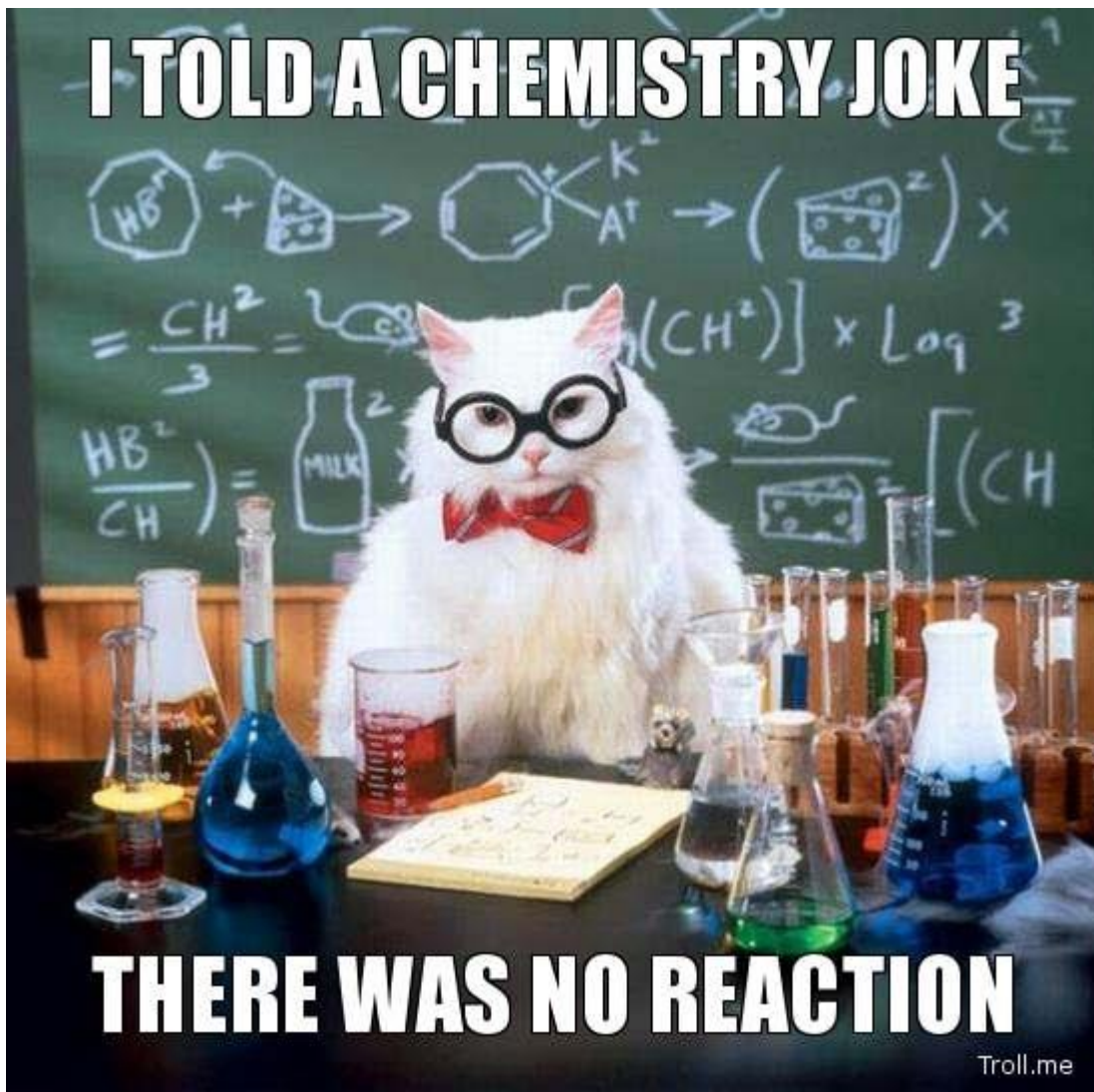


*"Perhaps one of you gentlemen would mind telling me just what it is outside the window that you all find so attractive..?"*

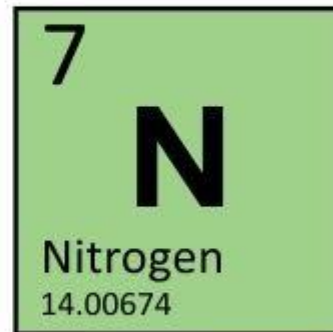
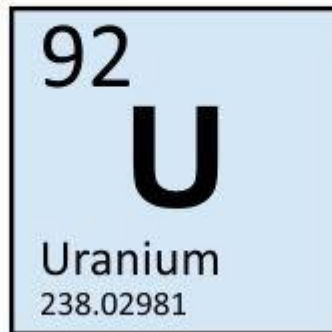
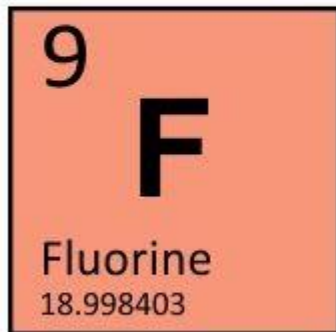
**I TOLD A CHEMISTRY JOKE**



**THERE WAS NO REACTION**

Troll.me

# Chemistry is



# 1. POGLAVJE

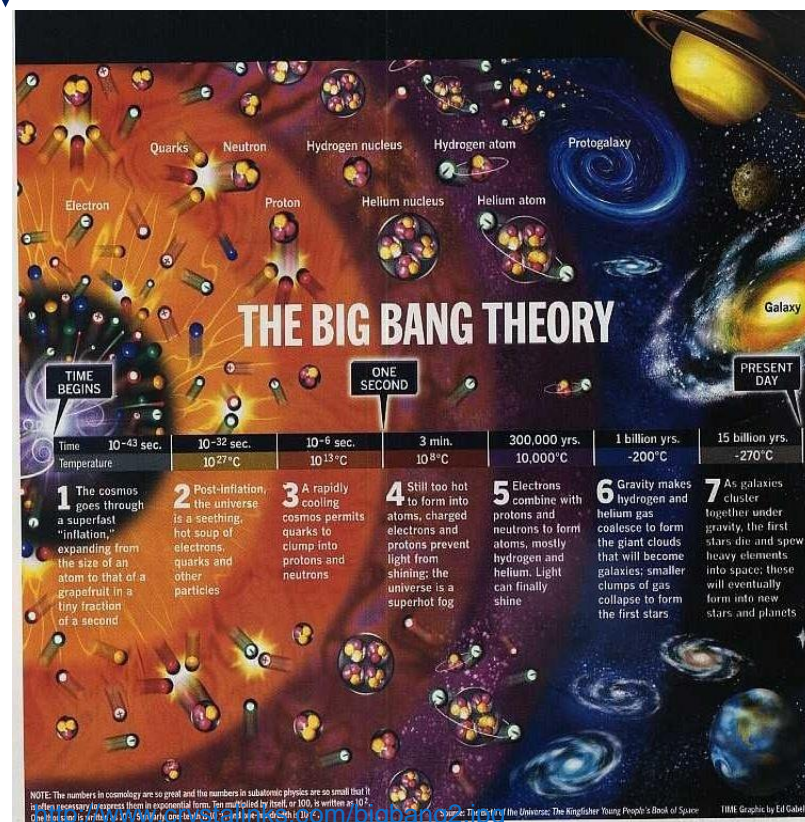
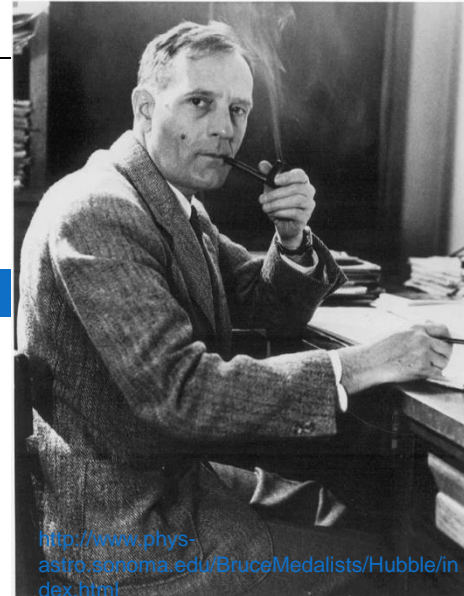
## Zgradba snovi

Andromedina galaksija oddaljena 2 milijona svetlobnih let.

# Snov v vesolju

5

- ❑ vesolje se širi – 1929 Edwin Hubble (bolj oddaljene galaksije se odmikajo od nas hitreje)
- ❑ 13,7 milijard let staro ( $\pm 200$  milijonov let)
- ❑ v  $1 \cdot 10^{-43}$  s po začetku širjenja naj bi bila vsa prasnova skoncentrirana na  $1 \cdot 10^{-35}$  m,  $T =$  več tisoč milijonov  $^{\circ}\text{C}$
- ❑ neskončno velika gostota prasnovi  $\rightarrow$  veliki pok
- ❑ nastanek delcev, ki so sestavili prve atome vodika in helija
- ❑ Nastala je SNOV.

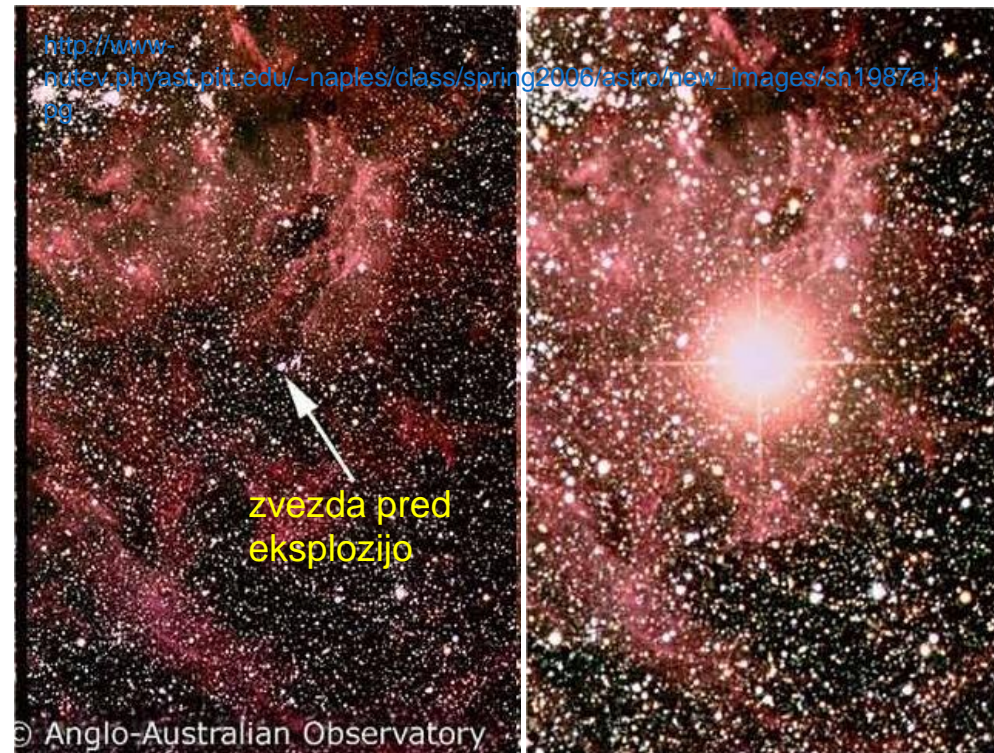




# Snov v vesolju

7

- čez približno 5 milijard let bo Sonce porabilo zalogo vodika in se spremenilo v rdečo orjakinjo (notranji planeti ne bodo preživel, sevalo bo 100-krat toliko kot danes, premer bo 400-krat večji), nato se bo spremenila v belo in nato temno pritlikavko
- zvezde z veliko večjo maso kot Sončeva, se razvijajo hitreje; ko sredica zvezde doseže temperaturo 5 milijard °C, se zunanje plasti, v katerih še vedno potekajo jedrske reakcije nenadoma močno segrejejo (300 milijonov °C) - močan energijski tok odnese v nekaj sekundah zgornje plasti zvezde – eksplozija supernove; ponovni nastanek

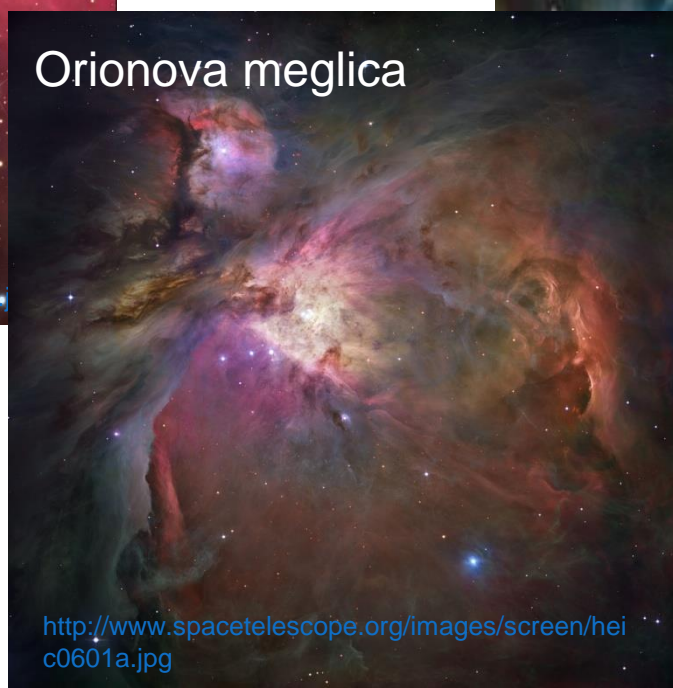


Eksplोजija supernove 1987A

# Snov v vesolju

8

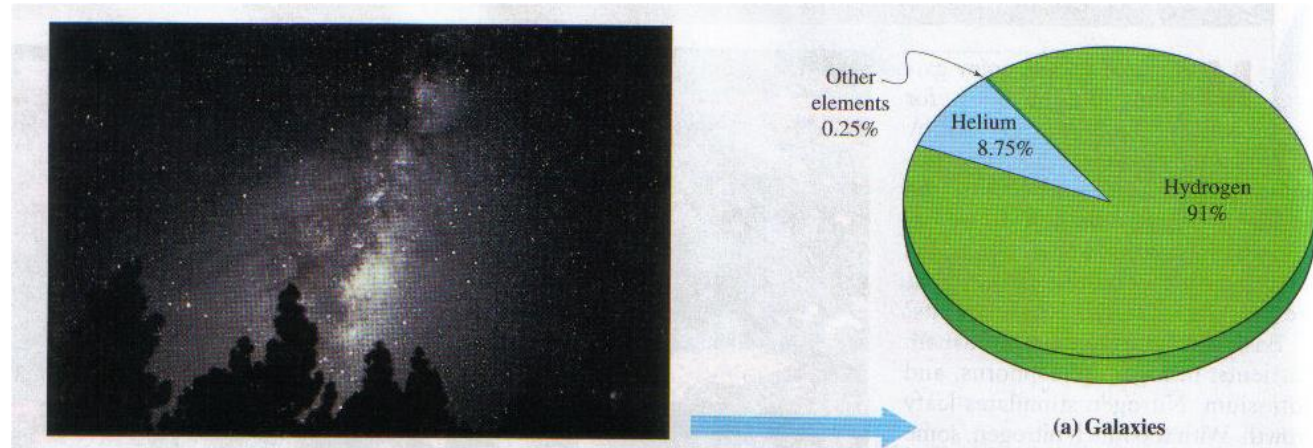
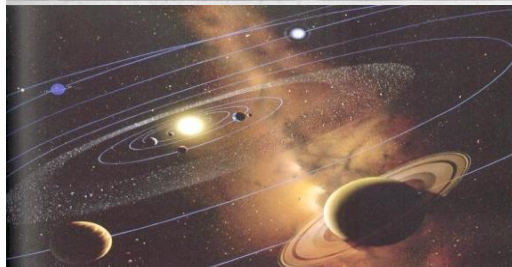
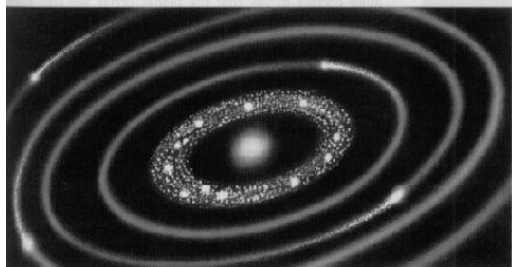
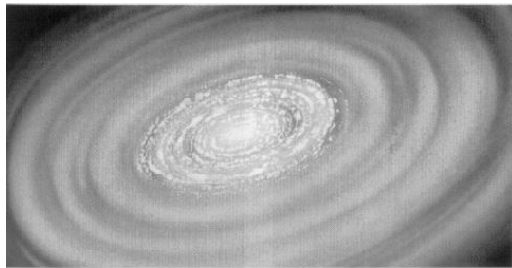
- Plini v meglicah, kjer se rojevajo nove zvezde in planeti.



# Snov v vesolju

9

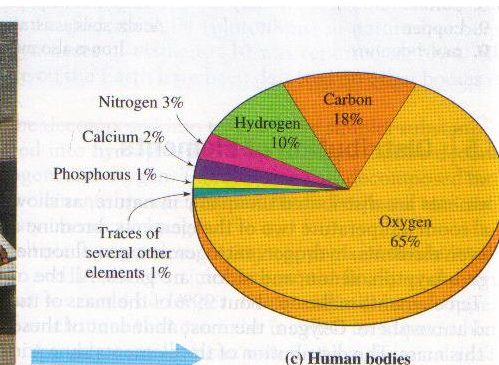
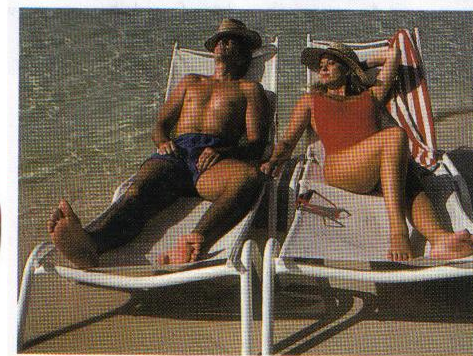
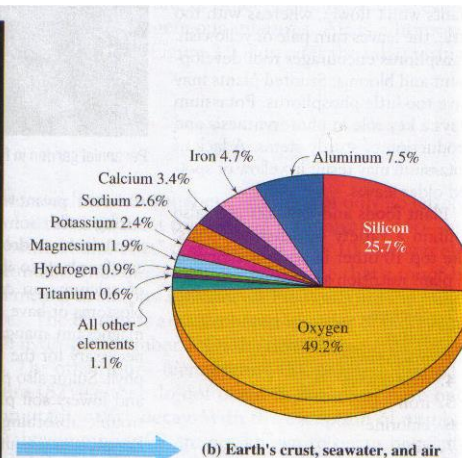
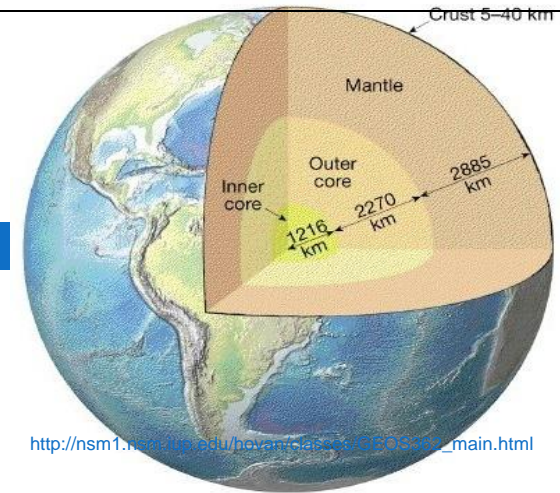
- iz oblaka prahu in plinov (92 elementov) so nastali planeti našega osončja, tudi Zemlja, rečemo lahko, da smo iz “zvezdnega prahu”



# Snov na Zemlji

10

- ❑ 150 milijonov kilometrov od Sonca
- ❑ polmer okoli 6400 km
- ❑ trdna zemljina skorja; tekoč zemljin plašč; zemljina sredica; zunanja tekoča, notranja trdna – sestavlja predvsem železo
- ❑ Elementna sestava neživega in živega dela Zemlje



# Velikost delcev snovi

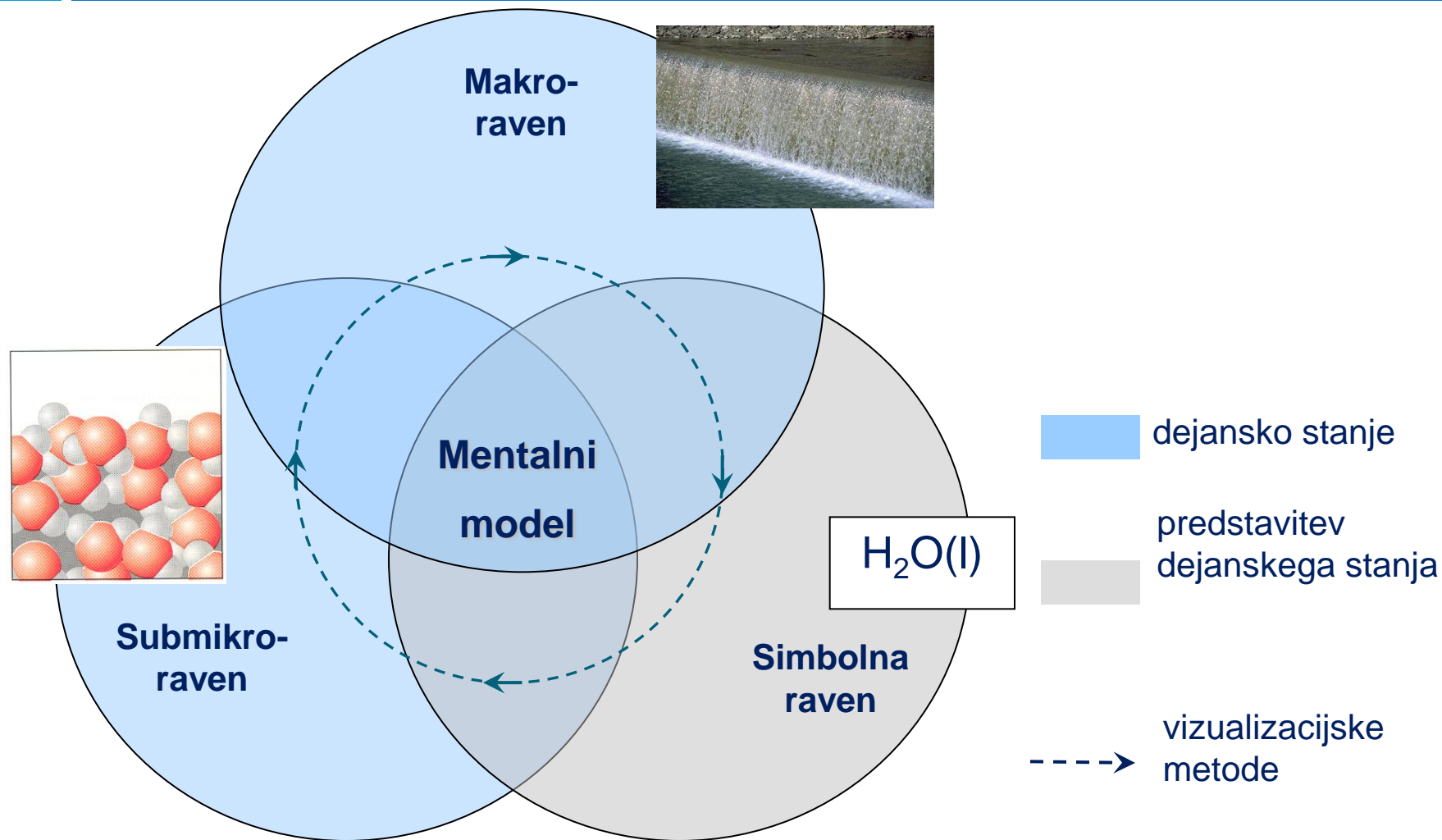
11



Primerjava velikosti objektov (prirejeno po Moore et al., 2002).

# Trojna narava kemijskih pojmov

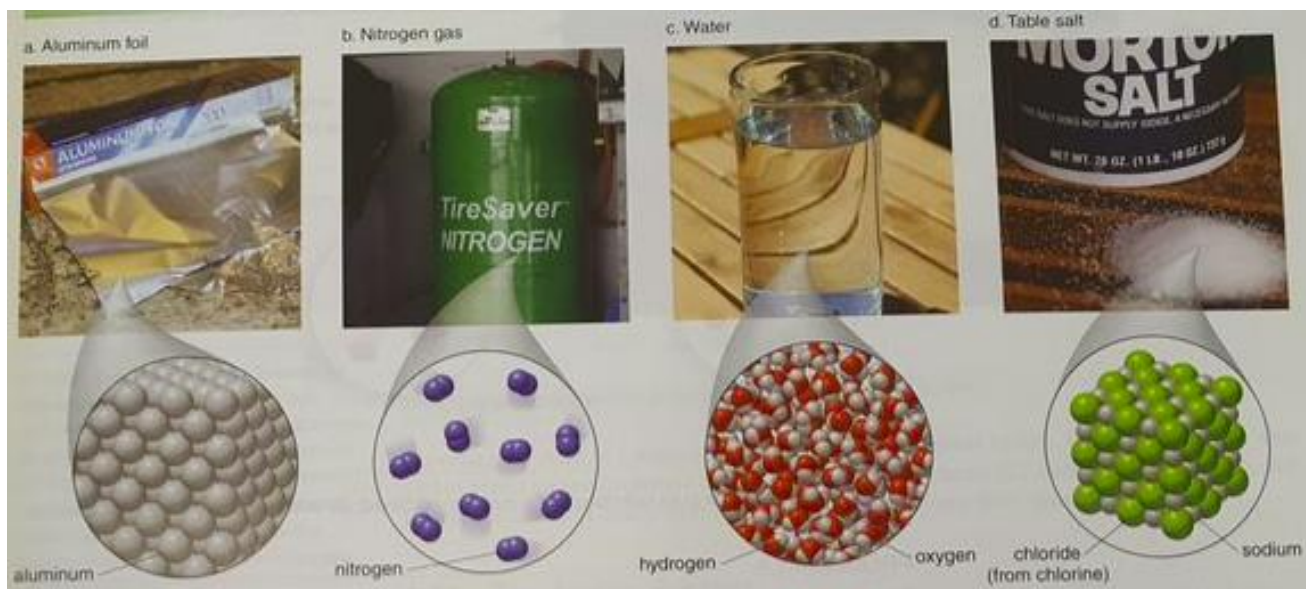
12



# Delitev snovi

13

**Elementi in spojine so čiste snovi**, elementi so iz atomov ali molekul, spojine so iz molekul ali ionov.



Snov je čista, če ima natančno opredeljeno **kemijsko zgradbo** in **fizikalne lastnosti** (*ekstenzivne*: masa, prostornina, entalpija; *intenzivne*: tališče, vrelišče, gostota, topnost, električna in toplotna prevodnost, viskoznost, stisljivost, barva) ter **kemijsko lastnost**, ki je reaktivnost.

# Delitev snovi

14

92 naravnih elementov, ostali narejeni v laboratoriju; razporejeni v so periodni sistem glede na zgradbo atomov in lastnosti

1,01 H 1	PERIODNI SISTEM ELEMENTOV																4,00 He 2
6,94 Li 3	9,01 Be 4											10,81 B 5	12,01 C 6	14,01 N 7	15,99 O 8	18,99 F 9	20,18 Ne 10
22,99 Na 11	24,31 Mg 12											26,98 Al 13	28,08 Si 14	30,97 P 15	32,06 S 16	35,45 Cl 17	39,95 Ar 18
39,10 K 19	40,08 Ca 20	44,96 Sc 21	47,87 Ti 22	50,94 V 23	51,99 Cr 24	54,94 Mn 25	55,85 Fe 26	58,93 Co 27	58,69 Ni 28	63,55 Cu 29	65,38 Zn 30	69,72 Ga 31	72,63 Ge 32	74,92 As 33	78,96 Se 34	79,90 Br 35	83,80 Kr 36
85,47 Rb 37	87,62 Sr 38	88,91 Y 39	91,22 Zr 40	92,91 Nb 41	95,96 Mo 42	(98) Tc 43	101,1 Ru 44	102,9 Rh 45	106,4 Pd 46	107,9 Ag 47	112,4 Cd 48	114,8 In 49	118,7 Sn 50	121,8 Sb 51	127,6 Te 52	126,9 I 53	131,3 Xe 54
132,9 Cs 55	137,3 Ba 56	138,9 La 57	178,5 Hf 72	181,0 Ta 73	183,8 W 74	186,2 Re 75	190,2 Os 76	192,2 Ir 77	195,1 Pt 78	197,0 Au 79	200,6 Hg 80	204,4 Tl 81	207,2 Pb 82	209,0 Bi 83	(209) Po 84	(210) At 85	(222) Rn 86
(223) Fr 87	(226) Ra 88	(227) Ac 89	(265) Rf 104	(268) Db 105	(271) Sg 106	(270) Bh 107	(277) Hs 108	(276) Mt 109	(281) Ds 110	(280) Rg 111	(285) Cn 112	(286) Nh 113	(289) Fl 114	(289) Mc 115	(293) Lv 116	(294) Ts 117	(294) Og 118

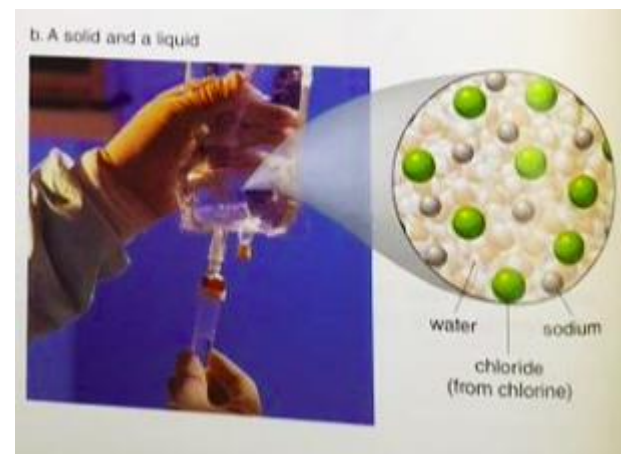
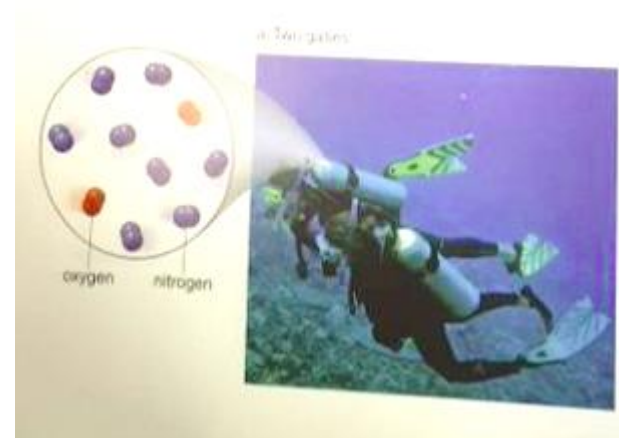
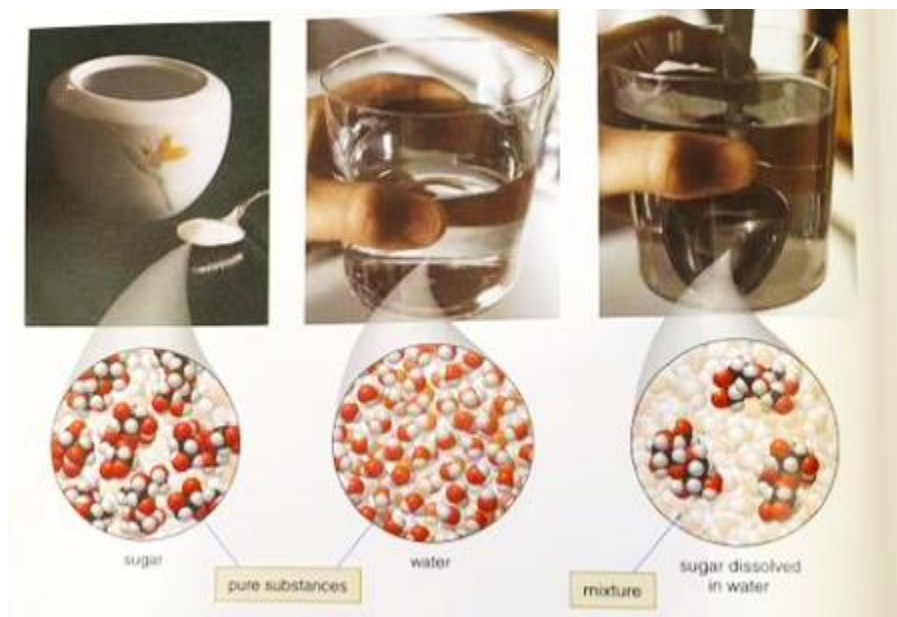
140,1 Ce 58	140,9 Pr 59	144,2 Nd 60	(145) Pm 61	150,4 Sm 62	152,0 Eu 63	157,3 Gd 64	158,9 Tb 65	162,5 Dy 66	164,9 Ho 67	167,3 Er 68	168,9 Tm 69	173,1 Yb 70	175,0 Lu 71
232,0 Th 90	231,0 Pa 91	238,0 U 92	(237) Np 93	(244) Pu 94	(243) Am 95	(247) Cm 96	(247) Bk 97	(251) Cf 98	(252) Es 99	(257) Fm 100	(258) Md 101	(259) No 102	(262) Lr 103

# Delitev snovi

15

Elementi in spojine pomešane med seboj sestavljajo **zmesi**.

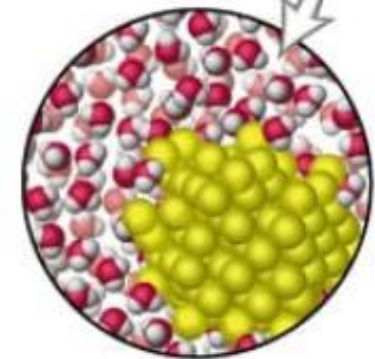
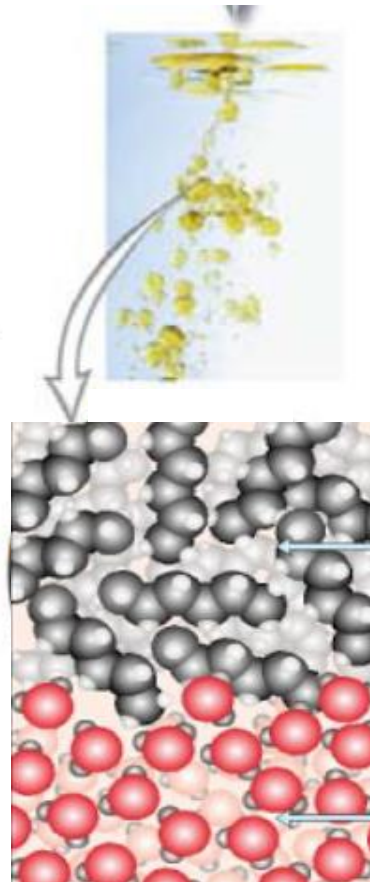
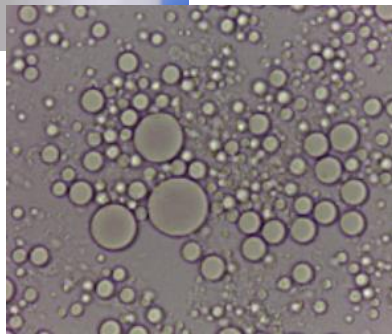
**Homogena zmes** imam v celotni svoji notranjosti enako sestavo – ni faznih mej.



# Delitev snovi

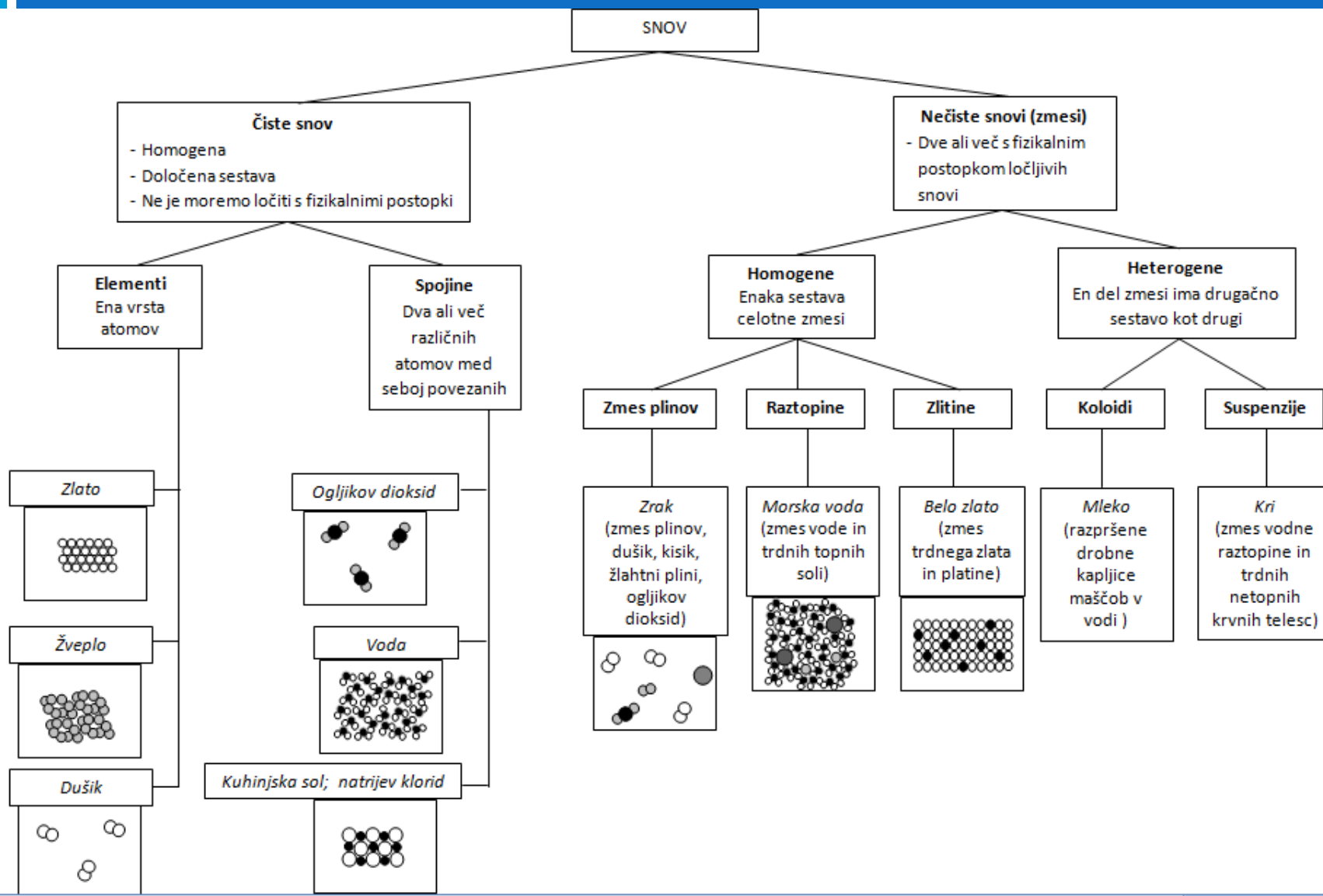
16

**Heterogena zmes** nima v celotni svoji notranjosti enake sestave – opazimo fazno mejo s prostim očesom ali s povečavo dela zmesi.



# Delitev snovi

17



# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

18

- čiste snovi pridobimo iz zmesi z metodami ločevanja in čiščenja snovi, ki temeljijo na fizikalnih lastnostih snovi, ki zmes sestavljajo

## SEJANJE

- odvisno od velikosti trdnih delcev, odvisno ali prehajajo skozi luknjice v situ
- sejanje v kmetijstvu, industriji, gospodinjstvih ...



# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

19

## □ DEKANTIRANJE ALI ODLIVANJE

- odvisno od velikosti in topnosti delcev v topilu
- usedanje večjih delcev na dno in odlivanje ali odtekanje zgornje tekočine

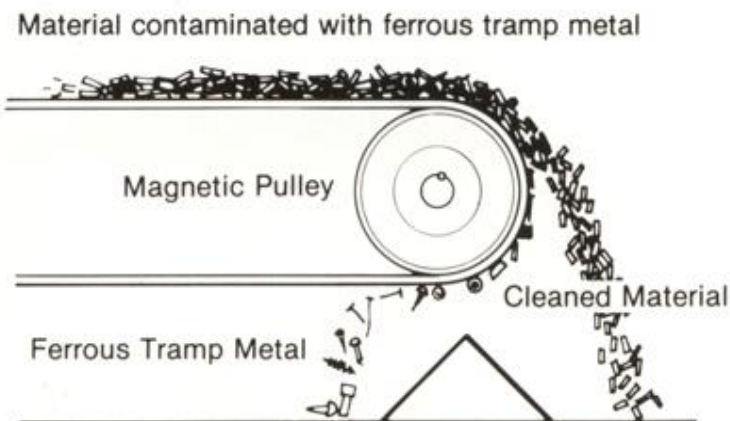


# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

20

## LOČEVANJE Z MAGNETOM

- odvisno od magnetnih lastnosti ene od snovi v zmesi (železo in mivka)
- Foremagnetne so tiste snovi, ki imajo močno izražen magnetizem, železo, kobalt, nikelj in njihove zlitine.



<http://www.duramag.com/images/pulley-3.gif>

FILM – MAGNETNE LASTNOSTI SNOVI

# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

21

## LOČEVANJE Z LIJ LOČNIKOM

- odvisno od topnosti ene tekočine v drugi
- ekstrakcije in čiščenje snovi v laboratorijih



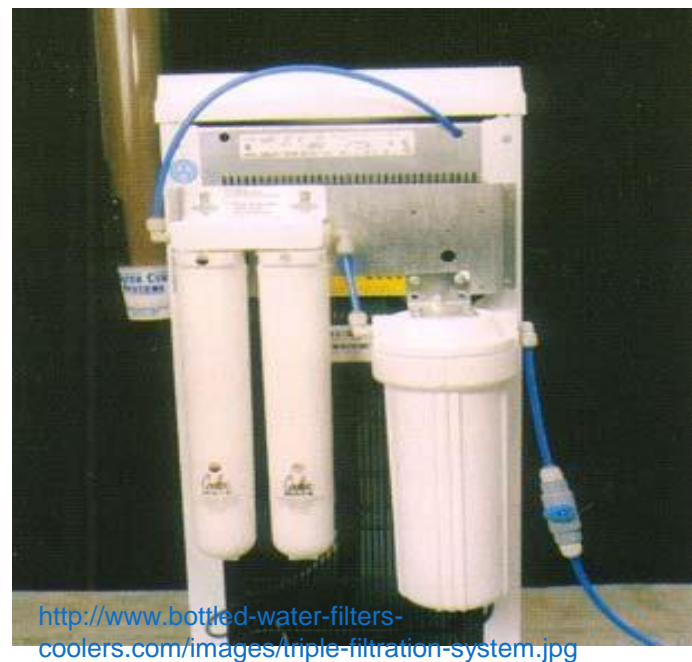
FILM – LOČEVANJE Z LIJ LOČNIKOM

# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

22

## FILTRACIJA

- odvisna od velikosti in topnosti trdnih delcev v topilu (če dekantiranje ni možno zato, ker so delci premajhni)
- filtracija pitne vode
- **LV!!**



# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

23

## KRISTALIZACIJA

- odvisno od topnosti snovi v topilu
- poteka izhlapevanje ali izparevanje topila, ostanek je trdna čista snov
- pridobivanje soli v solinah, čiščenje snovi v laboratoriju
- **LV!!**



# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

24

## □ SUBLIMACIJA

- ▣ odvisna od parnega tlaka snovi v zmesi ena snov mora imeti bistveno nižji parni tlak kot druga
- ▣ snovi z nizkim parnim tlakom; molekulski kristali – jod, žveplo, kafa, naftalen ...
- ▣ metoda uporabna predvsem za čiščenje snovi v laboratorijih
- ▣ **LV!!**



<https://www.britannica.com/science/sublimation-phase-change/images-videos>

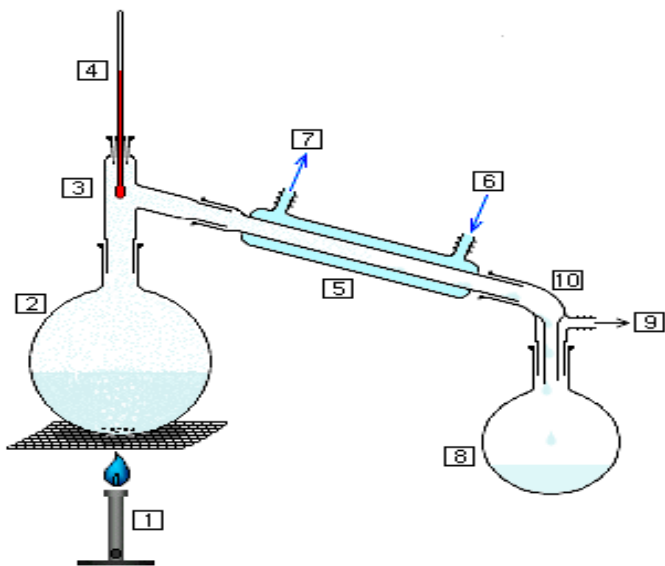


# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

25

## DESTILACIJA

- odvisna od velikih razlik v temperaturi vrelišča snovi, ki raztopino sestavljajo
- ločevanje v laboratoriju zmesi acetona in vode, glicerola in vode, frakcionirna destilacija nafte; pri ločevanju etanola in vode, ne dobimo čistega etanola



Fragonard destilarna



Destilarna viskija

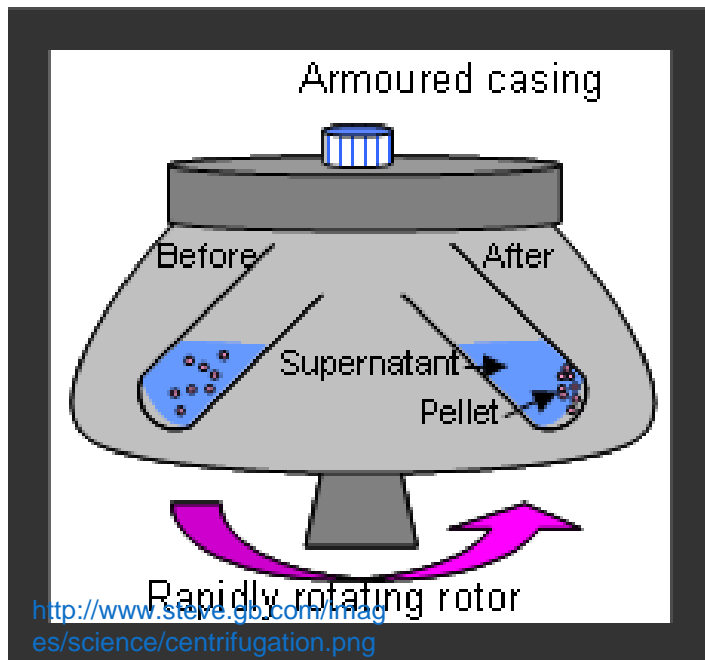
FILM – DESTILACIJA

# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

26

## CENTRIFUGIRANJE

- odvisno od velikosti in topnosti trdnih delcev v topilu (če dekantiranje ali filtracija nista možni, ker so delci premajhni)
- ločevanje krvnih celic od krvne plazme v medicinskih laboratorijih



# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

27

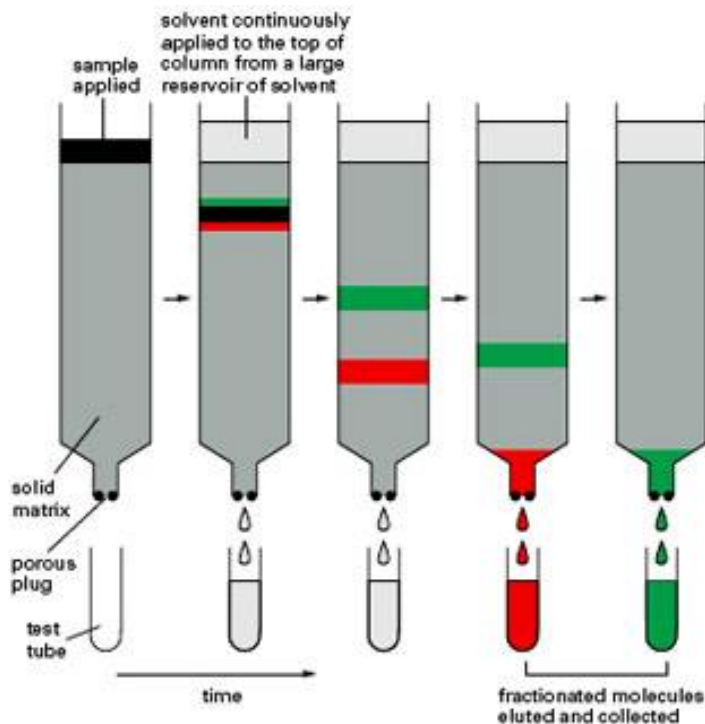
## KROMATOGRAFIJA

- odvisna od različnih lastnosti delcev v zmesi (topnost v mobilni fazi, velikosti delcev v primerjavi s porami v gelu, adsorpcije na stacionarno fazo ...)
- ločevanje v laboratoriju zmesi barvil, sladkorjev, aminokislin in drugih organskih molekul)
- **LV!!**

Kromatogram



<http://www.indigo.com/science-supplies/paper-chromatography-finish-sm.jpg>

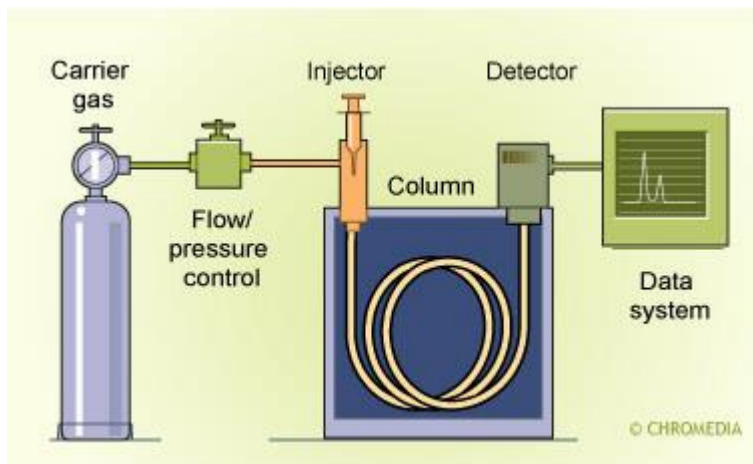


# Voda v naravi

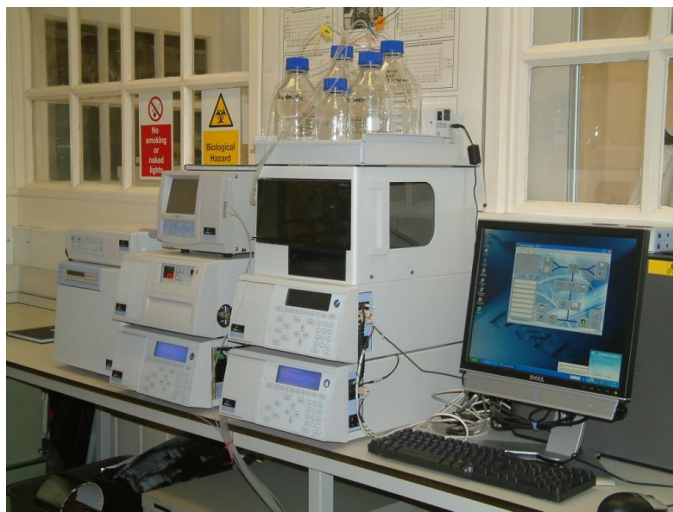
## Čiste snovi in zmesi, ločevanje in čiščenje

28

### □ KROMATOGRAFIJA



Plinska kromatografija



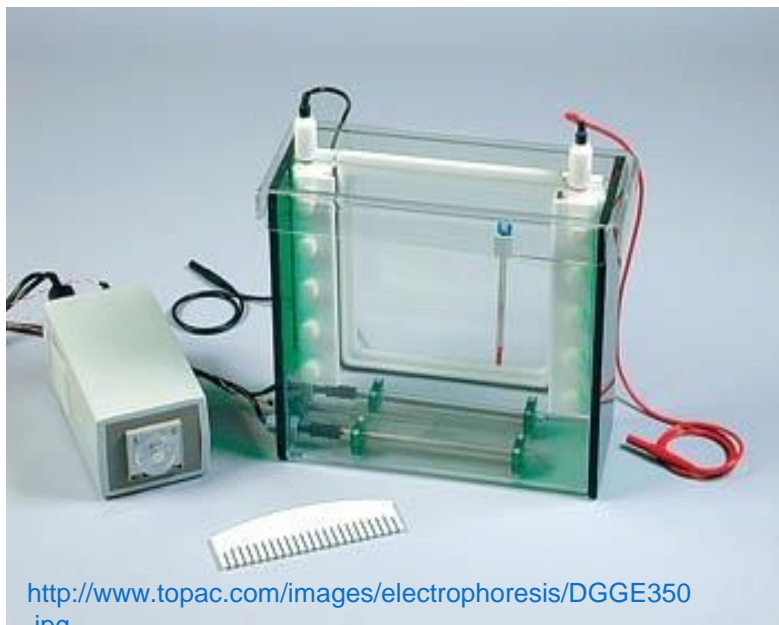
HPLC – visokotlačna tekočinska kromatografija

# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

29

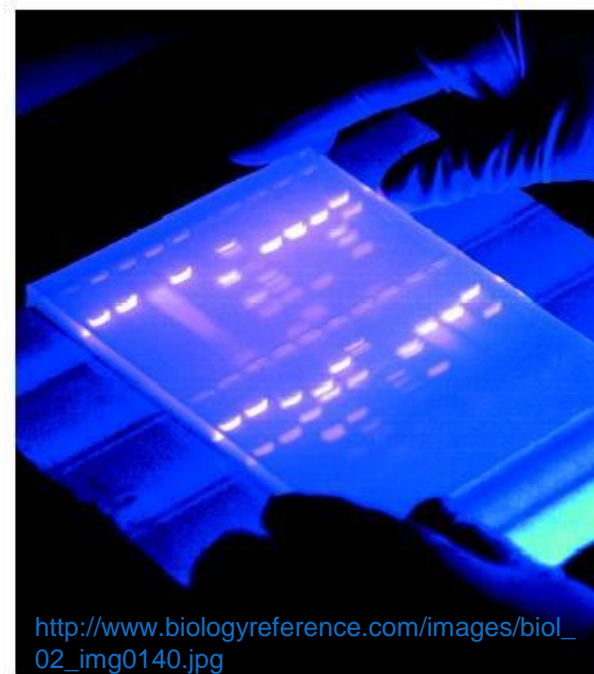
## ELEKTROFOREZA

- odvisna od velikosti delcev v zmesi
- v električnem polju delci različno hitro potujejo po gelu
- ločevanje v laboratoriju zmesi fragmentov DNK, beljakovin ...



<http://www.topac.com/images/electrophoresis/DGGE350.jpg>

Aparatura za elektroforezo



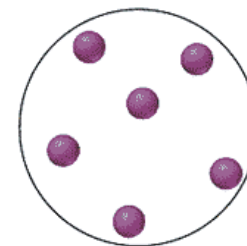
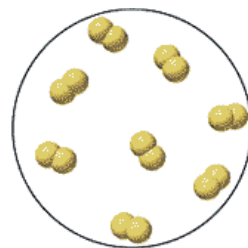
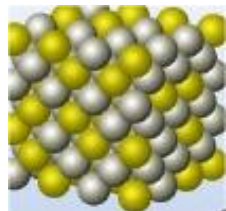
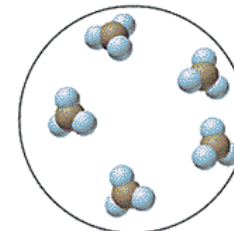
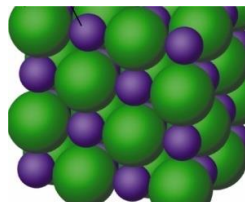
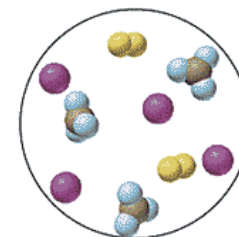
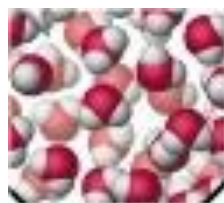
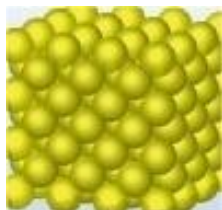
[http://www.biologyreference.com/images/biol\\_02\\_img0140.jpg](http://www.biologyreference.com/images/biol_02_img0140.jpg)

Elektroforetogram DNK

# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

30

Kaj predstavljajo submikropredstavitve?



# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

31

Narišite shemo ločevanja žvepla onesnaženega z natrijevim kloridom in železom v prahu.

# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

32

Imamo 15 g zmesi drobnih kristalov kalijevega nitrata(V), bakrovih granul in joda v prahu. Načrtuj ločbo snovi in izračunaj masne deleže posameznih komponent v zmesi, če je masa sublimata 3,3 g, masa kristalizirane snovi pa 1,5 g. Kaj sestavlja zmes, elementi, spojine ali oboje. Utemeljite.

# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

33

**Katera trditev pravilno opiše ločevanje heterogenih zmesi? Utemeljite odgovor.**

- A Zmes dveh trdnih snovi z različno velikostjo delcev lahko ločimo s sejanjem.
- B Zmes dveh tekočim, ki se ne mešata lahko ločimo s filtracijo.
- C Zmes dveh trdnih snovi lahko ločimo s sublimacijo, če ima ena bistveno nižji parni tlak, kot druga.
- Č Zmes trdnih in tekočih snovi lahko ločimo s centrifugiranjem.

# Metode ločevanja zmesi in čiščenja snovi

34

**Katera trditev pravilno opiše ločevanje homogenih zmesi? Utemeljite odgovor.**

- A Zmes dveh tekočin, ki se ne mešata, lahko ločimo z lijem ločnikom.
- B Zmes  $\text{SiO}_2$  in NaCl v prahu lahko ločimo z raztapljanjem v vodi in s filtracijo.
- C Zmes acetona in vode lahko ločimo z destilacijo.
- Č Zmes naftalena in natrijvega klorida lahko ločimo s sublimacijo.