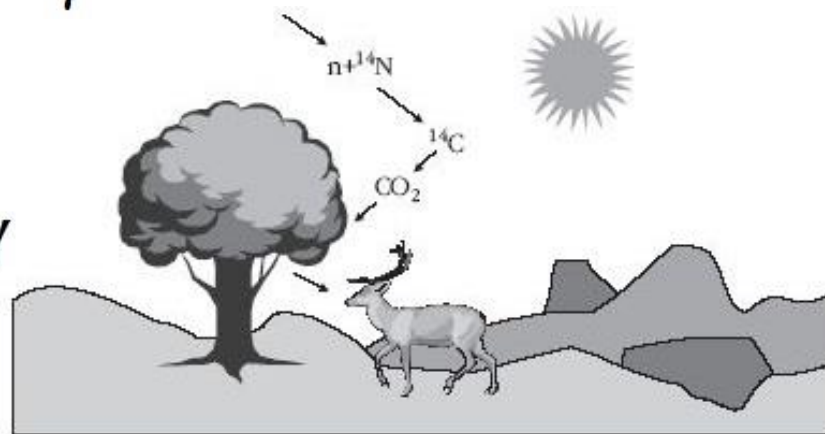
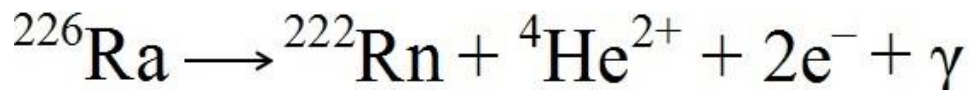
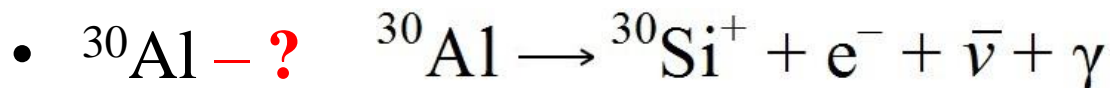
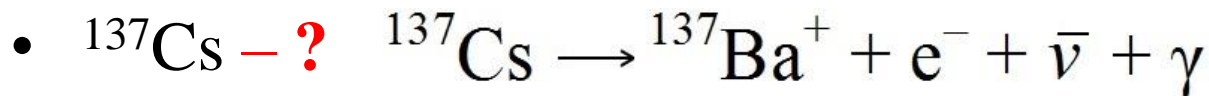


# Ismétlés, HF

- Mi az  $\alpha$ -, a  $\beta^-$ - és a  $\gamma$ -részecske?
- Melyik sugárzás a legveszélyesebb?  $\rightarrow$  Távolság? [ $\alpha$ , igen ritkán]  
Időtartam? [ $\gamma$ , gyakran]

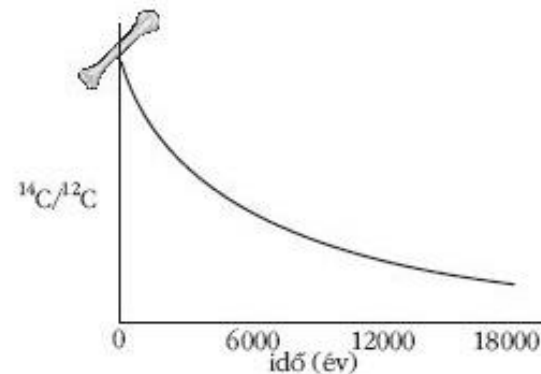


- Maghasadás - ?

- Radiokarbon kormeghatározás - ?

élőlény:  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  arány áll.

†  $\rightarrow$  csökken



## Számolás:

- pontosság!

$$100,0 \text{ cm}^3 \text{ gáz} \xrightarrow{: 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}} 0,004082 \text{ mol}$$

$$0,004 \text{ mol} \rightarrow 81,6 \text{ g/mol}$$

$$0,0041 \text{ mol} \rightarrow 79,6 \text{ g/mol}$$

$$0,00408 \text{ mol} \rightarrow 80,0 \text{ g/mol}$$

- $M(\text{szénhidrogén}) = 28 \text{ g/mol}$   $\text{CH}_2=\text{CH}_2$   
    └ banánok érlelése  
    (növényi növekedési hormon)
- $1 \text{ g Al} \xrightarrow{: 27 \text{ g/mol}} 0,0\underline{27} \text{ mol} - ?$
- $101 \text{ kPa}, 25 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow$  nem kell gáztv, elég a  $24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$

## Füzet – fotók:

- **Petra, Álmos, Milán, HDávid, Samu, Máté!**

# *Az atomok elektronszerkezete:* *atompálya, alhéj, héj*



8.C

2020. május 29.  
– június 10.

👑 vírus

9.-es jegyzet 5–9. o.;  
szkennelt tankönyv  
24–33. o.

# Atomszerkezet – történelem

DÉMOKRITOSZ (Kr. e. 400 körül) / JOHN DALTON (1808) – ?

→ az anyag részecsketermészetű [atom = oszthatatlan]

+ mezőtermészetű anyagok – !

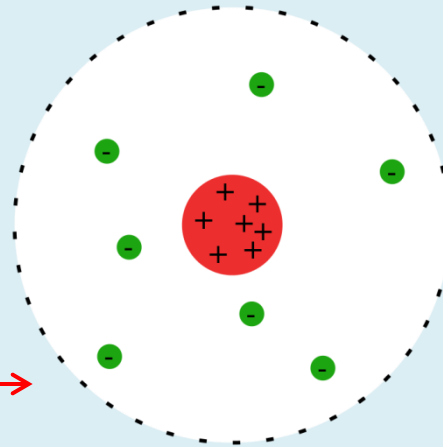
THOMSON (1897)

→  $e^-$  felfed.

RUTHERFORD (1911)

→ atommag

→ *bolygómodell* →

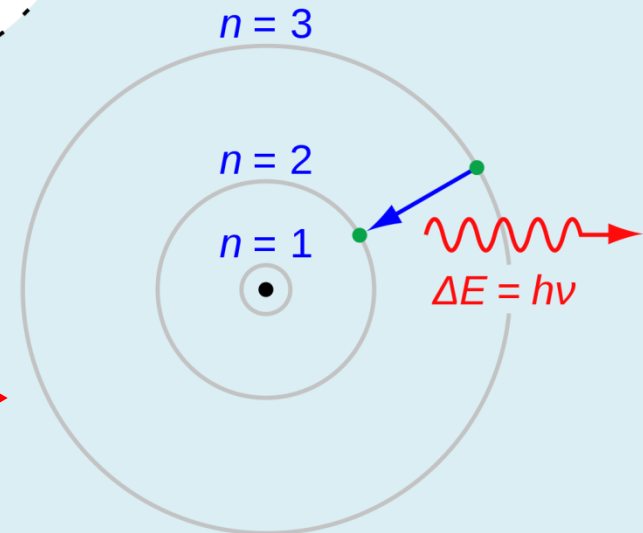


BOHR (1913)

→ az  $e^-$ -ok különböző energiájú állapotban lehetnek – ?

=  $e^-$ -héjak ~ *vöröshagymamodell* →

– kísérleti alap – ?



# Kvantummechanikai atommodell (1920')

- HEISENBERG / SCHRÖDINGER
- az  $e^-$  nem csak részecske, hanem *hullám* is  
→ az  $e^-$  atombeli helye pontosan nem határozható meg,  
csak tartózkodási valószínűsége

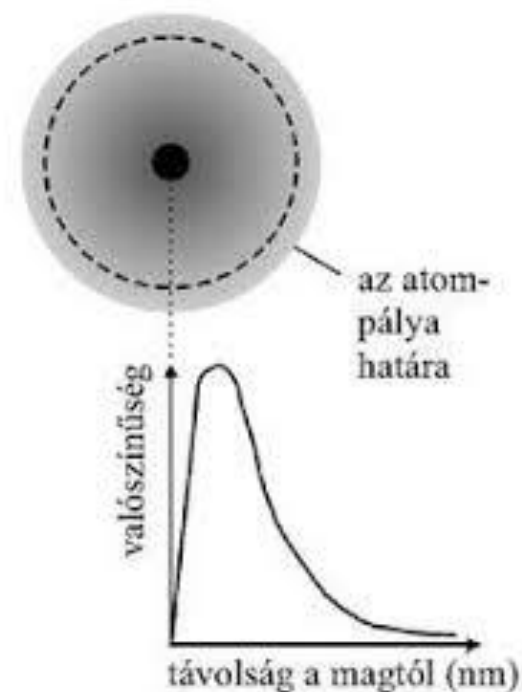


*Meg tudjuk-e mondani, hol van a hullám pontosan?*

- *atompálya*: az a térrész az atomon belül (de az atommagon kívül), amelyben az  $e^-$  90%-os valószínűséggel tartózkodik

legegyszerűbb esetben: gömbszimmetrikus

↓  
= s-atompálya



„semmi sem igaz, ami szemléletes” (SCHRÖDINGER)

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2} (E - E_p) \Psi = 0$$



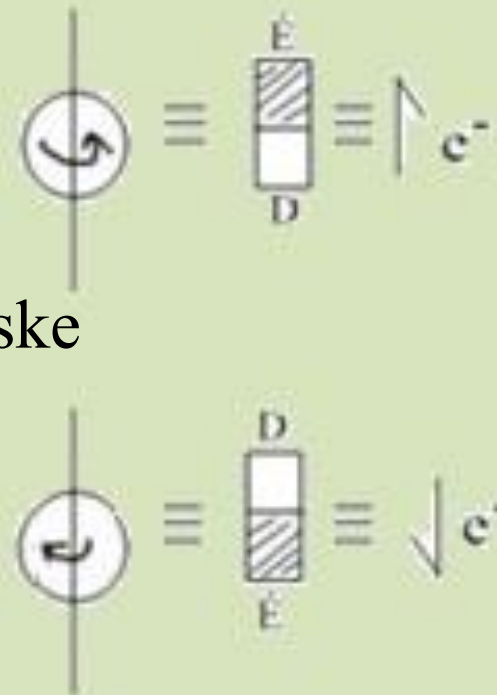
- a kvantummechanikai modell matematikai szempontból jó  
→ segítségével sok minden kiszámolható (pl. lángfestés színe)

---

## Az elektron spinje

$L =$  mágneses nyomatéka

- az  $e^-$ -héjak töltéssel rendelkező, forgó részecske  
→ mágneses teret kelt
- pörgés iránya  
→ kétféle spinű  $e^-$  van:  $+1/2$  és  $-1/2$
- [csak a szabad  $e^-$  spinje mérhető –  $H_2 \emptyset$ ]



## Az $e^-$ -szerk. kiépülése – alapvetés

- 3 három rendező elv

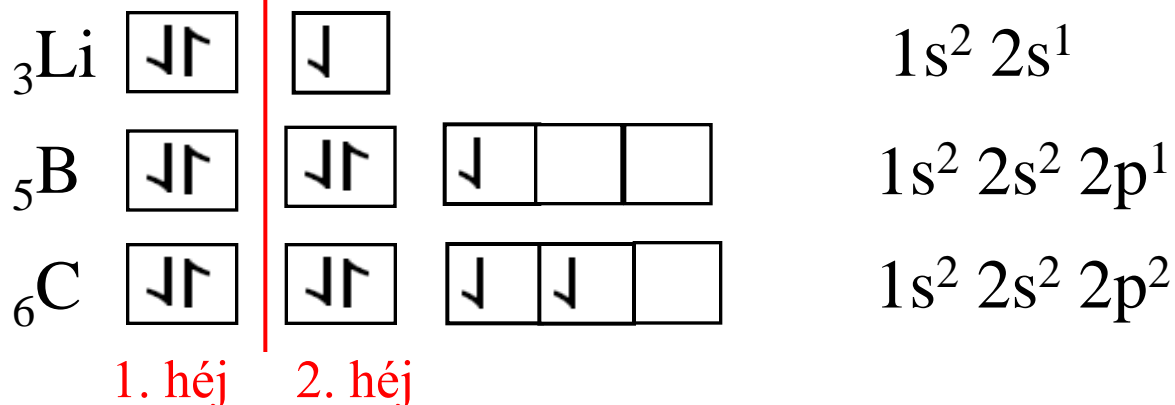
a) *energiaminimum elve:*

az  $e^-$  a lehető legalacsonyabb energiájú pályára lép

b) *Pauli-elv:* egy atompályán max. 2  $e^-$  tartózkodhatik, ellentétes spinnel

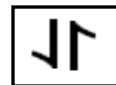
c) *Hund-szabály:* azonos E-szintű atompályákon az  $e^-$ -ok a lehető legnagyobb számban párosítatlanul helyezkednek el

- pl.





**atompálya:** max. 2 e<sup>-</sup>, ellentétes spinnel



└ jellemzi: alakja, mérete

s: gömb

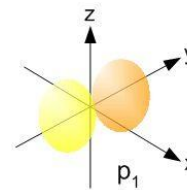
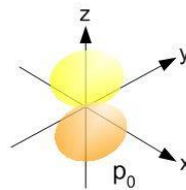
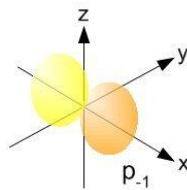
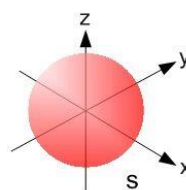
p: súlyzó / földimogyi / babapiskóta

d: } bonyi  
f: }

**alhéj:** azonos alakú és méretű atompályák együttese

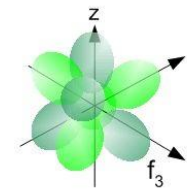
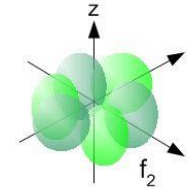
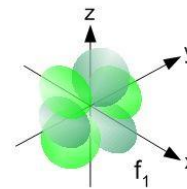
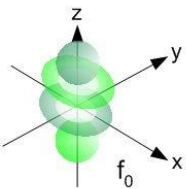
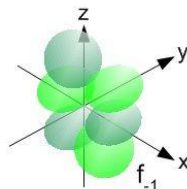
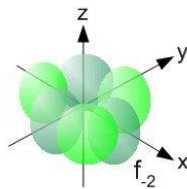
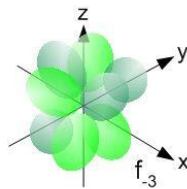
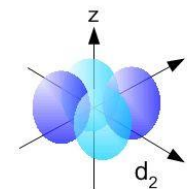
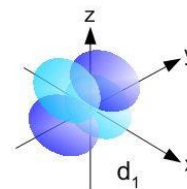
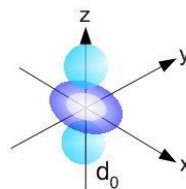
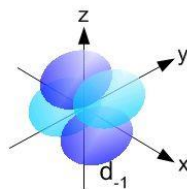
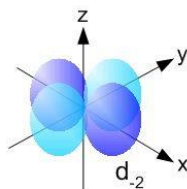
e<sup>-</sup>-ok lehetőleg párosíthatatlanul

**héj:** azonos (hasonló) méretű atompályák együttese



*s*-alhéj:  
1 atompálya  
*p*-alhéj: 3 a.p.  
*d*: 5 a.p.  
*f*: 7 a.p.

*pl. 4. e<sup>-</sup>-héj* →



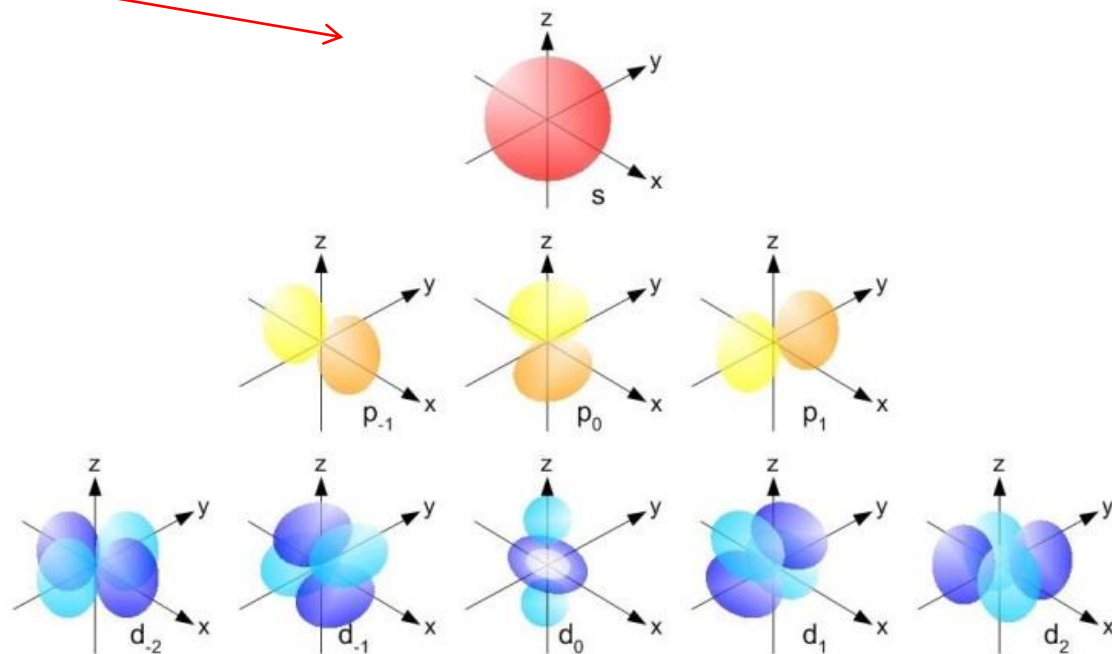




[matek.fazekas.hu/kkk2020](http://matek.fazekas.hu/kkk2020)

### 3. elektronhéj

- mi az az  $e^-$ -héj?
- mi a piros / sárga / kék?
- hány atompályából állnak ezek az alhéjak?
- melyikre hány  $e^-$  fér?
- mi az az atompálya?
- milyen  $e^-$ -ok lehetnek egy atompályán?



1. héj [K] = 1 alhéj (1s) = 1 atompálya
2. héj [L] = 2 alhéj (2s és 2p) = 1+3 atompálya
3. héj [M] = 3 alhéj (3s, 3p és 3d) = 1+3+5 atompálya
4. héj – ?

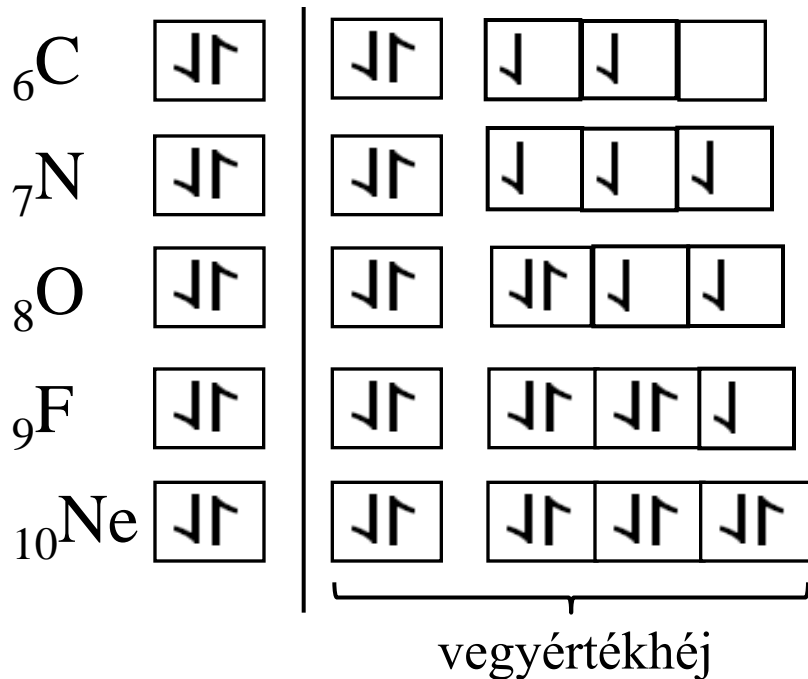
*Minden héj annyi alhéjből áll, ahányadik!*

## Az alapállapotú atomok e<sup>-</sup>-szerkezete

L = nem gerjesztett = min. E-jú

<sub>1</sub> H	$\boxed{\downarrow}$		$1s^1$	H•	cellás / betűs / körülpöty- työzős ábrázolás
<sub>2</sub> He	$\boxed{\downarrow\uparrow}$		$1s^2$	He	
<sub>3</sub> Li	$\boxed{\downarrow\uparrow}$	$\boxed{\downarrow}$	$1s^2 2s^1$	Li•	
<sub>4</sub> Be	$\boxed{\downarrow\uparrow}$	$\boxed{\downarrow\uparrow}$	$1s^2 2s^2$	Be	
<sub>5</sub> B	$\boxed{\downarrow\uparrow}$	$\boxed{\downarrow\uparrow}$	– ? $1s^2 2s^2 2p^1$	$\bar{B}\cdot$	

2. héj



$1s^2 2s^2 2p^2$  – *Hund-szabály!*

$1s^2 2s^2 2p^3$        $\cdot\bar{\text{C}}\cdot$        $\cdot\bar{\text{N}}\cdot$

$1s^2 2s^2 2p^4$

$1s^2 2s^2 2p^5$

$1s^2 2s^2 2p^6 = [\text{Ne}]$

${}^{12}\text{Mg}$      $[\text{Ne}] 3s^2$

${}^{15}\text{P}$        $[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$

*Melyik  $e^-$ -héjra hány  $e^-$  fér?*

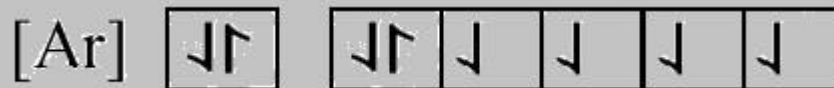
2. héj:  $2 + 6 = 8$  db  $e^-$

3. héj:  $2 + 6 + 10 = 18$  db  $e^-$

$x.$  héj  $\rightarrow 2 \cdot x^2$  db  $e^-$



$E(4s\text{-alhéj}) < E(3d\text{-alhéj})$

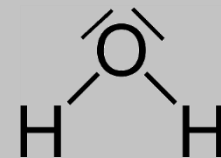


• atomtörzs – ?

• vegyértékelektron – ?

főcsoport (I–VIII.A) = v.é.  $e^-$ -ok száma = főcsoportszám

mellékcsoport (I–VIII.B) – nem mondható meg egyértelműen



• periódusszám – ?

főcsoportszám – ?

↳ hasonló kémiai viselkedés!

• atomok (növekvő rendszám) / elemek (ált. növekvő M) per. rendszere