

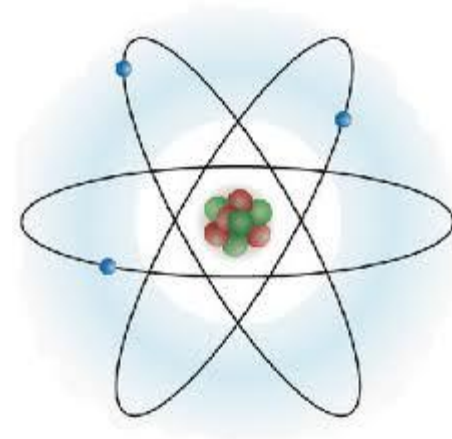
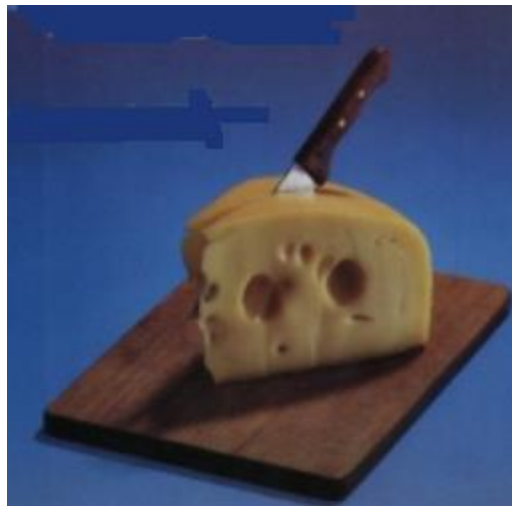
Atomfizika előadás

1. Atomok

2016. szeptember 13.

Mi az atom fogalom lényege?

- Atomosz
- Oszthatatlan



- Legkisebb egységet keressük (általánosabban)
 - A társadalom legkisebb egysége (atomja)
 - A tengerek legkisebb egysége (atomja)
 - Az élő anyag legkisebb egysége (sejtje)
 - Az anyag legkisebb egysége: atomok → elemi részecskék

A félév tematikája

- Az anyag *atomossága*
- Az elektromosság *atomossága*
- A fény *atomossága* (csomagolt hullám)
 - Az elektromágneses sugárzás szerkezete
 - Az elektromágneses tér legkisebb egysége
- Anyaghullámok (hullámzó csomag)
- Részecske – hullám dualitás
- Atommodellek
 - Az atomi elektronok energiája
 - Az atomi elektronok spinje
 - Az atomi elektronok hullámfüggvénye
- Az elemi részecskék, radioaktivitás

Mire jó ez a földtudományokban?

atomszerkezet

→ abszorpciós és emissziós spektrumok értelmezése

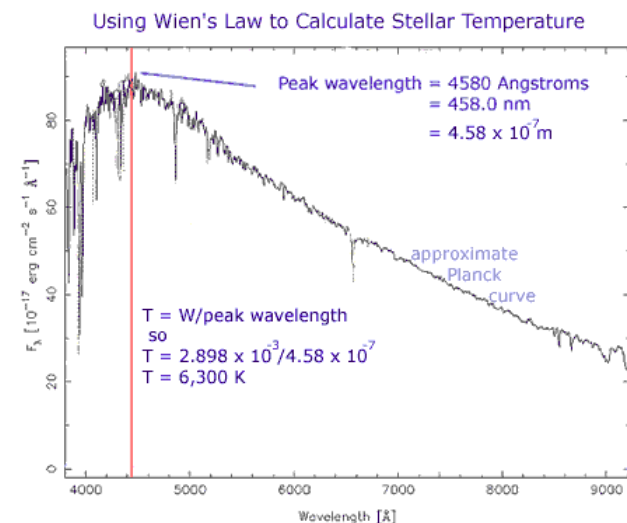
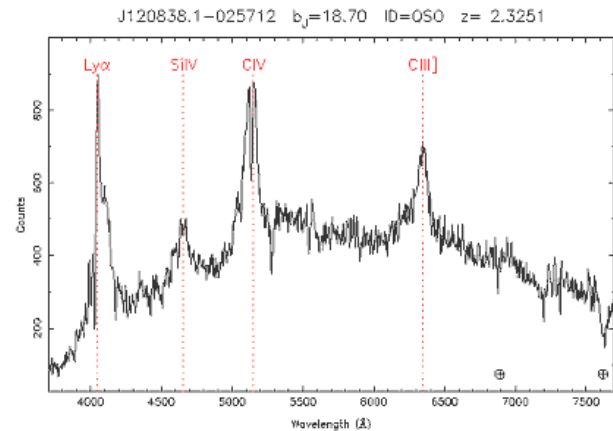
→ csillagokban található elemeket lehet meghatározni

fekete test sugárzás törvényei

→ hőmérséklet mérése csillagok felszínén

→ Föld energiaegyensúlya

+ általános TTK-s szemlélet



Az atomok létezése

- Demokritosz
(Hogyan érzékeljük a pékséget?)
- Többszörös súlyviszonyok törvénye
Dalton atomelmélete 1803-1808
- Vegyülő gázok térfogati törvénye (GL)
Reakciótermékek teljes átalakulása adott tömegarányoknál (ált. egész számok arányai)
- Avogadro törvénye
 $p, T = \text{áll}$ akkor N/V minden gázra megegyezik

Mekkorák az atomok?

Anyagmennyiség: 1 mol, 6×10^{23} db részecske

Avogadro-szám

Atomtömeg: 1 mol víz tömege 18 g

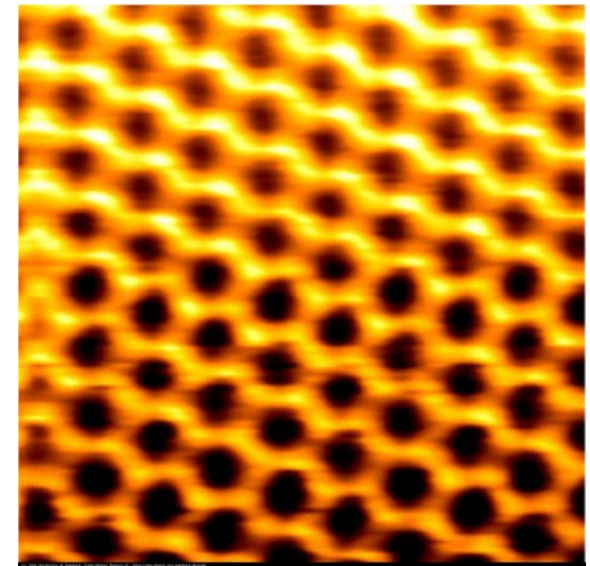
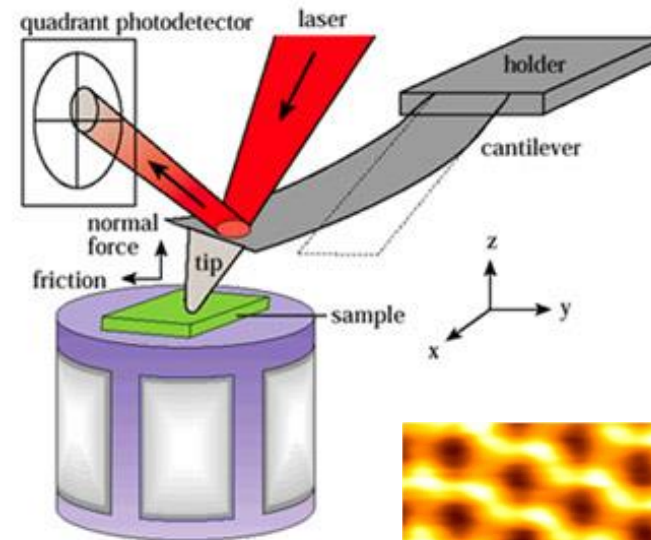
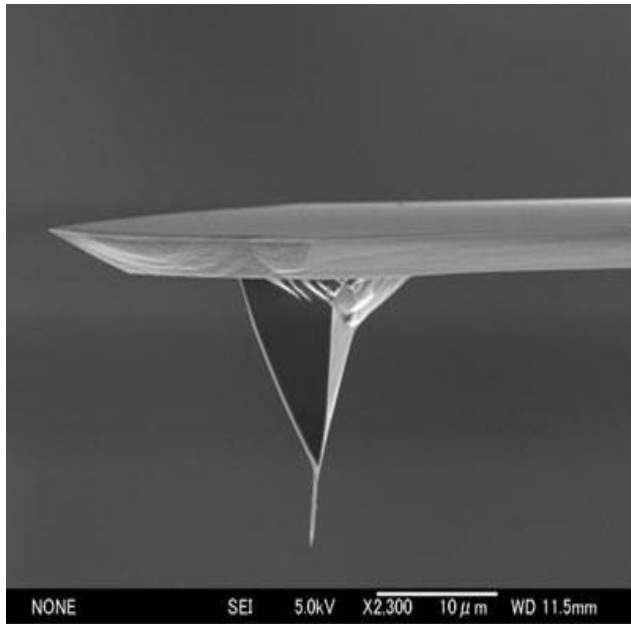
térfogata 18 cm^3 ebben van 6×10^{23} vízmolekula

$$V_1 = 18 \times 10^{-6} \text{ m}^3 / 6 \times 10^{23} = 30 \times 10^{-30} \text{ m}^3$$

$$r = (3V_1 / 4\pi)^{1/3} \approx 2 \text{ \AA} = 0,2 \text{ nm}$$

a sárga fény hullámhosszánál kb. 3000-szer kisebb

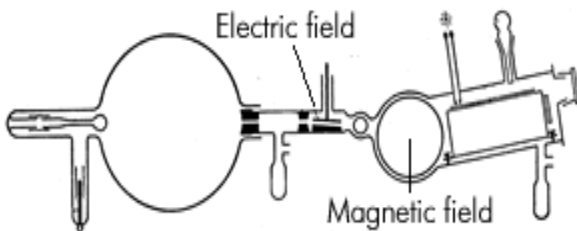
Lehet-e érzékelni 1 db atomot?



Atomerő mikroszkóp

Az atomok tömege

Aston



Aston's design for the mass spectrograph.

Dempster

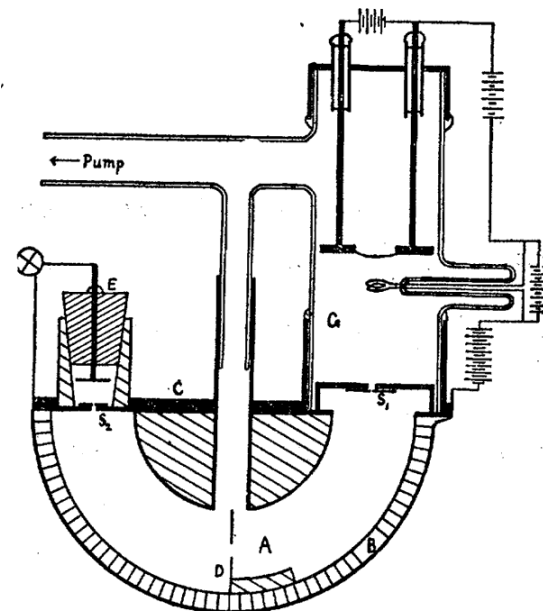
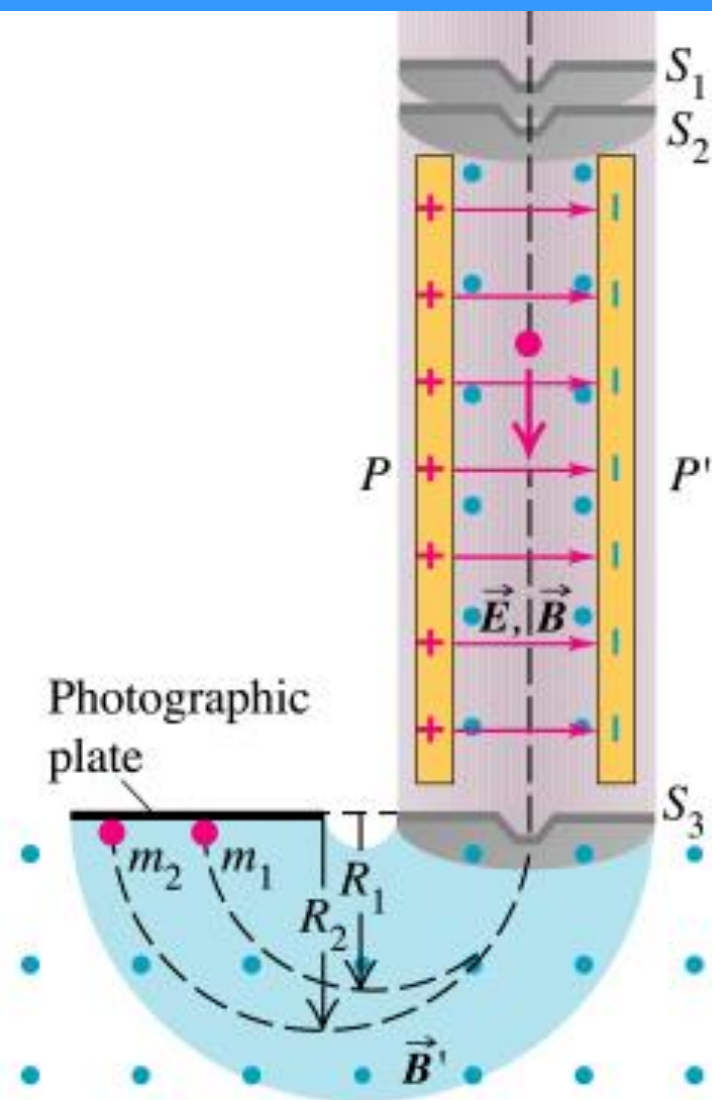
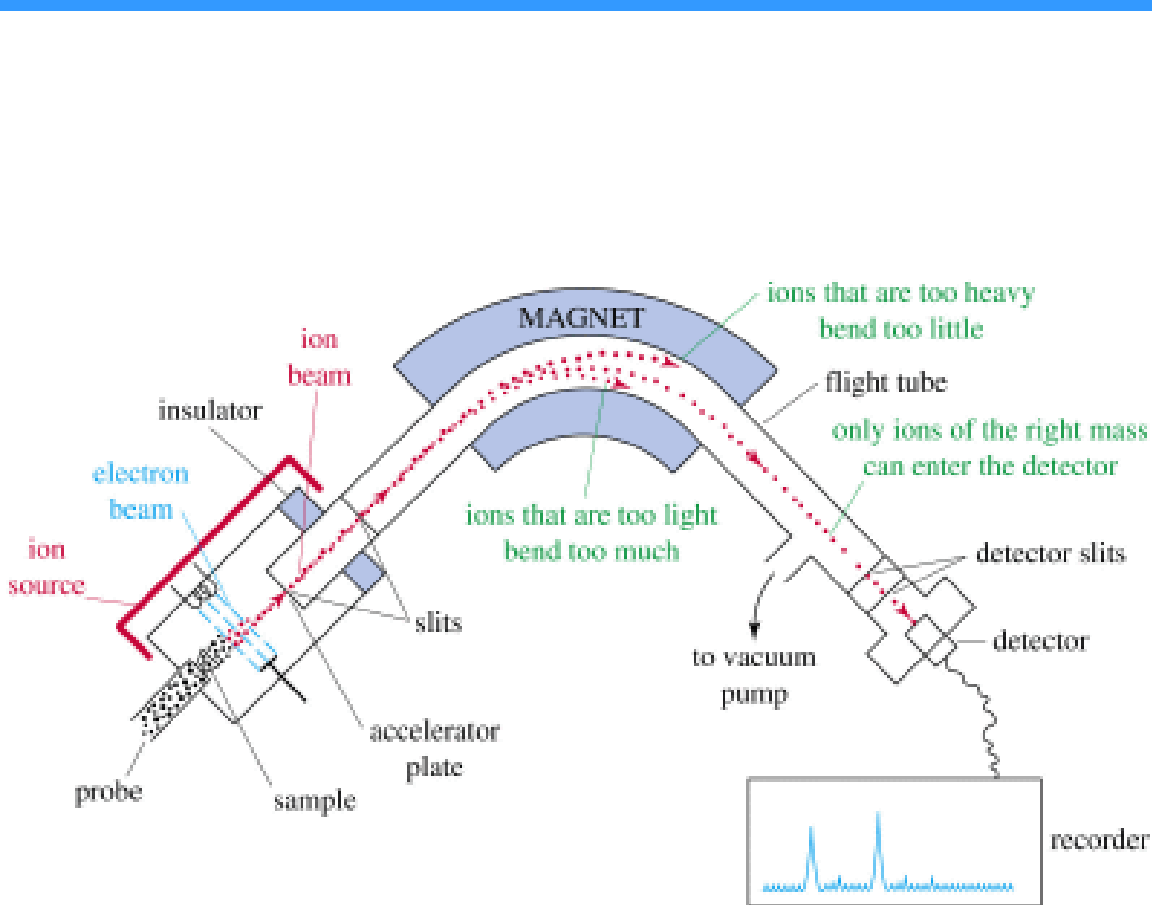


Fig. 1.

Atomi tömegegység – A.M.U.

Tömegspektrométerek

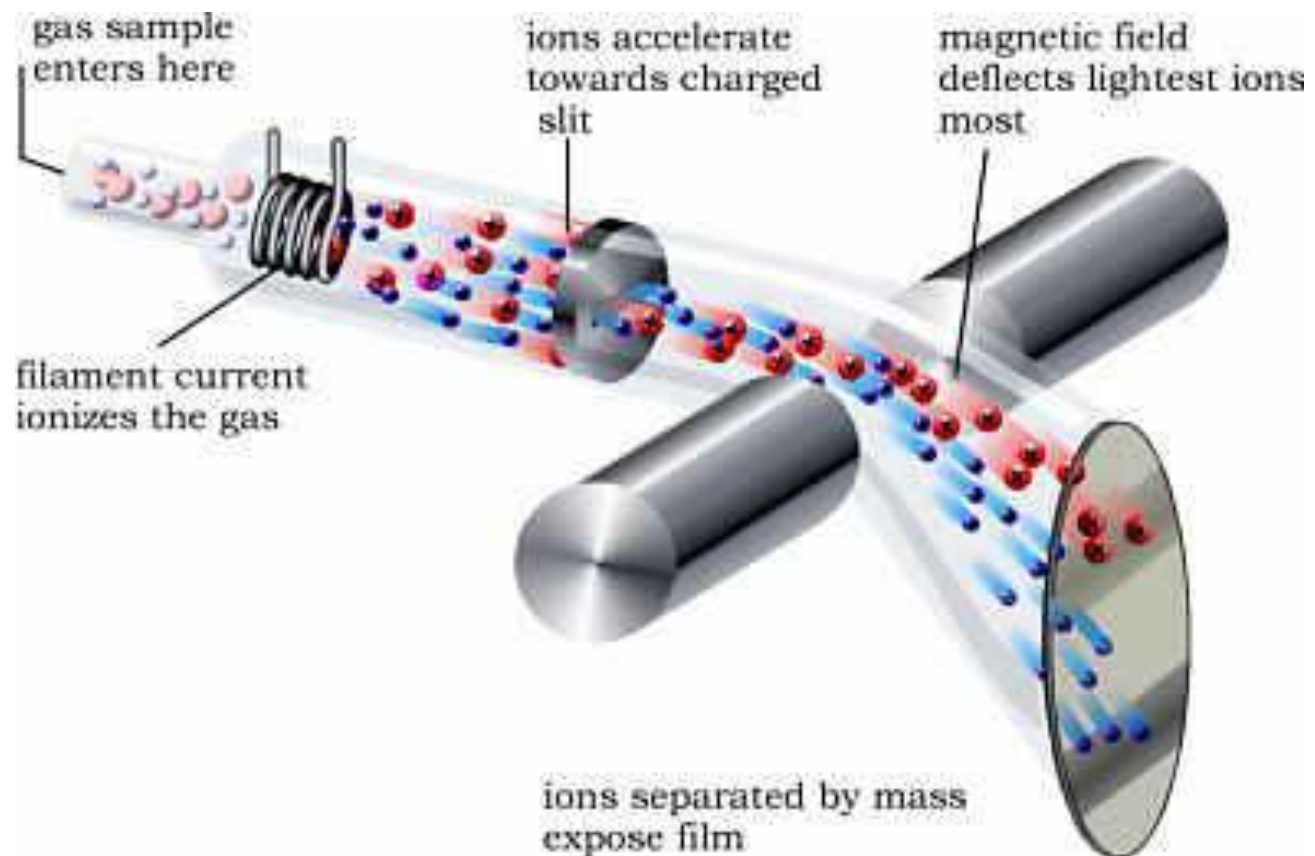


Copyright © Addison Wesley Longman, Inc.

Izotópok

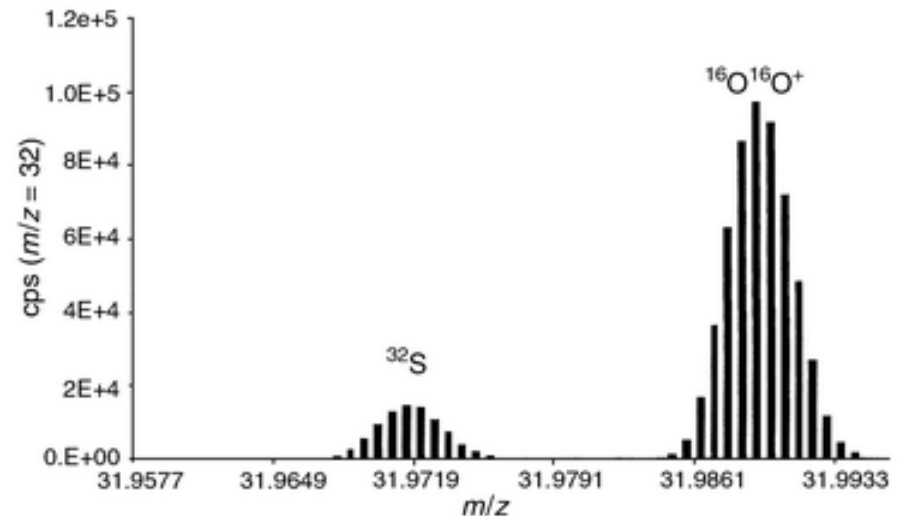
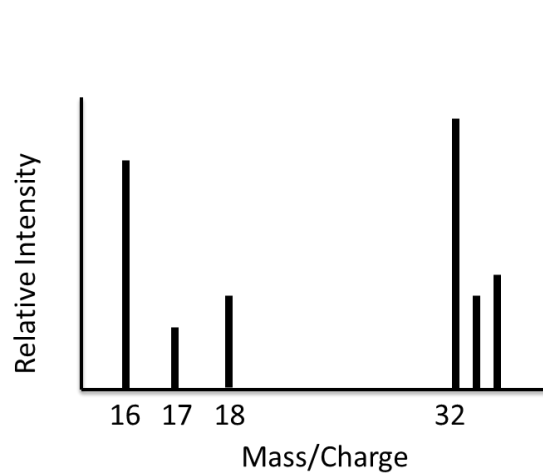
Aston, neon 20-22

Soddy



Atomi tömegegység

- AMU, Dalton
- A megmért tömegek nagyjából a hidrogén tömegének többszörösei



Atomok kölcsönhatásai

- Az atomok semleges objektumok
- Ütközésben részt tudnak venni, semmi nem változik, csak a sebesség iránya nagysága
- Csak akkor hatnak kölcsön, ha nagyon közel vannak egymáshoz
- Jó közelítés őket pontszerűnek venni
- 1 atomhoz tartozó kocka éle: $(24,5 \text{ l}/N_A)^{1/3}$
egy molekula mérete a levegőben $1,5\text{\AA}$

Brown-mozgás

Robert Brown, botanikus

pollenszemcsék cikcakkos mozgása

oka: vízmolekulák rendezetlen véletlenszerű mozgása (hőmozgás)

hőmozgás:

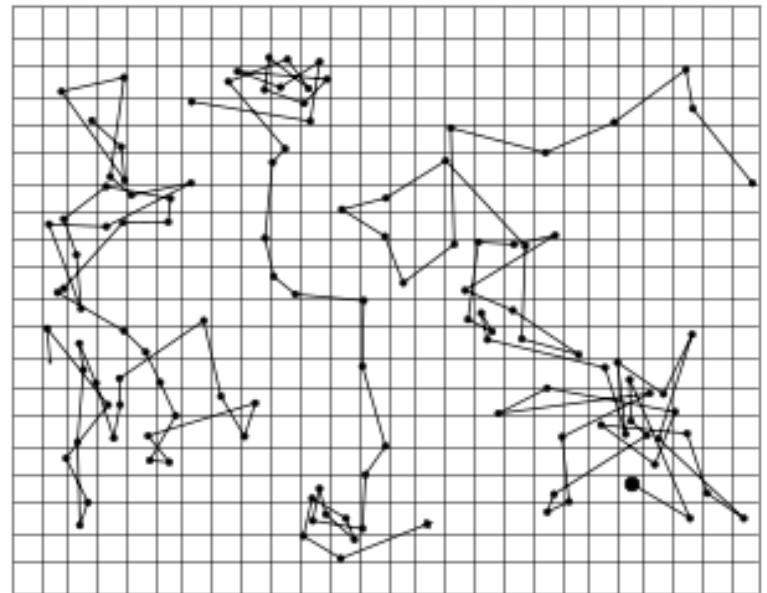
→ a kisebb építőkö

megmutatkozik

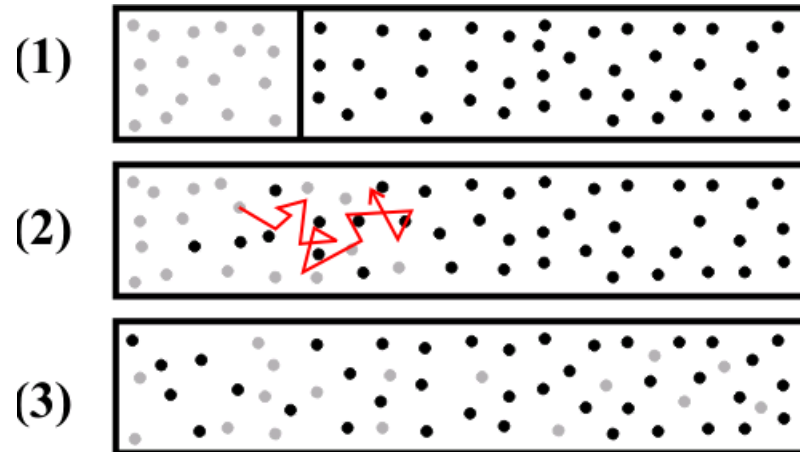
→ szemcsék távolsága időben

nő

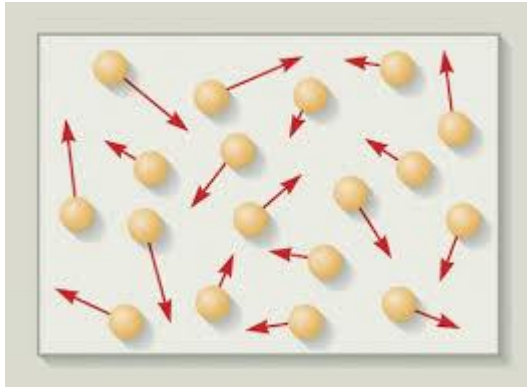
→ r^2 az idővel egyenesen arányosan növekszik



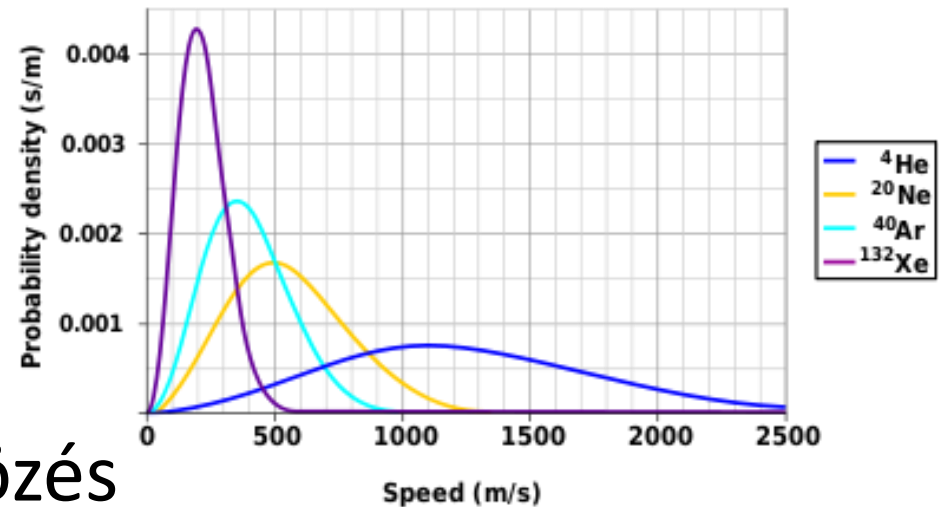
Diffúzió, véletlenszerű mozgás



Az ideális és reális gázok szemléletesen



Maxwell-Boltzmann Molecular Speed Distribution for Noble Gases



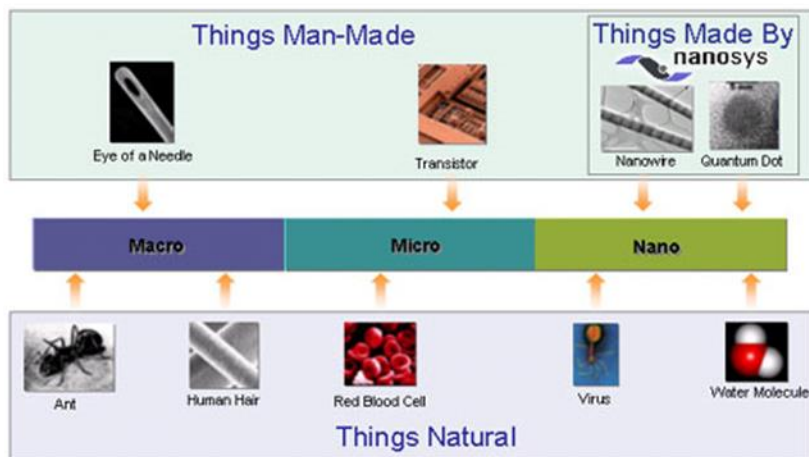
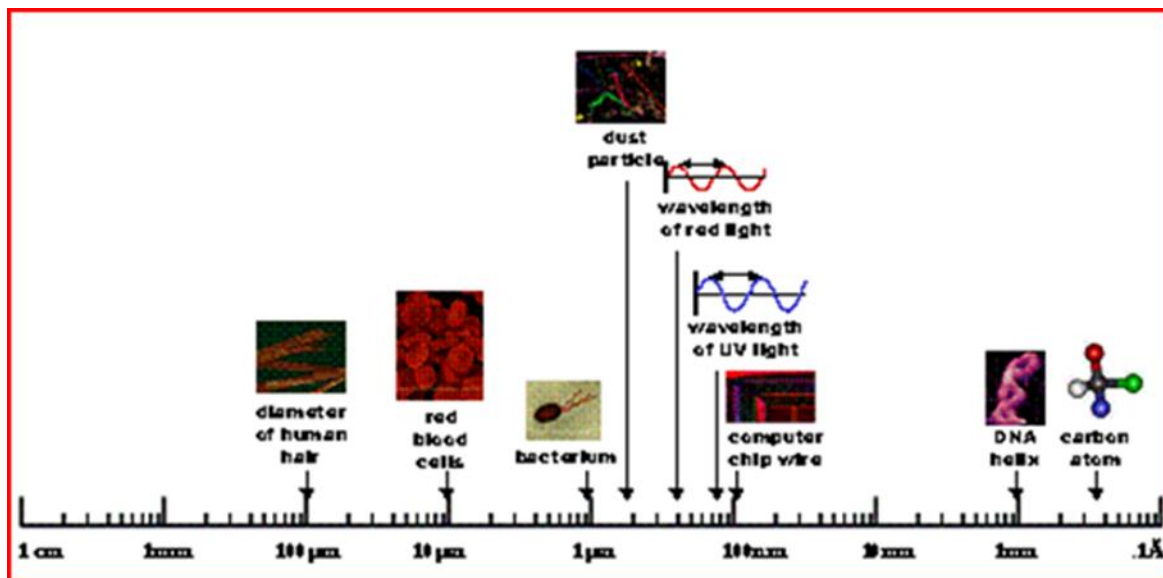
- Állandó mozgás, ütközés
- Maxwell–Boltzmann-féle sebességeloszlás
- Reális gázok állapotegyenlete

$$(p+p_0)(V-V_0)=NkT$$

$$\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right) (V - nb) = nRT$$

van térfogat és kölcsönhatás

Méretskálák



Előtag	Jele	Szorzó	
		hatvánnyal	számnével
yotta-	Y	10^{24}	kvadrillió
zetta-	Z	10^{21}	trilliárd
exa-	E	10^{18}	trillió
peta-	P	10^{15}	billiárd
tera-	T	10^{12}	billió
giga-	G	10^9	milliárd
mega-	M	10^6	millió
kilo-	k	10^3	ezer
-	-	10^0	egy
milli-	m	10^{-3}	ezred
mikro-	μ	10^{-6}	milliomod
nano-	n	10^{-9}	milliárdod
piko-	p	10^{-12}	billiomod
femto-	f	10^{-15}	billiárdod
atto-	a	10^{-18}	trilliomod
zepto-	z	10^{-21}	trilliárdod
yocto-	y	10^{-24}	kvadrilliomod