőség szerint minél kevésbé oldódjon egymásban,
- ne hasson károsan az extraktumra - **a hatóanyaggal ne reagáljon,**
- párolgási hője lehetőleg csekély, forráspontja alacsony legyen,
- ne legyen korrozív,
- ne legyen gyúlékony és robbanékony,
- ne legyen toxikus - **fiziológiásan ne károsítsa a szervezetet,**
- legyen olcsó, és visszanyerhető.

***(Apoláris oldószerek a szénhidrát, nyálka, fehérje jellegű anyagokat nem vonják ki !)***

# A kémhatás

- Fontos a hatóanyag stabilitása és oldékonysága szempontjából.
- A lúgos töltőlevekkel ellentétben, a **hígított erős ásványi savak az *alkaloidok*** hatékony kivonószerei,  
(Pl.: a csersavas alkaloidok vízben jobban oldódó sósavas sója képződik.)
- bizonyos esetekben fontos az optimális pH betartása  
(pl.: anyarozskivonat esetében: pH=3-4).

# Felületaktív anyagok

- **növelik** a kivonás hatékonyságát, mert **növelik a permeabilitást, a diffúziót.**
- legfőképpen a **nemionos felületaktív-anyagok** használata célszerű
- különösen azok javítják a kivonás eredményességét, amelyek képesek a hatóanyagot **szolubilizálni.**

Ezek alkalmazása az **illóolaj-tartalmú drogok**

- (pl.: Matricariae flos, Thymi herba, Foeniculi fructus) esetén kívánatos
- egyes esetekben a növekvő koncentrációjukkal **csökken** a kivonat hatóanyag-tartalma (pl.: egyes **antraglikozidák** esetében ).

# A kivonás mértéke

A kivonás mértékét a **kivonási százalékkal** jellemezhetjük.

A kivonási százalék megadja, hogy **a drog felhasznált mennyiségében lévő teljes hatóanyag-mennyiség hány százaléka került a kivonatba.**

# A kivonás eredményessége

**A kivonás eredményességét nagyban befolyásolja a kivonás módszere.**

**A kivonás módszerei:**

- áztatás,
- turboextrakció,
- átáramoltatásos kivonás,
- ellenáramú kivonás.

# A kivonó berendezések csoportosítása

Szerkezetük és működésük alapján az alábbi csoportokba oszthatók:

1. ***oszlop***-extraktorok,
2. ***centrifugális*** extraktorok,
3. ***keverő-ülepítő*** extraktorok

# A kivonás alkalmazása ...

- vízben oldódó, de **hőérzékeny anyaggal** dolgozunk,
- a **kivonóanyag hőérzékeny** illetve illékony,
- a drogból csak a **hidegen kioldódó** komponensekre van szükségünk (pl. Althaeae folium),
- bizonyos kivonó módszerek **előműveleteként**.



# A kivonás jellemzése

Nernst-féle megoszlási hányados ( $k$ )

$$k = \frac{x_e}{x_r}$$

$x_e$  a megoszló anyag  
**egyensúlyi koncentrációja  
az extraktumban**

$x_r$  a megoszló anyag  
**egyensúlyi koncentrációja  
a raffinátumban**

fázisarány ( $f$ )

$$f = \frac{m_e}{m_r}$$

$m_e$  extraktum tömege,

$m_r$  a raffinátum tömege

**Extrakciós tényező**

$$E = kf = \frac{x_e m_e}{x_r m_r}$$

# Az áztatás eredményessége

$$W = \frac{a(M - x)}{a(M - x) + 1}$$

ahol:

W = kivonási százalék

M = kivonószer mennyisége (a drog mennyiségének hányszorosa)

a = konstans

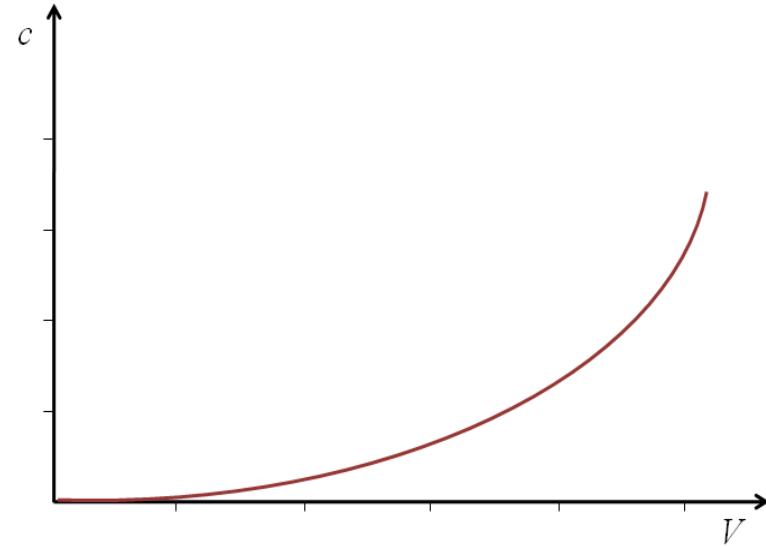
x = a drog által megkötött (visszatartott) kivonó-folyadék mennyisége  
(a drog mennyiségének arányában kifejezve)

# Áztatás

$$c = c_0 V^k$$

- $c$  = a macerátum egyensúlyi koncentrációja  
 $c_0$  = a drog kezdeti koncentrációja  
 $V$  = az oldószer térfogata  
 $k$  = anyagi állandó

- szakaszos
- szobahőmérsékleten
- aprított drog nedvesítése (sejtek duzzasztása 10 percig)
- az oldószer a drog mennyiségének 5-10-szerese
- teljes kivonás ideje: órák-napok



# Áztatási módok

*1., kettős áztatás,*

*2., fokozatos áztatás,*

*3., digerálás.*

# Kettős áztatás

A kivonást a **töltőlé és a sejtlé közötti koncentráció-kiegyenlítődés beálltáig folytatjuk**, majd a telítődött kivonószert a drogról leöntve, **újabb adag tiszta kivonólé** alkalmazásával többször ismételhetjük a műveletet.

- Főleg **tömör szerkezetű drogok** esetében alkalmazzák, ahol a kivonás nehezített ( pl.: kéreg, gyökér).
- **Szakaszos** kivonási művelet.
- **Mozgatással** lehet a kivonás sebességét növelni.
- Az egyes áztatás hatásfoka kb.: 65-70%-os, míg a kettősé ezt az értéket 15-20%-kal megnöveli.
- A folyamat végén célszerű a kivonatot **dúsítása** (pl.: bepárologatás).

# Fokozatos áztatás

**A drog kivonása a kivonószer eltérő koncentrációjú részleteivel történik.**

# Az áztatás ...

## ... előnye:

- komoly berendezés nélkül, **kevés munkabefektetéssel** végezhető,
- azonos kiindulási anyagok esetén **azonos hatóanyag-tartalmú kivonat készíthető.**

## ... hátránya:

- **sok időt igénylő** munkafolyamat,
- **nagy a drog által visszatartott hatóanyag miatti veszteség.**

# Digerálás

- **Magasabb hőmérsékleten** (40-50 °C) történő áztatással végzett kivonás,
- **Állandó mozgatással** (keverők, rázógépek, golyósmalmok) társítható,
- A magasabb hőmérséklet és a mozgatás alkalmazásával nem a kivont anyag mennyiségét, hanem a **kivonás sebességét** befolyásolhatjuk.



# Turboextrakció

A magas fordulatszámú (8000-13000 fordulat/perc) keverő beindítását követően kis idő elteltével, a gépben lévő kivonófolyadékhoz adjuk a drogot, és 5-10 percig kevertetjük.

A kivont hatóanyag-mennyiség megegyezik egy **6 napos áztatással** nyert kivonatéval.

Két készülék típus használható:

a, ***késes mixelők***

b, ***statorral és rotorral felszerelt keverők.***

# Késes mixelők

- 8 000 - 13 000 fordulatszám/perc,
- kivonószer **felmelegszik** (hőérzékeny drogok !)
- a nagyfokú aprítódás miatt a drogot csak **vákuumszűréssel** lehet a kivonattól elkülöníteni.



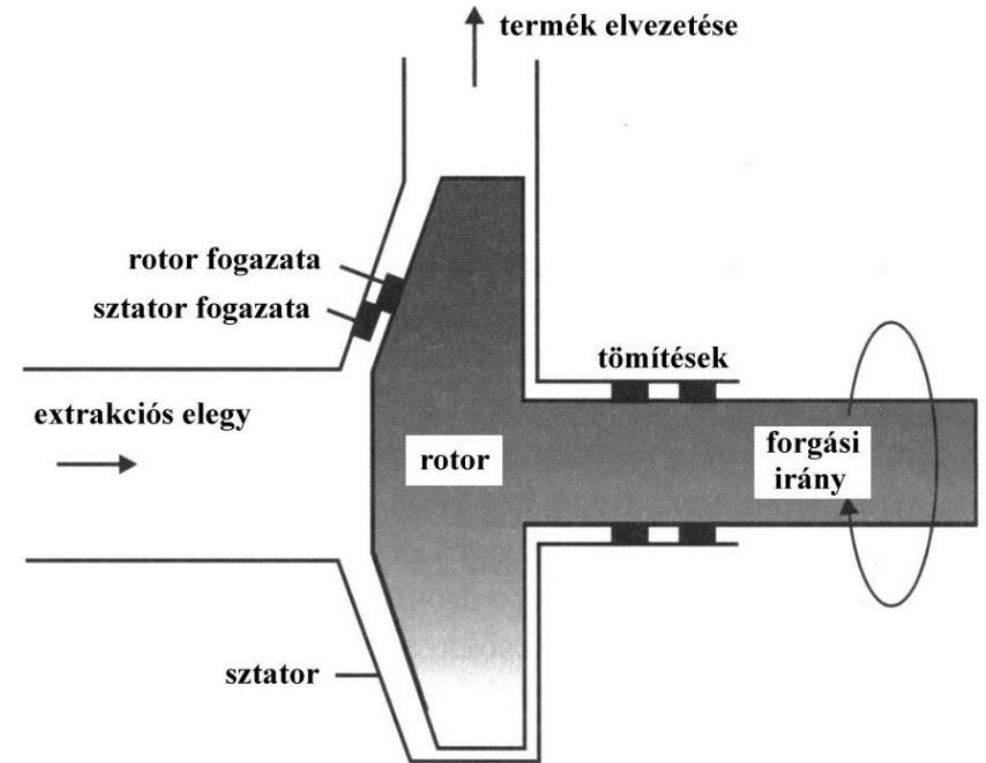
# Rotor-Sztator keverő

A részecskék a sztator és a kések fogazata közötti résen történő átjutásuk során nagy sebességgel ütköznek a sztatornak és gyorsan lefékeződnek.

Az így felszabaduló *kinetikai energiájuk* egy része a drog további *aprítódására*, másrészt a *kivonólé felmelegedésére* fordítódik.

Jellemzői:

- jelentős felületnövekedés,
- a keverés okozta állandó koncentrációváltozás,
- a hőmérséklet emelkedése következtében a diffúzió intenzívebb.



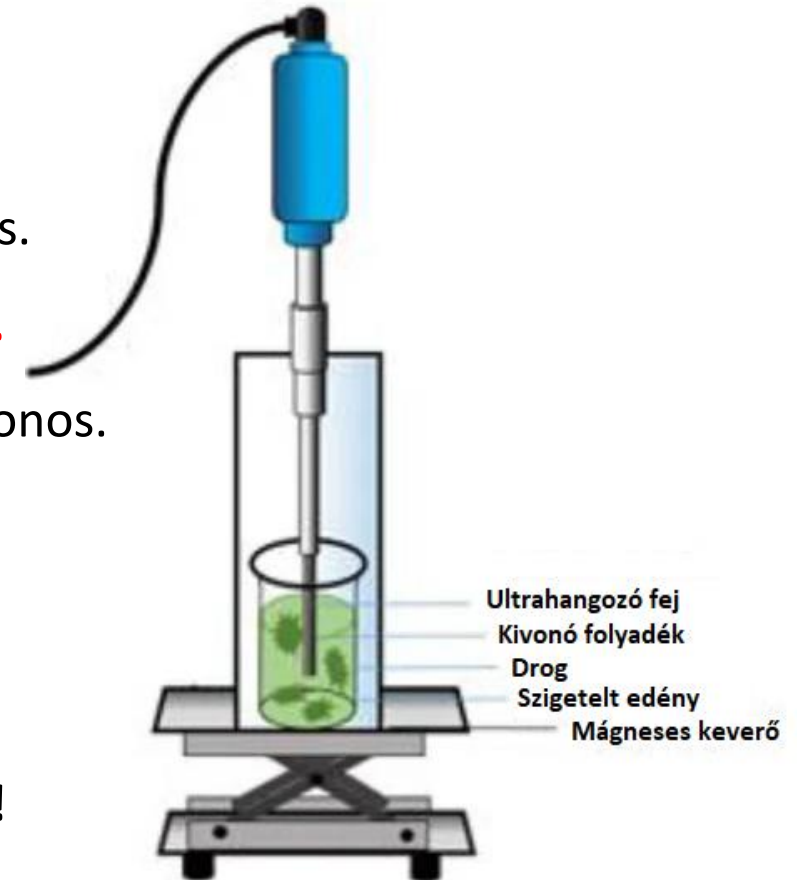
# Vibroextrakció

- a kivonás **ultrahanggal** történik
- az ultrahang okozta **vibráció** a rendszerben meggyorsítja a diffúziós folyamatokat, valamint megnöveli a sejtmembrán átteresztőképességét is.
- ezzel a módszerrel **magasabb hatóanyag-kitermelési százalék érhető el.**
- **30 percig** tartó vibroextrakció kivonási hatásfoka **8 napos áztatás**ével azonos.

## Figyelem!

**Az ultrahangfejből ne kerüljön nehézfém szennyeződés a rendszerbe!**

**Hidrolízisre és oxidációra érzékeny drogok bomolhatnak a folyamat során!**



# Átáramoltatásos kivonás

## 1. Perkolálás

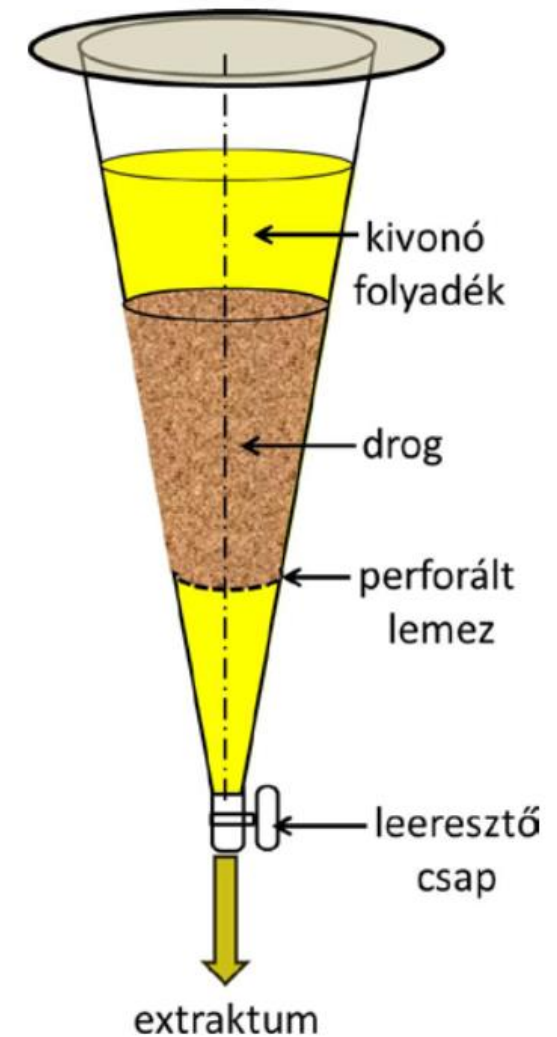
*Olyan kivonási módszer, melyet erre a célra készült kivonóedényben végzünk úgy, hogy a kivonófolyadék az oszlopszerű tömeget alkotó drogporra felöntve, azon átszivárog, miközben fel/kioldja a hatóanyagot, és az alsó nyíláson kivezetve összegyűjthető.*



# Perkolálás

- A drogot, a kivonófolyadékkal átnedvesítjük, és jól záró edényben **duzzasztjuk**.
- A duzzasztott drogot egyenletesen perkolátorba töltjük és kivonófolyadékot öntünk rá, hogy ellepje.
- Idő után a perkolátor csapját kinyitjuk, és a folyadékot lassan leengedjük.
- A végén a drogot **kipréseljük**.

szobahőmérsékleten  
szakaszos / folyamatos



# Átáramoltatásos kivonás

## 2. Evakoálás

- zárt rendszerben **nyomáskülönbséggel** végzett folyamat.
- ezzel a módszerrel fokozható az átáramoltatás sebessége.
- macerációval kombinálva jó hatásfok érhető el.

## 3. Diakolálás

Több, egymással összekötött perkolátorral végzett, nyomás alatt történő extrakció.

# Átáramoltatásos kivonás

## 4. Vékonyrétegű perkolálás

A kivonószert a keskeny tartályban lévő, vékony rétegben (néhány cm) elosztatott drogon folytatják keresztül.

## 5. Reperkolálás

A még nem telítődött kivonószert alkalmas további extrakcióra, ha az adott drog további részleteire áramoltatjuk.

Előnye: gazdaságosan, viszonylag kevés oldószertel végezhető a kivonás.

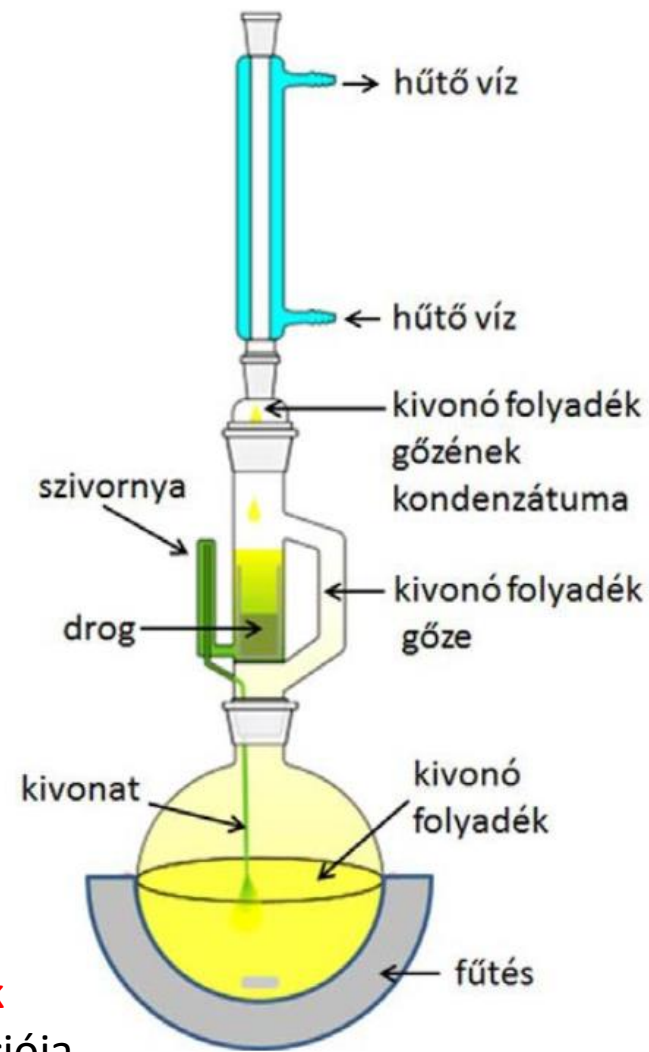


# Átáramoltatásos kivonás

## Perforátor

- átáramoltatásos, totális kivonásra alkalmas készülék,
- aránylag csekély a kivonószerigénye,
- a drogoszlopról lecsepegő kivonatból a kivonószert elpárologtatva, ily módon megtisztítva, ismét visszajuttatják a drogra,
- folyamatos kivonási műveletnek minősül.

Pl. Soxleth-készülék

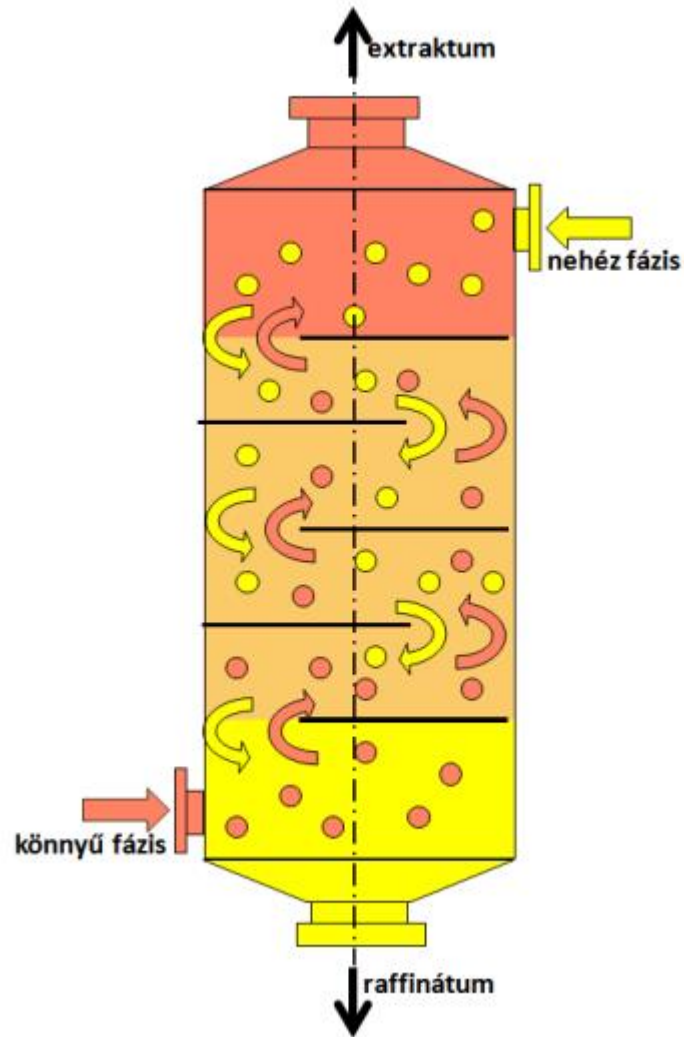


### Soxhlet-extraktor/készülék

- az oldószer többszöri cirkulációja
- magas koncentráció különbség
- szakaszos

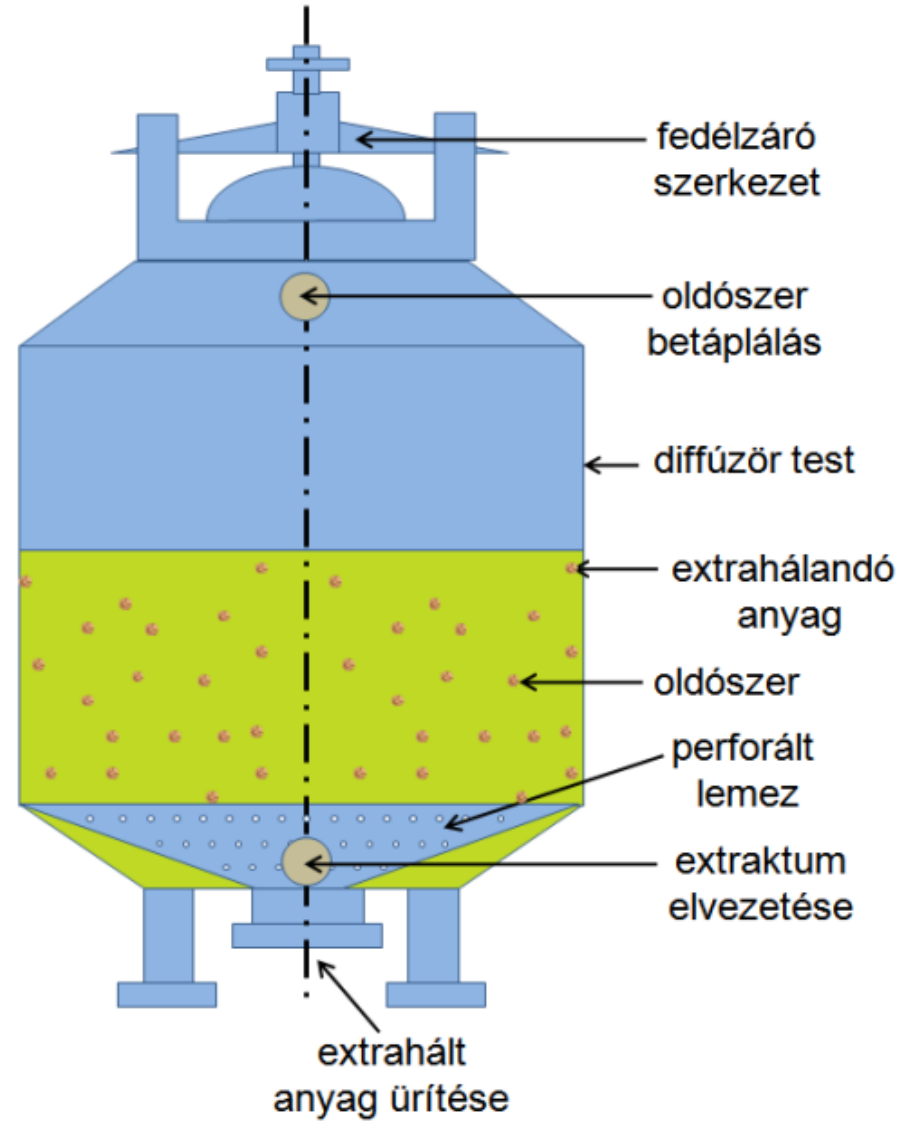
# Átáramoltatásos kivonás

## Oszlop extraktor



# Átáramoltatásos kivonás

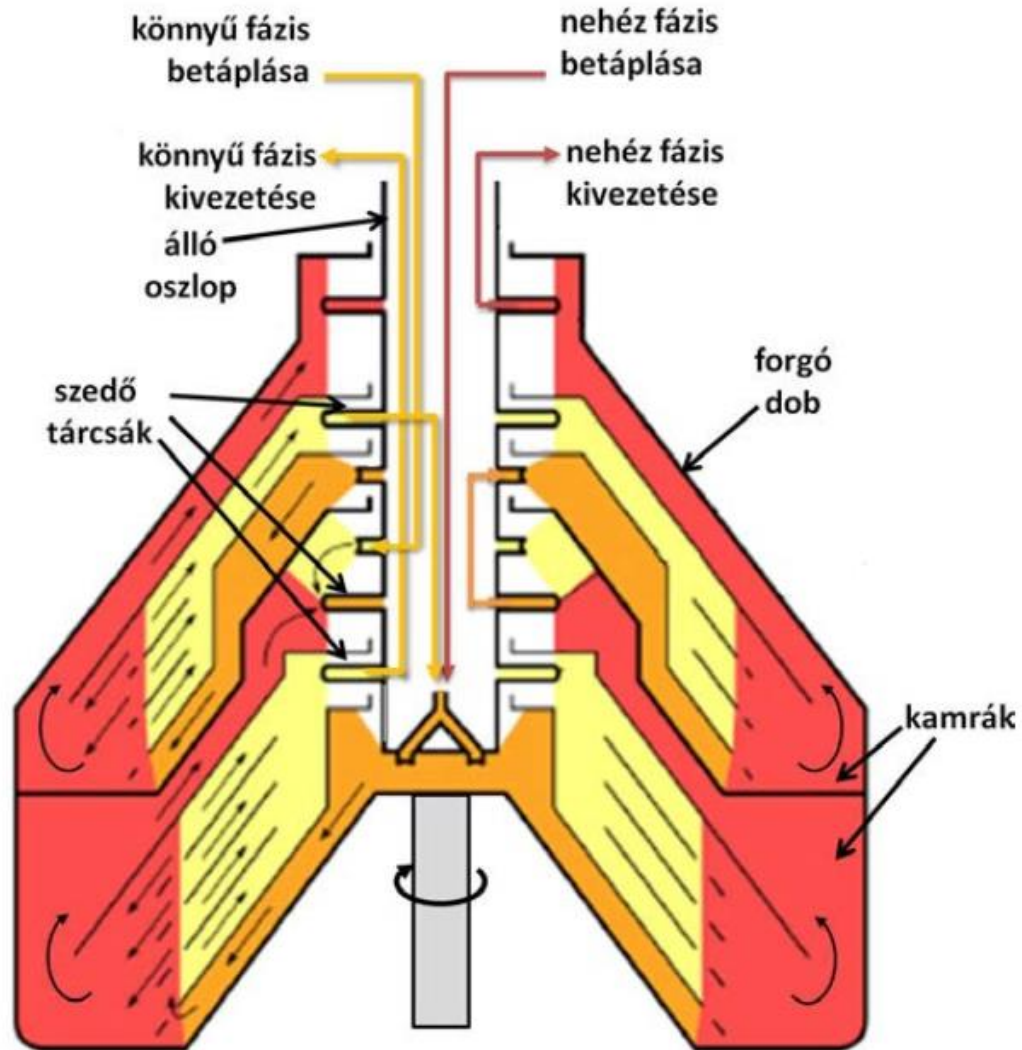
## Diffúzor



szakaszos

# Átáramoltatásos kivonás

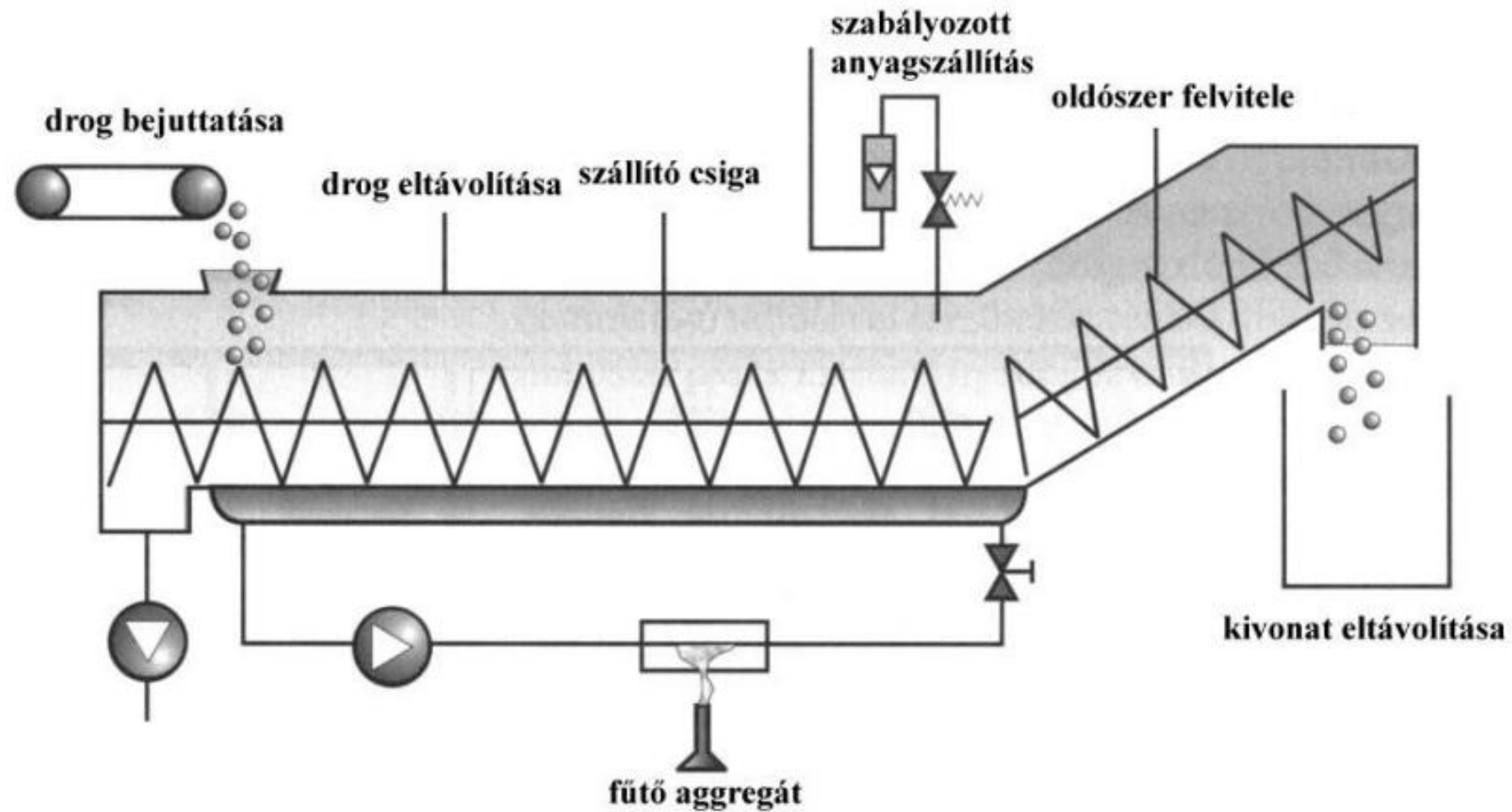
## Centrifugális extraktor



# Ellenáramú kivonás

- A kivonandó drog és a kivonófolyadék egymással **ellentétes** irányú mozgásban van.
- A sejtlé és a töltőlé közötti **koncentrációkülönbség mindvégig fennáll**, ezért gyorsabb a kivonás folyamata.
- Ezt a módszert alkalmazó készülékek:
  - **csigaműves** ellenáramú kivonókészülék
  - Szász-féle **U-extraktor**.

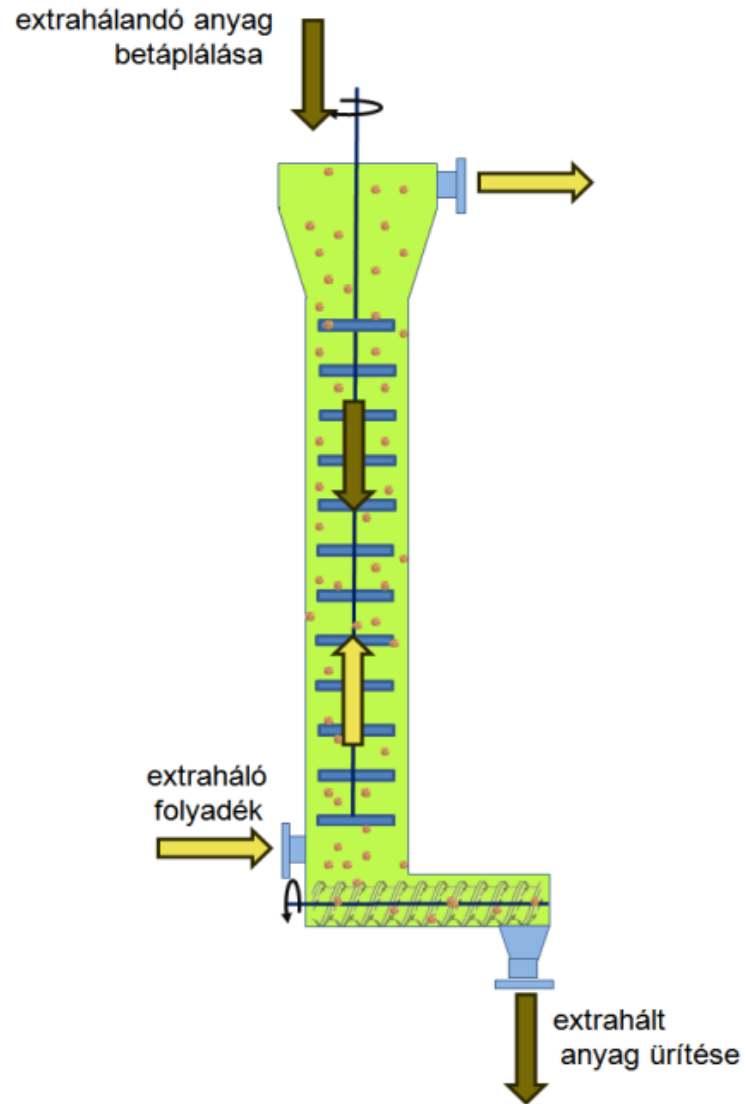
# Ellenáramú kivonás



Csigaműves ellenáramú kivonó

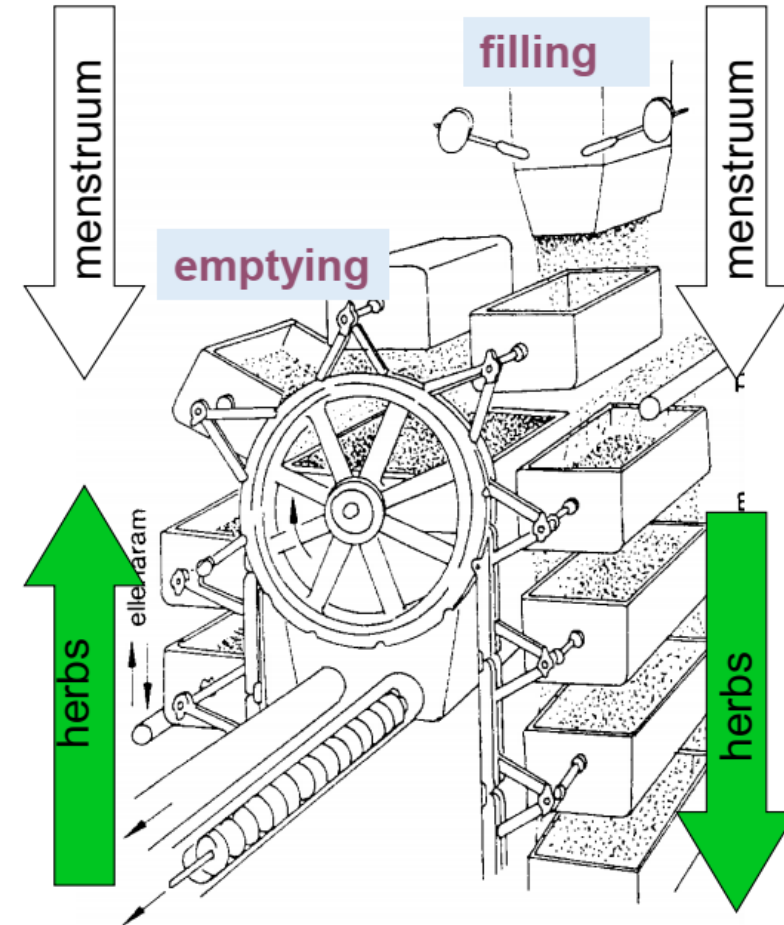
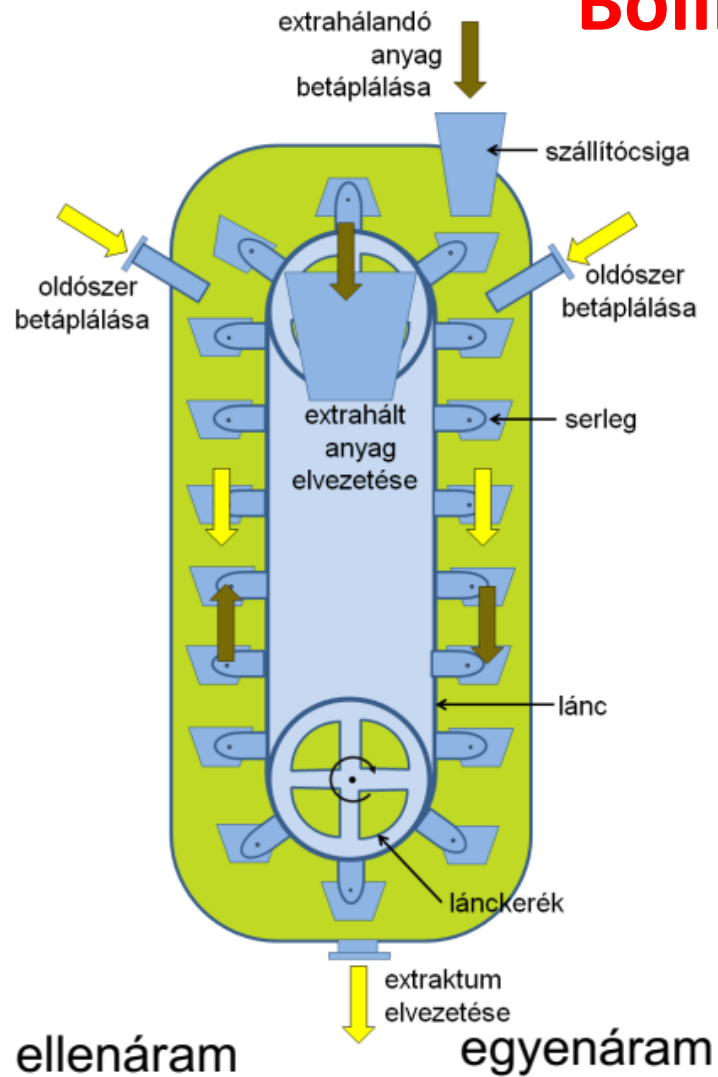
## Bonotto extraktor

folyamatos



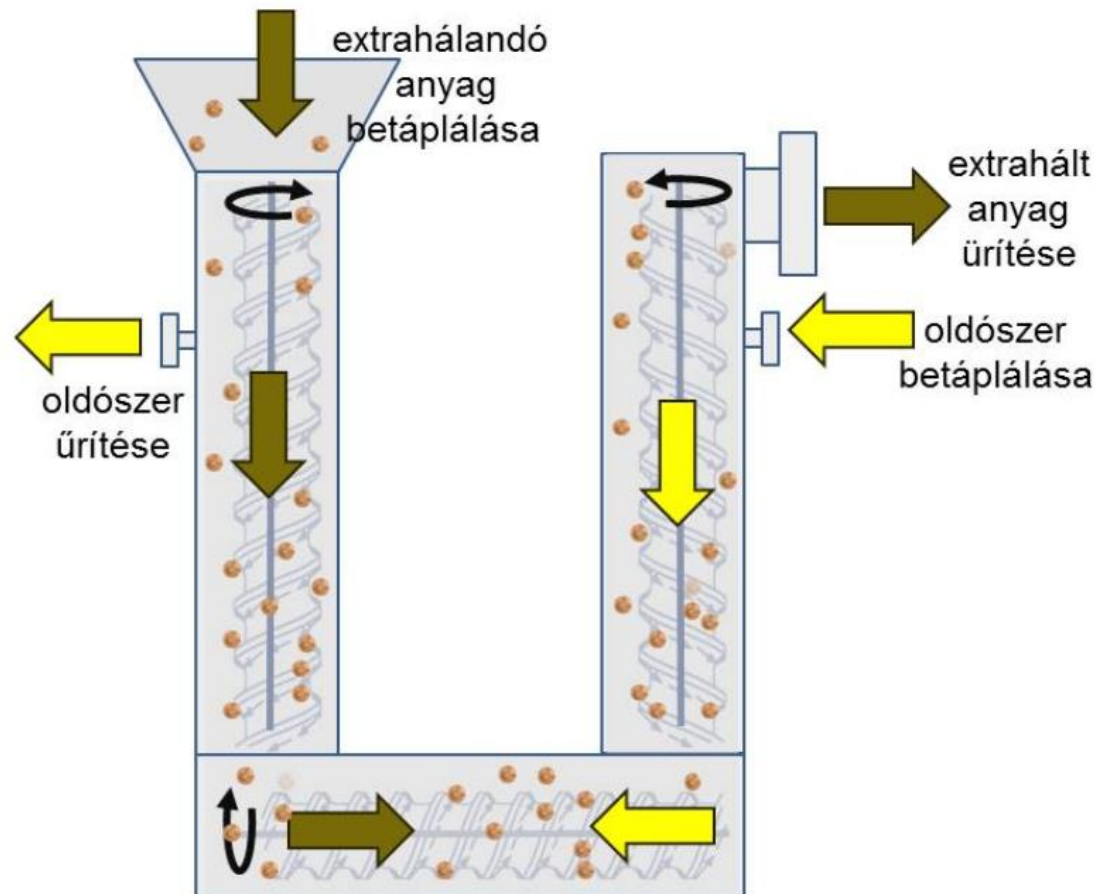
# Ellenáramú kivonás

## Bollmann extraktor

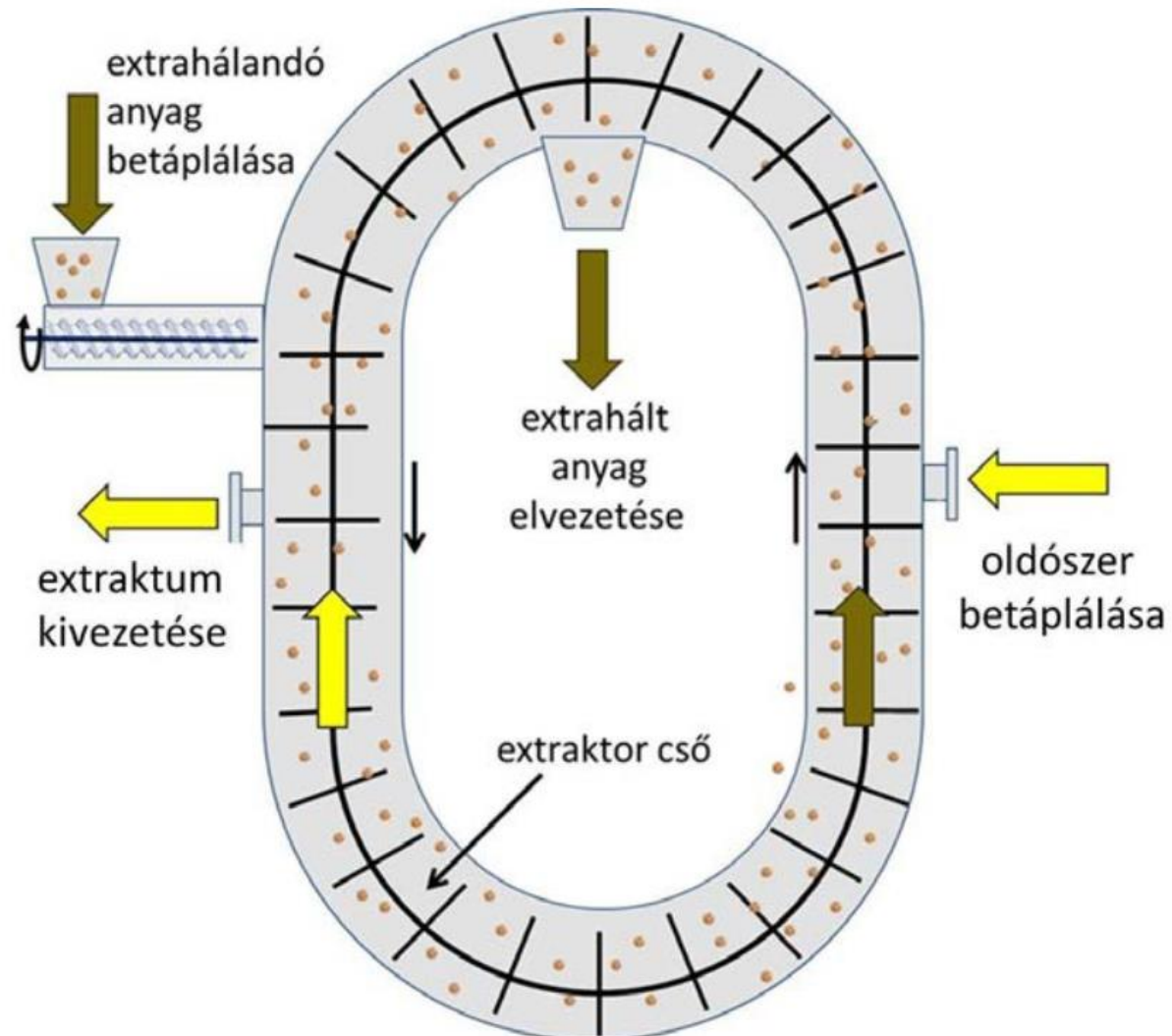




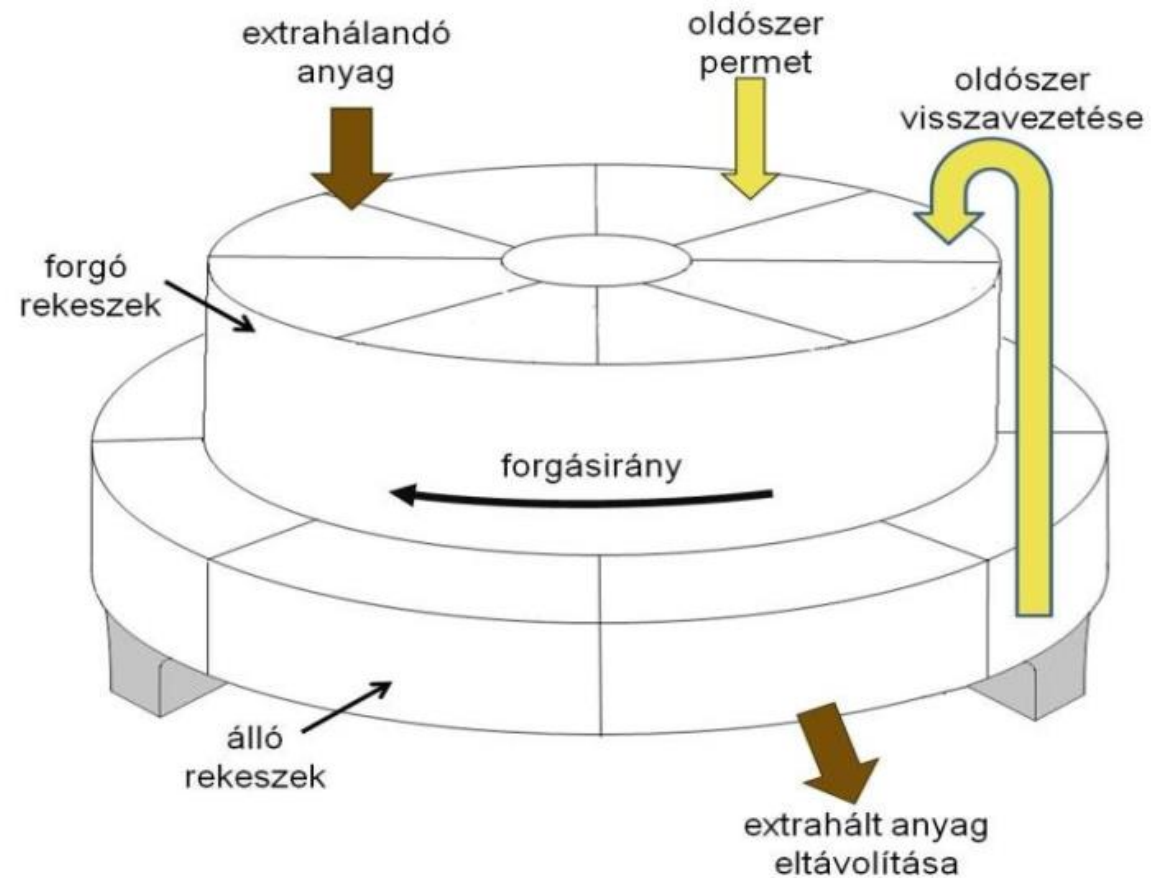
## Hildebrand extraktor



## U-extraktor (Szász-Takács)



## Rotocell extraktor



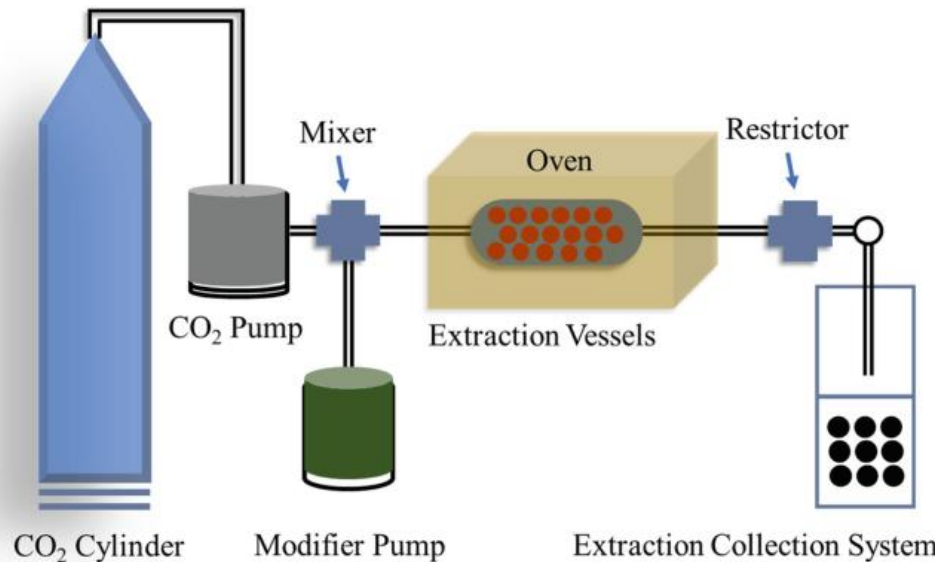
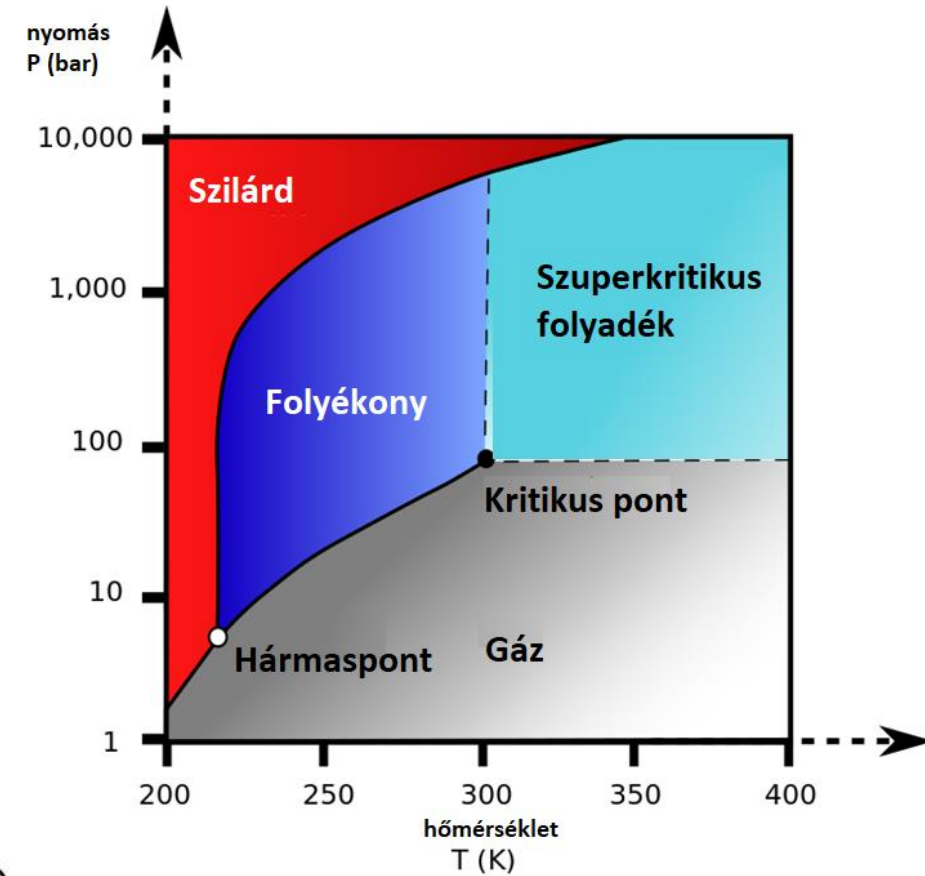
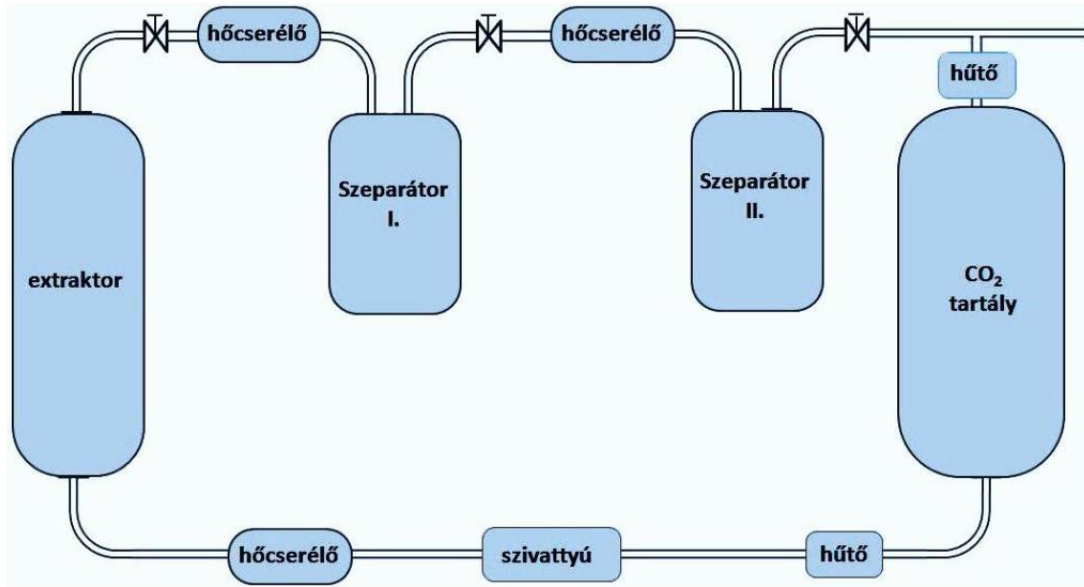
# Szupekritikus Fluid Extrakció /SFE

A szelektivitás szempontjából fontos, hogy az alkalmazott gázok többsége (szén-dioxid, metán, etán, dinitrogén-oxid) apoláris, de segédoldószerek, például víz, metanol, etanol, aceton, hexán és egyéb szerves oldószer hozzáadásával a kivonószer összetétele módosítható.

A szén-dioxid gyógynövény-extrakcióhoz előnyösen használható, mivel alacsony a kritikus hőmérséklete, ezért különösen alkalmas biológiailag aktív, hőérzékeny anyagok kinyerésére is.

- nem káros az egészségre,
- nem szennyezi a környezetet,
- nem lép reakcióba a kezelt anyaggal,
- nem tűzveszélyes és nem korrozív,
- az extrakció után maradék nélkül eltávozik a termékből.

# Szupercritikus Fluid Extrakció /SFE



# Szupercritikus Fluid Extrakció /SFE

- Átmeneti állapot - magasabb hőmérséklet - nagyobb nyomás → homogén
- Gázok: széndioxid, metán, etán, dinitrogén-oxid...
- Segédoldószer: víz, etanol, aceton...

## **Előny:**

Széndioxid: 31-60°C

Időtartam: 30-120 perc

Szelektív ?...

/szeparátorok

Oldószer visszanyerés

## **Hátrány:**

Szakaszos

Drága

A **sajtolás** műveletét leggyakrabban növényi anyagokból származó galenikumok készítésekor (pl.: tinktúrák) a szilárd és folyadék fázis elválasztására alkalmazzuk. A sajtolás ebben az értelemben **a sejtnedv és a zúzással feltárt sejtek nyomóerő hatására történő szétválasztását jelenti.**

A **sajtolás hatásfokát ( $\varphi$ )**

- a kisajtolt folyadék ( $m_{lé}$ ) és
- a sajtolandó anyag ( $m_{töltet}$ )
- **tömegének arányából** számíthatjuk ki

A *sajtolás hatásosságát* befolyásoló tényezők:

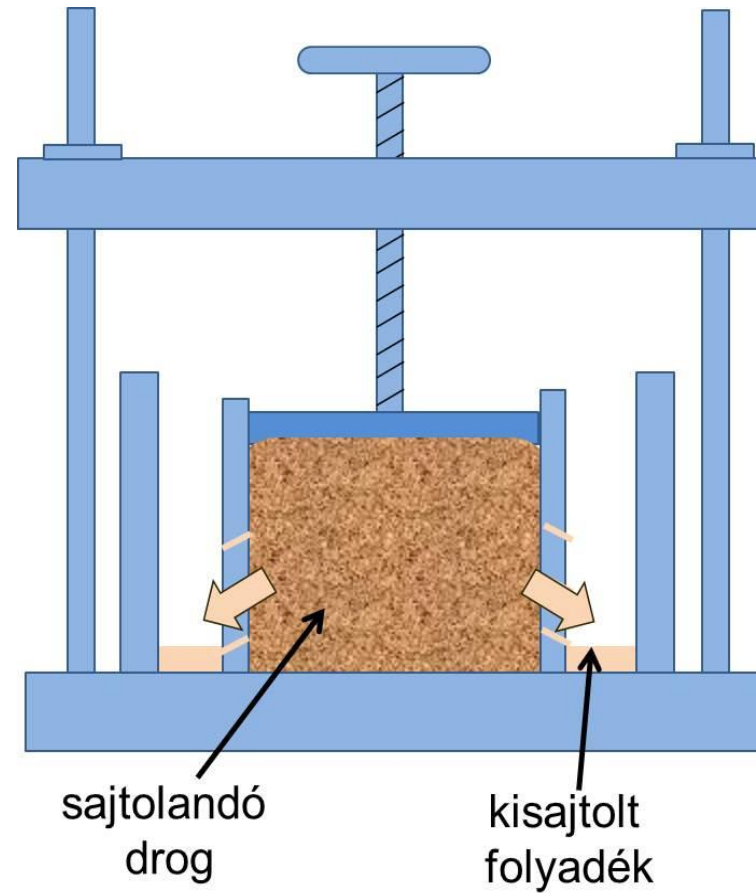
- a sajtolandó anyag folyadék-tartalma,
- a sajtolandó anyag szerkezete,
- az alkalmazott nyomás nagysága,
- a nyomás-növelés sebessége,
- az alkalmazott nyomás időtartama.



## Kosaras sajtoló

szakaszos üzemű

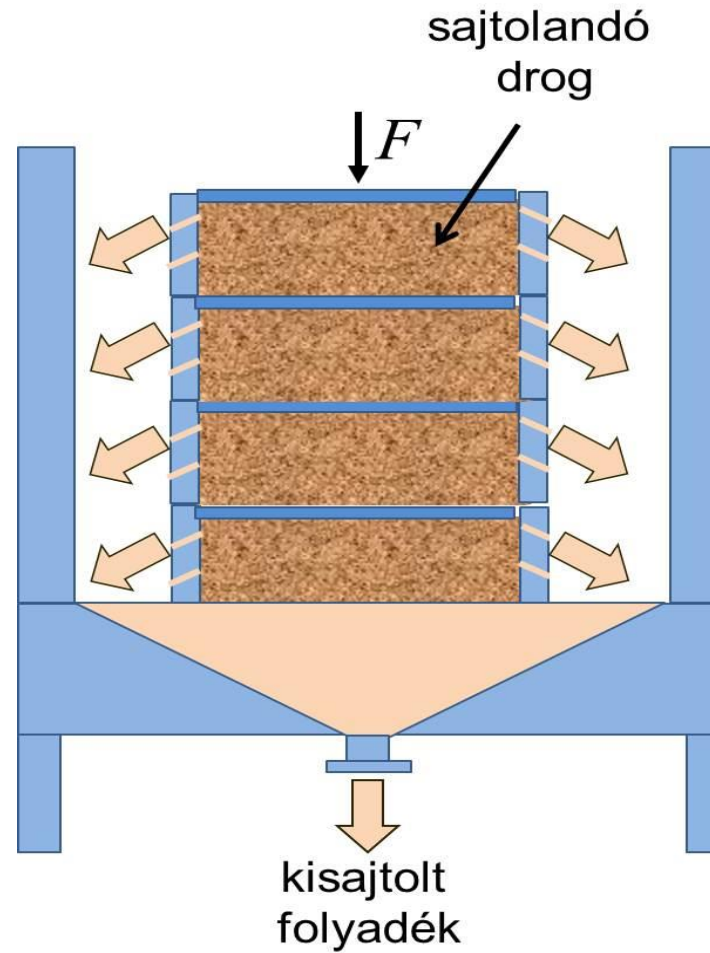
Manuálisan  
Csavarmenetes



## Etázssajtoló

szakaszos üzemű

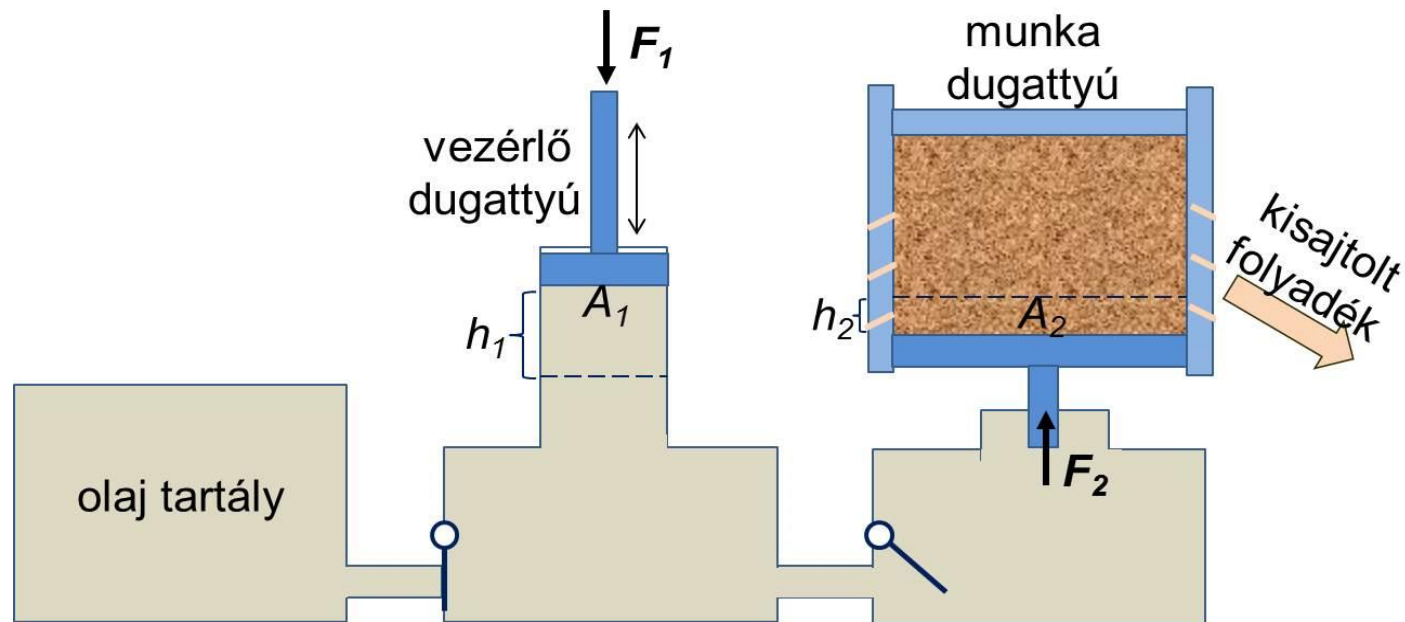
Manuálisan  
Csavarmenetes



## Bramah sajtoló

szakaszos üzemű

Hidraulikus úton fejtünk ki nyomást az **anyagra**, amelyből a felszabaduló nedvesség távozik.

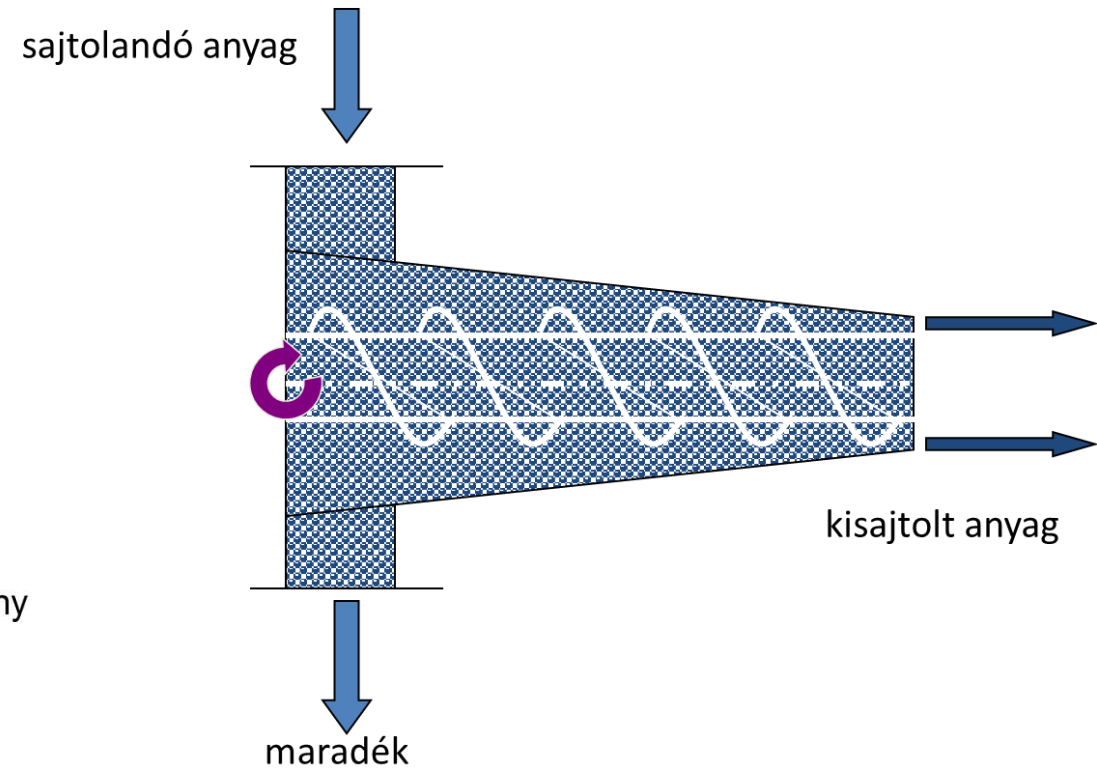
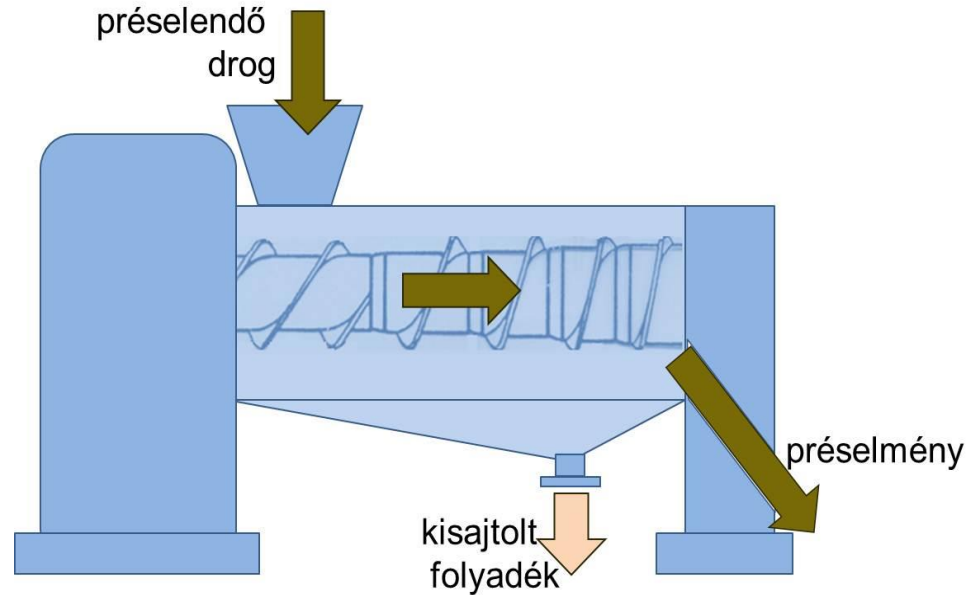


$$F_2 = \frac{h_1}{h_2} F_1$$

A hidraulikus sajtolóval munkát nem, de a kisebb elmozdulással nagyobb erőt nyerünk. (Pascal törvény)

## Csigás sajtoló

**folyamatos üzemű**



A szállító csiga az egyre szűkülő térbe sajtolja az anyagot, a folyadék itt távozik, a kipréselt száraz anyag a berendezés alján nyerhető vissza.

# Receptúrai kivonás

*kivonás – hővel, gőztérben*

- **Főzet – decoctum**
- **Forrázat - infusum**

A **főzetek** (*decocta*) és a **forrázatok** (*infusa*)

- növényi drogokból,
- előírt hőmérsékleten
- **vizes kivonással** előállított gyógyszerkészítmények.

Egyes főzetekkel, ill. forrázatokkal egyenértékű készítmények megfelelő

- **tinktúrákból hígítással,**
- a **krioszikkálás**sal előállított száraz kivonatokból pedig **oldással** is elkészíthetők.

# Receptúrai kivonás

## Aprítottság mértéke

A főzet és forrázat készítéséhez használt drogok aprítottságának mértéke általában:

- levél, növény: (II.) 4,0 mm szita,
- fás részek, gyökerek és kérgék (III.) 2,0 mm szitafinomságú

# Receptúrai kivonás

RENDELÉS /Készítés: **nem erős hatású drog: 3 g drog/ 100 g szüredék**

**ERŐS HATÁSÚ DROG - ORVOSI UTASÍTÁS**

***Nyálkatartalmú drogból főzetet szobahőmérsékleten készítünk.***

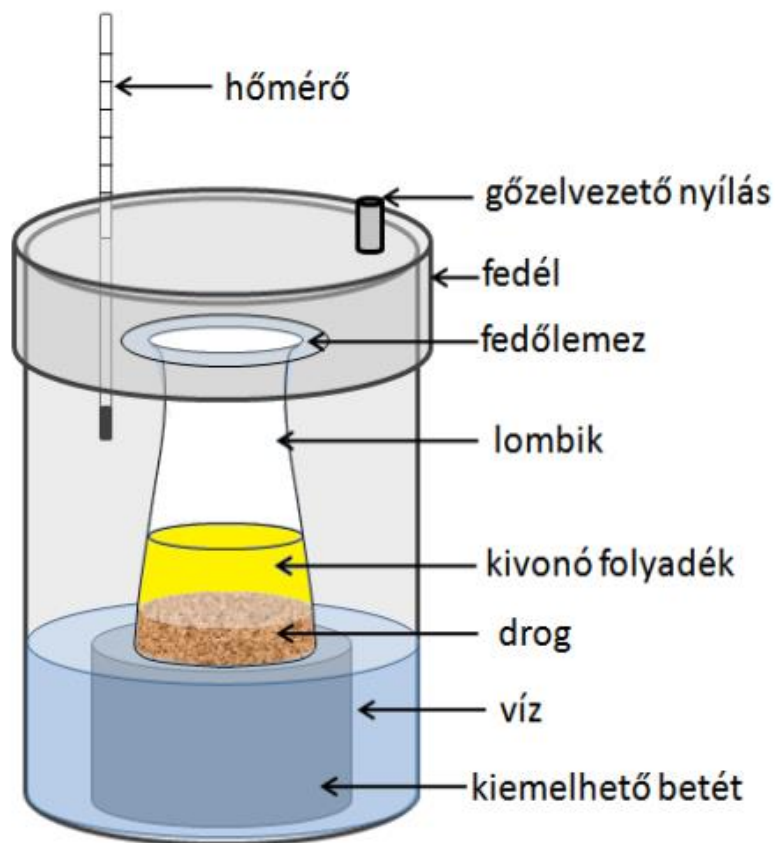
(Pl. Althaeae radix, Lini semen, stb.)

Ha a kivonószer mennyisége nincs megadva, akkor általában a drog mennyiségének **20x**-át alkalmazzuk, gyakori keverés közben fél óra múltán szűrjük, majd a szüredéket az előírt mennyiségre egészítjük ki.

**Főzetekhez és forrázatokhoz rendelt más gyógyszereket kihűlés után adjuk a kivonatokhoz.**

# Receptúrai kivonás

## Schulek fazék



- a főzetet még **melegen, rögtön**,
  - a forrázatot **lehűlés után!**
  - Wohlschiffer-szűrőn megszűrjük.
- Végül a drogot **átmosva** desztillált vízzel az előírt tömegre egészítjük ki.
- Az előírt egyéb hatóanyagok/ka/t oldjuk

	Forrázat/ Infusum	Főzet / Decoctum
Duzzasztás	+	+
Gőztér	20 perc	40 perc
Szűrés	kihűlés után	azonnal



# Receptúra

A megfelelő tinktúra hígításával állítjuk elő:

**1 g ipekakuána gyökér, gyökértörzs = 10 g ipekakuána tinktúra**

**1 g fehér szappangyökér = 2 g szappangyökér tinktúra**

## **Expediálás**

Megfelelő méretű üvegben

„**Hűvös helyen tartandó!**” szignatúrával.

Közvetlenül drogból készített gyógyszerkészítményeket „**Használat előtt felrázandó!**”

szignatúrával látunk el. Rendeléskor készítjük.

# Kivonatok - Kivonás

## Ülepítés

## Bepárolgztatás

**célja az extraktum megfelelő állagának kialakítása.**

történhet **légritkított** térben (mértékét a Gyógyszerkönyv szabályozza), ami kifejezetten kedvező az oxidációra hajlamos, illetve termolabilis drogok esetén.

*(A szaponinok ilyen körülmények között erősen habzanak, ezért esetükben habzásgátló szilikonemulziót ajánlatos alkalmazni.)*

Figyelem!

**A bepárolgztatást mindig a leghígabb frakcióval célszerű kezdeni!**

# Szárazanyag-tartalom megállapítása

**Száraz kivonatok előállítása alkalmával szükséges.**

A folyadékban annyi laktózt (vagy mannitot, dextringet, szacharózt, keményítőt illetve bóluszt) kell oldani, hogy **a bepárolgatott és kiszárított kivonat hatóanyag-tartalma** az előírásnak megfeleljen.

# A szükséges laktózmennyiség kiszámítása

(3%-os nedvességtartalomra!):

$$x = \frac{97 \cdot A}{a} - T$$

x = a hígítószer mennyisége (grammban),

A = a bepárologatandó kivonat hatóanyagmennyisége (grammban),

a = az előállítandó száraz kivonatban szükséges hatóanyag-tartalom (%),

T = az egész folyadékban lévő szárazanyag (gramm).

# Kivonatok eltartása

- jól záró edényben,
- fénytől védve,
- a folyékony és száraz kivonatok **szobahőmérsékleten**,
- a sűrű és félsűrű extraktumok **hűvös helyen** tartandóak
- a száraz kivonatok **nedvességmegkötő anyag felett**, illetve leparaffinozott dugóval ellátott üvegben tárolandók.

# Kivonatok tárolása



Exszikkátor



Rosnyai edény

# Érdekségek



# Érdekességek

Sok sörmárka **isinglass** nevű **kollagént** használ a derítési folyamat során.

Az isinglass egy **halhólyagból származó zselatin**.





# Érdekességek

A szappanok az egyik leggyakrabban használt termékek a mindennapokban.

A legtöbb szappan **glicerinnél** és **sztearinsavnél** készül, mindkettő **állati zsírokból származik.**



# Érdekességek

A vanília illatú parfümök összetevőiben **castoreum** van. A castoreum a **hódok ricinuszacskóiból** származó anyag.



# Érdekességek

A zsírkréták többek között **sztearinsavból** állnak, amely biztosítja a megfelelő állagukat.

A zsírkréták többnyire állati eredetű termékekből készülnek, és a zsírkréták illatát a feldolgozott **marhazsír** adja.



# Érdekességek

A vörös cukorkák és zselé gyakran mesterséges színezékekkel készül.

Ezt a mesterséges színezéket a **kármin** nevű anyag képezi.



# Érdekességek

A kármint a **vörös cochineal bogár** szárított héjának aprításával állítják elő.



# Érdekességek

A kapszulák többnyire állati kollagénből származó **zselatin** felhasználásával készülnek.



# Érdekessegek

Sok népszerű sampon márka állati kivonatokat tartalmaz termékeiben, például **keratint**.

A samponokban vagy balzsamokban használt keratin gyakran a különféle **állatok szarvaiból és pikkelyeiből** származik.



# Érdekességek

A csillogó körömfestékek vagy rúzsok **halpikkelyekből nyert guanint** tartalmazznak.





# Érdekességek

A fogkrém olyan állati melléktermékeket tartalmaz, mint a **glicerin**, amely állati zsírokból nyerhető.



# Érdekességek

A legtöbb puha sörtéjű ecset, amelyet szívesen használunk a smink keverésére, olyan állatok szőréből készül, mint a nercek és a mókusok.



Köszönöm a türelmet!

