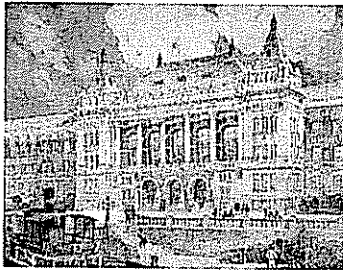
 Kémia I. Műszaki menedzser hallgatók számára
1998. Ártófalvi Ir. Ártófalvi Ir. Ártófalvi Ir. Ártófalvi Ir. Ártófalvi Ir.

Kémia I.
Műszaki menedzser hallgatók számára

Kémia I.
Műszaki menedzser hallgatók számára



Novák Csaba
tel : 468 3119
Ch. épület I/15.

Madarász János
tel : 468 4047
Ch. épület, I/17.



Hozzáférhetőség:

<http://intranet.ch.bme.hu/>

(Oktatási segédanyagok,
a volt "O" meghajtó tartalma:
VÁLASZTANI: HTTP vagy FTP)

[oktatas/konyvek/anal/](#)

[Muszaki_Menedzser_Kemia/](#)
[Kemia-I-jegyzet](#)

AZ ELŐADÁSOK SORÁN SZEREPEL...

- szubmikroszkópos szerkezet - atomok → molekulák
- periódusos rendszer
- molekulák térbeli szerkezete
- az anyag makroszkópikus felépítése
 - halmazok
 - halmazállapotok
 - intermolekuláris erők
 - szilárd anyagok tulajdonságai
 - folyadékok tulajdonságai
 - gázok, gáztörvények
- kémiai reakció, kémiai egyensúlyok
- termodinamika
- savak, bázisok
- elektrokémia

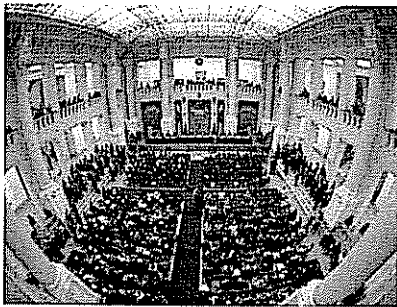
MIÉRT FOGLALKOZUNK KÉMIAVAL..?

„A vegyipar az egyetlen, amely képes saját szemetét eltakarítani...”

Beszélünk mi „kémiaúrl”...???

- ..ez a H_2O még nincs $100\text{ }^\circ\text{C}$ -os → a víz még nem forrt fel
- ..kérem a $C_{12}H_{22}O_{11}$ -et → kérem a cukrot
- ..ez a tejsav bűdös → csak aludttej lett belőle
- ..gyönyörű színes poliakril-nitril szálakkal vetted körül magad → szép a pulóvered

AZ ATOMOK..



AZ ATOMOK..

*Kémiával, kémiai folyamatokkal legalább azóta foglalkozunk,
hogy az első villám belesapott a fába..*

- ..ŐSKOR
- ..BRONZKOR
- ..VASKOR
- ..EGYIPTOM
- ..GÖRÖGÖK
- ..KÍNAIK

AZ ATOMOK..

A görög hatás..

- ..Demokritosz (i.e. 460 - 370)
- ..az anyag kicsi részecskékből áll

DE tovább már *NEM* osztható

AZ ATOMOK..

LÁTHATÓ jelenségeket..

..LÁTHATATLAN ATOMOKKAL magyaráz!

- ..az ólom nagy sűrűsége és lágyága:

- ..vas nagyobb keménysége és kisebb sűrűsége:

- ..az anyagok állandó keveredése és szétválása okozza..

A KÉTKEDŐK...

Platón (i. e. 427-347)
Arisztotelész (i. e. 384-322)

- **NÉGY** őselem:
- az anyagok a fenti négy elem keverékéből állnak

MAGYAR TUDÓSOK...

Müller Ferenc, bányamérnök, (1740 - 1825)

- 1782 - felfedezi a tellúrt

Hevesy György (1885 - 1966)

- Bohr munkatársa Koppenhágában
- felfedezi a hafniumot
- 1943 - Nobel-díj: *radioaktív izotópokat nyomjelzőként* alkalmaz

EGY NAGY NÉV...

Kicsoda Ő??? (1766 - 1844) élete:

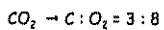
- fizikus, iskolai tanár
- szigorú erkölcsök alapján élő, NEM egyházi személy (**KVÉKER**)
- 66 éves korában mutatják be IV Vilmos királynak
- doktor Oxfordban. *skarlatvörös köntös*, ilyen kvéker NEM viselhet
- Ő viseli, mert *színvak*, szürkének látja
- elsőként írja le a színvakságot
- hozzá fűződik a gáztörvények, parciális nyomás tv kidolgozása

EGY NAGY NÉV...

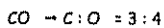
??? (1766 - 1844)

(A modern kémia atyja, Demokritosz tanainak felújítója)

- azonos elemek -ből felépülő, de eltérő összetételű vegyületeket vizsgált
- két vegyületben az adott elemek tömegének aránya egyszerű egész számokkal írható fel. pl.:



az oxigén aránya a két vegyületben: $8 : 4 = 2$



TÖBBSZÖRÖS SÚLVISZONYOK TÖRVÉNYE

EGY NAGY NÉV...

??? (1766 - 1844)

Törvényeit az atomelméletével magyarázza:

- A) - az elemek parányi kicsi részecskékből, **ATOMOKBÓL** állnak, melyeknek azonos a méretük, tömegük, tulajdonságaik
- B) - a vegyületek **TÖBB, KÜLÖNBÖZŐ** atomból állnak, de bármely két elem atomjainak aránya egyszerű egész szám
- C) - kémiai reakciókban atomok elválnak, egyesülnek, átrendeződnek de **NEM SEMMISÜLNEK** meg (az anyagmegmaradás törvénye)

..John Dalton..

AZ ATOMOK...

Megfigyelés I.

..a körülöttünk levő tárgyak nyugalomban vannak (nem vonzzák egymást)

Következtetés:

..akkor kifelé semlegesek

..ha ezek legkisebb részei az atomok

..akkor az atomok kifelé semlegesek

Megfigyelés II.

bizonyos testek dörzsöléssel elektromossá tehetők

AZ ATOMOK...

Feltételezés:

Következtetés:

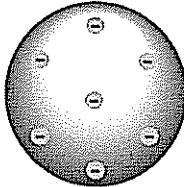
Mai ismereteink:
 .az atom *NEM* oszthatatlan: protonok, neutronok, elektronok építik fel

AZ ATOMOK...

Mit jelent ez???

A) .Dalton atomelméletének tagadása..

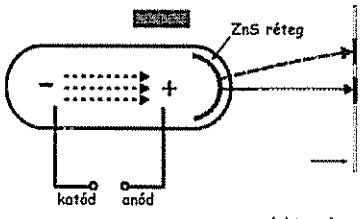
B) .akkor Thomson atommodellje sem igaz..



MÉRFÖLDKÖVEK AZ ATOMSZERKEZET KUTATÁSÁBAN...

A) Az elektron töltésének megállapítása katódsugárcsővel

(...a televízió őse...)



.elektronáram a katód és a anód között

MÉRFÖLDKÖVEK AZ ATOMSZERKEZET KUTATÁSÁBAN...

1906 - Thomson

meghatározza az elektron tömeg/töltés arányát: $-1,76 \cdot 10^9$ Coulomb/g

1906 - NOBEL-DÍJ az elektron felfedezéséért

1917 - Millikan

meghatározza az elektron töltését: $-1,60 \cdot 10^{-19}$ Coulomb

így már az elektron tömege számolható: $9,09 \cdot 10^{-28}$ g

1926 - NOBEL-DÍJ a munkásságáért

További megállapítások: - a protonok tömege: 1
- a neutronok tömege: 1
- az elektronok tömege: 1/1840

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS I.

Antoine Henri Becquerel (1852 - 1908)

ásványokat világitott meg, vizsgálta fénykibocsátásukat az asztalfiókjában lévő fotopapírok tönkrementek

a lemezeken előhívás után az ércek rajzolatát vették észre

rájött, csak az ércek sugározhattak

1903 - fizikai NOBEL-DÍJ a radioaktivitás felfedezéséért

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS II.

Maria Skłodowska (1867 - 1937) és Pierre Curie (1859 - 1906)

Becquerel munkatársai voltak

ő javasolta a „radioaktivitás” kifejezést, eszerint a radioaktivitás részecskék és/vagy elektromágneses sugárzás *spontán* kibocsátása

1903 - fizikai NOBEL-DÍJ a radioaktivitással kapcsolatos kutatásaiért

1911 - kémiai NOBEL-DÍJ a rádium és a polónium felfedezéséért

A világon három tudós volt, aki két Nobel-díjat kapott az egyiket már ismerjük

Házi feladat: kicsoda a másik két tudós, és mivel foglalkozott?

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS III.

Háromféle sugárzást figyeltek meg:

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS IV.

Wilhelm Konrad Röntgen (1845 - 1923)

1895 (Magyarország a millenniumra készül)

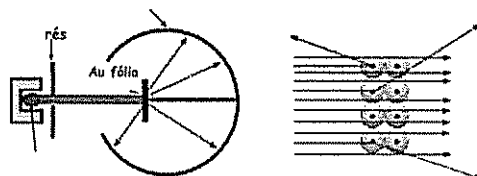
katódsugárral bombázott üveget. fémeket

1901 - NOBEL-DÍJ a munkásságáért

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS V.

Ernest Rutherford (1871 - 1937)

(a radioaktivitás nyilvánvalóvá tette. hogy az atommag osztható)



Megállapításai: - az atomban levő + töltések

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS VI...

Ernest Rutherford (1871 - 1937)

bizonyos elemek atomjai sugárzás közben más elemekké alakulnak

.. *pl. urán* → *ólom* *Megvan a BÖLCSEK KÖVE???*

.. a természet elvégzi, amit a tudósok eddig nem tudtak???

.. **FONTOS:** ha a spontán sugárzás megy, akkor az atom osztható

GONDOK:

- az *atommagok* annyira *parányiak*, hogy *nehéz eltalálni* őket

- *aranyat* legkönnyebben *platinából* tudtak csinálni, ami még drágább

1908 - kémiai NOBEL-DÍJ az atommag szerkezetének felderítéséért

A NEUTRON FELFEDEZÉSE (1932)...

James Chadwick (1891 - 1972)

- *furcsa:* az elemek sorában a hidrogént a hélium követi

- berillium fóliát bombáztott α -sugarakkal

- *nagy energiájú sugarak* léptek ki

1935 - fizikai NOBEL-DÍJ

TOVÁBBI ATOMMODELLEK...

1) 1911 - Ernest Rutherford

2) 1913 - Niels Bohr (1885 - 1962)

3) 1924 - Karl Heisenberg, Erwin Schrödinger

3) 1924 - Karl Heisenberg, Erwin Schrödinger

90 %-os előford. valósz.

A hidrogén atom elektronsűrűsége az atommagtól való távolság függvényében

Heisenberg - Schrödinger:

ATOMPÁLYA (orbitál)

ATOMMODELLEK, ÖSSZEFOGLALÁS..

- 1) 1804 - Dalton:

- 2) 1897 - Thomson
- 3) 1911 - Rutherford
- 1913 - Bohr

- 4) 1924 - Heisenberg
Schrödinger

- 5) 1932 - Chadwick

A KLASSZIKUS FIZIKÁTÓL A KVANTUMMÉLETIG I..

A protonok, neutronok, elektronok felfedezésével született atommodell *megállja helyét* a mai világban. *DE..*

továbbra is *gond:*
a klasszikus fizika segítségével **NEM LEHETETT** megmagyarázni
..MI TARTJA ÖSSZE az atomok alkotórészeit

A KLASSZIKUS FIZIKÁTÓL A KVANTUMELMÉLETIG II..

Max Planck (1865 - 1947)

magyarázat a kvantumelmélet -tel.

- fémeket különböző hőmérsékletre hevített
- a kibocsátott sugárzás energiáját vizsgálta a sugárzás hullámhosszának függvényében
- feltételezés: a felhevített anyag ...egy jól definiálható energia-mennyiség többszörösét képes kibocsátani
- Planck ezt az energia-mennyiséget KVANTUM -nak nevezte el

1918 - fizikai NOBEL-DÍJ a kvantumelméletért

A KLASSZIKUS FIZIKÁTÓL A KVANTUMELMÉLETIG III..

Planck elmélete ÁTTÖRÉS, mert

magyarázatban megjelent a kvantált energia elmélete..

melyet csak hosszas vita után fogadtak el

a MAKROSZKÓPIKUS világban .

az energia folytonosságának hagyományos koncepciója érvényesül

ezzel szemben . az atomok és molekulák sajátosságait

..NEM A MAKROSZKÓPIKUS VILÁG törvényszerűségei írják le!

AZ ATOMOKAT ALKOTÓ RÉSZECSKÉK..

Az atomokat protonok (+),
neutronok (0),
elektronok (-) alkotják

Az elemek jelölése:

X:

Z:

A:

A - Z =

Az atomok alapvető tulajdonságait



IZOTÓPOK...

*Megfigyelés: a periódusos rendszer -ben megadott
atomtömegek nem kerekértékek*

H - prócium H_2O = megisszuk	1_1H	${}^{235}_{92}U$	0 72 %	.az előfordulási arány
D - deutérium D_2O = nehézvíz	2_1H	${}^{238}_{92}U$	99 28 %	
T - trícium T_2O	3_1H			igen sok elemnek létezik izotópja. az arányok igen szélsőségesek.

Z = 1. a rendszám állandó .a ma ismert 112 elemre
A = 1. 2. 3. a tömegszám változik!!! kb. 1000 ismert izotóp jut

ATOMI MENNYISÉGEK...

atomtömeg = protonok tömege + neutronok tömege

ez igen kicsi érték, helyette

*bevezették a „mol” fogalmát
eszerint 1 mol az a mennyiség*

*..amely ua. elemi egység -et
(atom v molekula) tartalmaz*

mint amennyi atom.

.. 12 g C-12 izotóp -ban van

Ez 6×10^{23} - Avogadro szám

Kémia I. - 2. rész

Kvantumszámok

KVANTUMSZÁMOK I...

- az atomokban levő elektronok állapotának jellemzésére használjuk
- kvantummechanikai egyenletek megoldásával kapjuk.
- az energiaszinteket és az atompályákat jellemzik.

A) főkvantumszám...

B) mellékvantumszám...

KVANTUMSZÁMOK II...

C) mágneses kvantumszám...

D) spinquantumszám...

KVANTUMSZÁMOK III...

Példák:

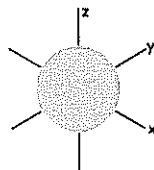
$n = 1$

$l = n - 1 =$

m (értéke) =

m (orientációk száma) =

gömbszimmetrikus pálya →



KVANTUMSZÁMOK IV...

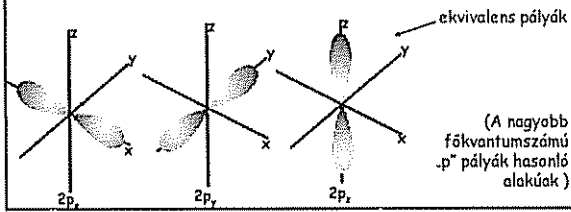
$n = 1$ és 2

HA...

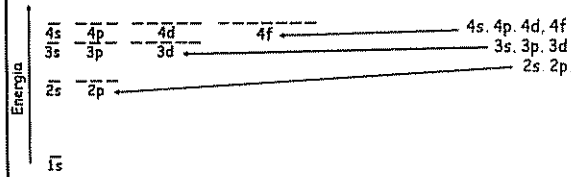
$n=1$, akkor

$n=1$: egy gömbszimmetrikus pályára.

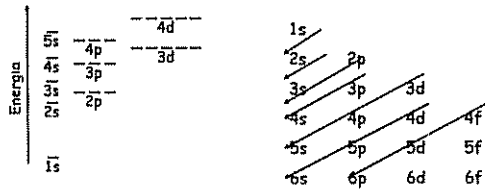
$n=2$, akkor



A HIDROGÉN ATOM ENERGIA SZINTJEI...



A TÖBELEKTRONOS ATOMOK ENERGIA SZINTJEI...



ELEKTRONKONFIGURÁCIÓ I...

az atompályák benépesedését adja meg
 ..hogyan oszlanak meg közöttük az elektronok..
 ismerete a molekulák kialakulásához szükséges

(-) száma az alhéjon

1s¹

főkvantumszám mellék-
kvantumszám

H $\boxed{\uparrow}$ 1s¹ egy proton, egy elektron

He $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 1s² ..Pauli-elv:

Li $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow}$ 1s² 2s¹

Be $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 1s² 2s²

ELEKTRONKONFIGURÁCIÓ II...

H $\boxed{\uparrow}$ 1s¹

He $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 1s² elektronokkal betöltött, lezárt héj. ..nemesgáz szerkezet

Li $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow}$ 1s² 2s¹

Be $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 1s² 2s² a szén 2p² pályáira
..elvileg három lehetőség adódik

B $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{}$ $\boxed{}$ 1s² 2s² 2p¹

C $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ és $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{}$ $\boxed{}$ vagy $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{}$ $\boxed{}$ vagy $\boxed{}$ $\boxed{}$ $\boxed{}$ 1s² 2s² 2p² 2p² 2p²

N $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 1s² 2s² 2p³

O $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$ 1s² 2s² 2p⁴

AZ ATOMOK ELEKTRONSZERKEZETE (összefoglalás)..

Egy elektronnak..

- ..a. atomon belül nem lehet azonos a négy kvantumszáma (Pauli-elv)
- ..minden pályán max. két elektron helyezkedhet el ellentétes spinnel
- ..alhéjon belül maximális a párosítatlan spinű (-)-ok száma (Hund-szabály)
- ..párosítatlan spinű elektronokat tartalmazó atomok
- ..párosított spinű elektronokat tartalmazó atomok
- ..a H-atom -ban az (-) energióját a főkvantumszám határozza meg
- ..többelektronos atom esetén az energia = f(n, l)
- ..többelektronos rendszerek esetén a feltöltődés sorrendjében rendellenességek is mutatkozhatnak
