

Az atom felépítése

„Középiskolás fokon”
mai ismereteink szerint

1

Az atom

- Atommag

- ☐ alkotói: nukleonok „nehéz” részecskék
- ☐ itt koncentrálódik az atom tömege
- ☐ protonok, neutronok
- ☐ p^+ , n^0
- ☐ átmérőjének mérete kb. 10^{-15} m
- ☐ töltése pozitív

- Elektronok (e-felhő, e-burok)

- az atommag átmérőjénél 100000-szer nagyobb az átmérője
- tömegük elhanyagolható
- töltésük negatív

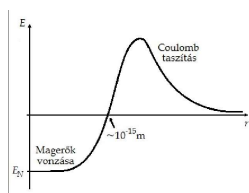


2

Magerők

- Miért nem robban szét az atommag a sok pozitív töltéstől??
Mert összetartják őket a magerők.

- Vonzó típusú, mert le kell győznie az elektromos taszítást.
- Nagyságrendje néhány százszorosa az elektromos kölcsönhatás nagyságrendjének és több milliószor több, mint egy kémiai reakciót kísérő reakcióhő.
- Független az elektromos töltéstől.
- Nagyon kis hatótávolságú kölcsönhatás, és a kritikus távolságon túl nagyon gyorsan nullára csökken az erőssége.



3

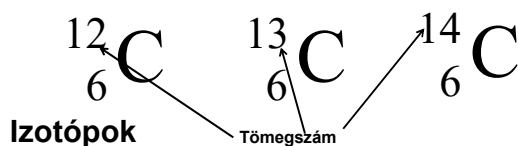
Valódi tömeg, valódi töltés

- [illegible]

4

Atomok jelölése, rendszám, tömegszám

- **Protonszám = Rendszám = Z**
- Az atom semleges ☞ ahány proton annyi elektron
- A magban még neutronok = N (kivéve hidrogén)
 - kis rendszám esetén $Z=N$, később $Z<N$
- **Tömegszám: $A=Z+N$**



5

Izotópok, tiszta elemek

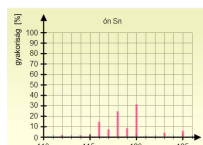
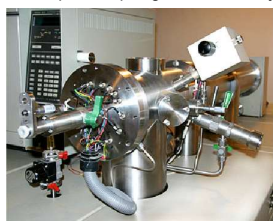
- **Izotópok:** Olyan atomok, melyek rendszáma azonos, tömegszáma különböző.
 - protonszáma megegyezik, neutronszám eltérő
- **Elemek:** Csak „egyféle” atomból felépülő anyagok, vegyjellel jelöljük, a periódusos rendszerben
- **Tiszta elem:** Olyan elem, mely (a természetben) csak egyetlen stabil izotópjával fordul elő.
 - pl.: foszfor (P), alumínium (Al), fluor (F), nátrium (Na), mangán (Mn), jód (I) stb. (21 db)

<http://realika.educatio.hu/ctrl.php/unregistered/preview/preview?userid=0&store=0&pbk=%2Fctrl.php%2Funregistered%2Fcourses&c=41&node=a46&pbka=0&savebtn=1> 5/a 1 perc

6

Izotópszététel meghatározása

- Tömegspektrométer
 - rögzíti az adott tömeggel rendelkező izotópok gyakoriságát
 - és pl. oszlopdiagramon ábrázolja



<http://realika.educatio.hu/ctrl.php/unregistered/preview/preview?userid=0&store=0&pbk=%2Fctrl.php%2Funregistered%2Fcourses&c=41&node=a46&pbka=0&savebtn=1 6/a>

7

Relatív tömeg, relatív töltés

AZ ELEMI RÉSZECSCKE			
neve	jele	relatív tömege	relatív töltése
proton	p^+	1	+1
elektron	e^-	$\frac{1}{1840}$	-1
neutron	n^0	1	0

- Az atomi tömeg egység (1 ATE) egyenlő a 12-es szénizotóp tömegének $\frac{1}{12}$ részével.
- Kb. ennyi a proton és a neutron tömege
- A töltést az elektron egységnyinek vett töltéséhez viszonyítjuk.

8

Relatív atomtömeg

- Az adott izotóp atomi tömeg egységhez viszonyított tömege. ☞ Periódusos rendszer
- Viszony szám, tehát mértékegysége NINCS.
 - Tiszta elemeknél (100%-ban egyfajta izotóp építi fel) közel egész szám. pl.: Na: $A_r=23$
 - Más elemeknél az izotópok előfordulási gyakoriságával súlyozott ÁTLAG.
 - pl: Cl: $A_r=35,5$

<http://realika.educatio.hu/ctrl.php/unregistered/preview/preview?userid=0&store=0&pbk=%2Fctrl.php%2Funregistered%2Fcourses&c=41&node=a46&pbka=0&savebtn=1 7/a> Al, Mg majd vitetés

9

Az anyagmennyiség

- Az atomok valódi tömege nagyon kicsi
 - Ha „sokat” mérünk le együtt, akkor azt már mérlegen is mérhetjük
 - Mennyi az a „sok” ☞ $6,023 \cdot 10^{23} \approx 6 \cdot 10^{23}$ db
- Avogadro-szám
 - 12 g szénben ennyi szénatom van
 - 4 g héliumban ennyi héliumatom van
 - 24,32 g magnéziumban ennyi magnéziumatom van
 - relatív atomtömegnyi grammal bármely elemről éppen $6 \cdot 10^{23}$ db atom van

10

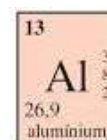
SI alapegység

- A túlságosan nagy számokkal való számolást megkönnyíti egy új mennyiség, az **anyagmennyiség** bevezetése.
- 1 mol annak a rendszernek az anyagmennyisége, amely annyi részecskét tartalmaz, mint amennyi atom van 12,00 g $^{12}_6\text{C}$ izotópban.
- Ez jó sok: 600000000000000000000000 db!!

11

Moláris tömeg

- Az 1 mol anyagmennyiségű anyag tömege a **moláris tömeg (M)**.
 - Pl.: 1 mol $^{14}_7\text{N}$ tömege 14 $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ azaz $M_{\text{Nitrogén}} = 14 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
- Ez a szám található meg a periódusos rendszerben az atom vegyjele alatt
 - Ez egyrészt az atom átlagos relatív atomtömege
 - Másrészt ez a szám az elem 1 móljának tömege, az elem moláris tömege



12

Villámkérdések

- Ha az anyagmennyiség 1 mol/0,5 mol/0,1 mol mennyi a részecskeszám?
 - Ha a részecskeszám $60 \cdot 10^{23}$ $1,2 \cdot 10^{24}$ $1,8 \cdot 10^{22}$ db ez mekkora anyagmennyiség?
 - Hány protont, neutron, elektront tartalmaznak az alábbi atomok, ionok? Mekkora a tömegszámuk?
- | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| $^{23}_{11}\text{Na}$ | $^{23}_{11}\text{Na}^+$ | $^{35}_{17}\text{Cl}$ | $^{10}_9\text{F}^-$ | $^{31}_{15}\text{P}$ | $^{40}_{18}\text{Ar}$ |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
- Mi a tömeg mértékegysége?
 - Mi a moláris tömeg mértékegysége?
 - Mi az anyagmennyiség mértékegysége?
 - Mi a relatív atomtömeg mértékegysége?
 - Hol található meg a relatív atomtömeg a periódusos rendszerben? És a moláris tömeg?
 - Miért nem egész szám az előző kettő?
 - Hf: Mf. 26/4. Az anyagmennyiség. Kitölteni, behozni!!