

Kémia I. - 3. rész

Az elemek periódusos rendszere

A PERIÓDUSOS RENDSZER I...

sokféle elem. tulajdonság. sajátosság → rendszerezni kell
...rakj rendet az elemek között. '

John Newlands (1864)

Mendelejev & Lothar Meyer (1869)

AZ EKA-ELEMEK...

EKA-alumínium: alumínium alatti..

	EKA- alumínium		EKA- szilícium	
móltümeg g/mol	68.8	69.7	72	72.3
oxidjának képlete	Es ₂ O ₃		EsO ₂	
sűrűség g/cm ³	5.9	5.91	5.5	5.5
op/°C	alacsony	30.1	magas	960
fp/°C	magas	1981		
halogenidjének képlete			EsCl ₄	GeCl ₄

LESZ MÉG...

Számonkérés...

Ch. Max. - Owczynik Richárd

...év közben:

- október 10
- november 14
- december 12

K. I. 33. - Paksi Péter

A PERIÓDUSOS RENDSZER II.

1																	2		
H																	He		
3	4													5	6	7	8	9	10
Li	Be													B	C	N	O	F	Ne
11	12													13	14	15	16	17	18
Na	Mg													Al	Si	P	S	Cl	Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112								
Fr	Ra	Ac	Db	Jl	Rf	Bh	Hn	Mt											
Lantanidák:			58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71			
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
Aktinidák:			90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103			
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

A PERIÓDUSOS RENDSZER III.

1																	2		
H																	He		
3	4													5	6	7	8	9	10
Li	Be													B	C	N	O	F	Ne
11	12													13	14	15	16	17	18
Na	Mg													Al	Si	P	S	Cl	Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112								
Fr	Ra	Ac	Db	Jl	Rf	Bh	Hn	Mt											
Lantanidák:			58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71			
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
Aktinidák:			90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103			
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

A PERIÓDUSOS RENDSZER IV...

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Db	105 Jl	106 Rf	107 Bh	108 Hn	109 Mt	110	111	112						

A PERIÓDUSOS RENDSZER V...

3 Li
11 Na
19 K
37 Rb
55 Cs
87 Fr

általános tulajdonságok I.: általános tulajdonságok II.:

A PERIÓDUSOS RENDSZER VI...

4 Be
12 Mg
20 Ca
38 Sr
56 Ba
88 Ra

általános tulajdonságok:

A PERIÓDUSOS RENDSZER VII.

2
He
10
Ne
18
Ar
36
Kr
54
Xe
86
Rn

általános tulajdonságok:

A PERIÓDUSOS RENDSZER VIII.

9
F
17
Cl
35
Br
53
I
85
At

általános tulajdonságok:

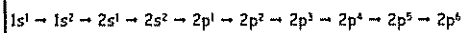
A PERIÓDUSOS RENDSZER IX.

1
H

általános tulajdonságok:

ELEKTRONHÉJAK TÖLTÖDÉSE A PER. RENDSZERBEN I.

MEGFIGYELÉS:



H He
Li Be B C N O F Ne

ELEKTRONHÉJAK TÖLTÖDÉSE A PER. RENDSZERBEN II.

KIVÉTELEK:

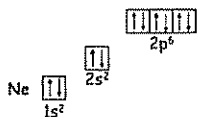
A) Átmeneti fémek.

ELEKTRONHÉJAK TÖLTÖDÉSE A PER. RENDSZERBEN III.

KIVÉTELEK:

ELEKTRONHÉJAK TÖLTŐDÉSE A PER. RENDSZERBEN IV...

..az elektronkonfiguráció rajzolása során.
..ELTÉRŐ magasságba rajzoltuk a „dobozkákat”



MIÉRT a különbség:

OK:

AZ IONIZÁCIÓS ENERGIA I..

..az ionizációs energia:

ÁLT.: $I_1 < I_2 < I_n$

OK:

MEGFIGYELÉS:

OK:

KIUGRÓ ÉRTÉK:

TAPASZTALAT:

AZ IONIZÁCIÓS ENERGIA II..

..a hélium példája:

He \rightarrow He $^+$ 2373 kJ. első ionizációs energia
He $^+$ \rightarrow He $^{2+}$ 5248 kJ. második ionizációs energia

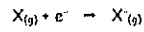
MEGFIGYELÉS:

OK:

SZABÁLYOK:

AZ ELEKTRONAFFINITÁS I.

az elektronaffinitás:



HA:

AKKOR

Minél negatívabb

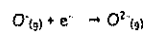
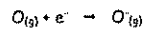
MEGFIGYELÉS:

OK:

AZ ELEKTRONAFFINITÁS II.

MEGFIGYELÉS:

az oxigén elektronaffinitása negatív:
az elektron felvétel kedvezményezett



OK:

AZ ATOMSUGÁR I.

az elemek számos fizikai tulajdonsága (optikai, fizikai, sűrűség) függ az atomok méretétől

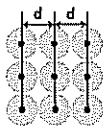
(említettük), az (-) elvileg végtelen távolságra is lehet az atommagtól

de NEM JOGOS, hogy emiatt az atomsugár
végtelen értéket vegyen fel

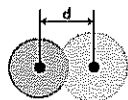
AZ ATOMSUGÁR II.

..GYAKORLATI SZEMPONTBÓL:

..fémek esetén



..kétatomos molekulákra



AZ ATOMSUGÁR III.

..EGY PERIÓDUSON BELÜL:

OK:

..KÖVETKEZÉSKÉPP

AZ ATOMSUGÁR IV.

..EGY CSOPORTON BELÜL:

OK:

..KÖVETKEZÉSKÉPP

PERIÓDUSOS RENDSZERBEN..

..a periódikus trendek.

KÉMIAI TULAJDONSÁGOK VÁLTOZÁSA:

AZ IONSUGÁR I..

..KATIONOKRA:

OK:

1A
3 Li
11 Na
19 K
37 Rb
55 Cs
87 Fr

AZ IONSUGÁR II..

..ANIONOKRA:

OK:

7A
9 F
17 Cl
35 Br
53 I
85 At

AZ IONSUGÁR III...

..IZOELEKTRONOS KATIONOK ÉS ANIONOK..

MEGFIGYELÉS:

OK:

IZOELEKTRONOS KATIONOK:

IZOELEKTRONOS ANIONOK:

Kémia I. - 4. rész

A kémiai kötés

A KÉMIAI KÖTÉS I...

*..ahogyan az atomok szerkezetével egyidejűleg
magyarázni akarták az atomokat összetartó erők mibenlétét*

..KÉRDÉS: mi tartja össze az atomokat?

Glauber (1604 - 1670):

Gefroy (1672 - 1721):

A KÉMIAI KÖTÉS II.

XVIII. század:

GOND: ha ez igaz.

DE AKKOR MÉGIS MIÉRT VAN.

A KÉMIAI KÖTÉS III.

DE MÉGIS MIÉRT VAN.

..a vegyületekben az anyagoknak szigorúan meghatározott aránya?

Dalton - többszörös súlyviszonyok törvénye → elveti a csonós elméletet.

pl: C : O vagy C : O₂
12 : 16 = 3/4 12 : 32 = 3/8

Humphrey Davy (1778 - 1829):

A KÉMIAI KÖTÉS IV.

MÁS VÉLEMÉNYEK.

Hátrány:

Mit jelent ez???

A KÉMIAI KÖTÉS V.

A KLASSZIKUS TERMÉSZETTUDOMÁNY.

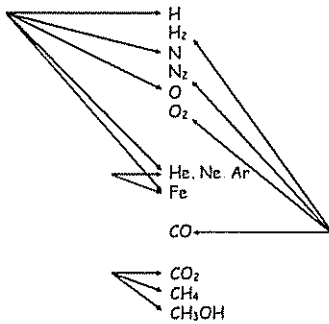
..KÉTFÉLEKÉPPEN magyarázhatjuk:

A KÉMIAI KÖTÉS VI.

MIK AZOK A MOLEKULÁK...?

A KÉMIAI KÖTÉS VII.

..MIK AZOK A MOLEKULÁK?



A KÉMIAI KÖTÉS KIALALULÁSA I.

atom kötés molekula

A kötés jellegét befolyásolja:

A kötés milyensége megszabja:

A KÉMIAI KÖTÉS KIALALULÁSA II.

Kérdések:

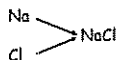
Miért csak a vegyérték-elektronokról beszélünk?

Mi az általános cél?

Hogyan teszik ezt?

A KÉMIAI KÖTÉS KIALALULÁSA III.

Az atomi sajátságok és a molekulák sajátságai lényegesen eltérnek egymástól:



A kémiai kötések osztályozása:

elsőrendű. másodrendű. kötések száma szerint..

AZ IONOS KÖTÉS KIALAKULÁSA I.

Az *ionos* és a *kovalens* kötések kialakulása

Kossel - 1916:

kationok...

Miért?

AZ IONOS KÖTÉS KIALAKULÁSA II.

Kossel - 1916:

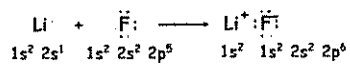
anionok...

Miért?

IONOS KÖTÉSŰ VEGYÜLETEK KELETKEZÉSE I.

A kémiai kötés kialakulásának magyarázatára az ún. **LEWIS vegyjelet** használjuk: pl: H . He: Ö: stb.

Hogyan keletkezik egy IONOS VEGYÜLET?



IONOS KÖTÉSŰ VEGYÜLETEK KELETKEZÉSE II.

Az ionokat összetartó vonzás a
Coulomb kölcsönhatási energia:

$$E = k \cdot \frac{Q_{Li^+} \cdot Q_{F^-}}{r}$$

ahol

Mivel $Q_{Li^+} > 0$ és $Q_{F^-} < 0$, ezért $Q_{Li^+} \cdot Q_{F^-} < 0$, így $E < 0$

vagyis

IONOS KÖTÉSŰ VEGYÜLETEK KELETKEZÉSE III.

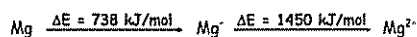
- a per rendszerben az ionizációs energia

- nemesgáz-konfiguráció-ra való törekvés

IONOS KÖTÉSŰ VEGYÜLETEK KELETKEZÉSE IV.

- beszélünk már az ionizációs energiáról

- kérdés: miért képez pl az Mg kétszeres töltésű ionos vegyületet?



Az Mg^{2+} nemesgáz konfigurációjú, de ez önmagában NEM magyarázza az MgCl_2 létezését!!!

Magyarázat:

az MgCl_2 keletkezése során $E = 2527 \text{ kJ/mol}$ energia szabadul fel, ami...

..FEDEZI a $738 + 1450 = 2188 \text{ kJ/mol}$ ionizációs energiát!

IONOS KÖTÉSŰ VEGYÜLETEK ÁLTALÁNOS JELLEMZŐI...

A KOVALENS KÖTÉS I...

MIK AZOK A MOLEKULÁK:..?

.a molekulák létezését már a XVII században megjósolták, de..
az atomokat összetartó erők magyarázatára a XX sz -ig kellett várni

1916 - Gilbert. Lewis →

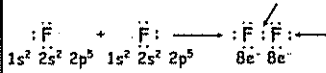
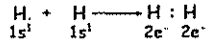
.a Kossel-elmélet korlátja:

A KOVALENS KÖTÉS II...

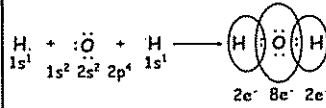
AZ ELMÉLET KIALAKULÁSA SORÁN FELMERÜLŐ KÉRDÉSEK:

A KOVALENS KÖTÉS III.

Molekulák kialakulása LEWIS szerint...

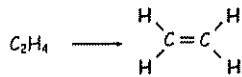
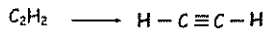
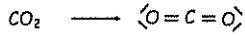


csak a $2s^2 2p^5 (-)$ vesz részt a kötés kialakításában



A KOVALENS KÖTÉS IV.

az ammónia molekula kialakulása:



A KOVALENS KÖTÉS V.

Az eddigiek alapján...

két atomhoz tartozhat

egy elektronpár

két elektronpár

három elektronpár

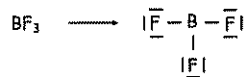
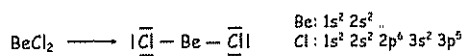
A KOVALENS KÖTÉS VI...

A megfigyelések általánosítása:

általánosítva ezt **OKTETT SZABÁLY**-nak nevezik

A KOVALENS KÖTÉS VII...

Kivételek az oktett szabály alól.



OKA:

A KOVALENS KÖTÉS VIII...

Kivételek az oktett szabály alól.

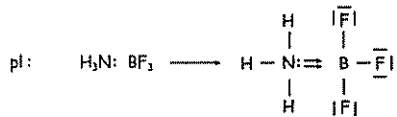


- a 3s pálya elektronjai.
- a 3p pálya elektronjai és
- a 3d pálya elektronjai vesznek részt a kötés kialakításában

KOVALENS KÖTÉSEK TÖBBELEKTRONOS RENDSZEREKBEN..

A kovalens kötésben a vegyérték (-) -k vesznek részt.

kovalens kötés:
 / kolligáció
 \ koordináció
 datív kötés



KOVALENS VEGYÜLETEK SAJÁTSÁGAI..

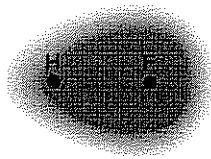
A kovalens vegyületekre jellemző..

APOLÁROS - POLÁROS KÖTÉS I..

Megfigyelés:..

APOLÁROS kötés..

POLÁROS kovalens beszélünk.



APOLÁROS - POLÁROS KÖTÉS II.

a poláros kötés átmenet az apoláros és az ionos kötés között
a kötések megkülönböztetése:

APOLÁROS - POLÁROS KÖTÉS III.

Elektronaffinitás

Elektronegativitás

Pauling

APOLÁROS - POLÁROS KÖTÉS IV.

HIPOTÉZIS: az elektronegativitás

APOLÁROS - POLÁROS KÖTÉS V.

..az EN alapján *becsülhető*
a képz. molekula *ionos v. kovalens jellege*

két atom között a *kötés erőssége* függ ΔEN -től

APOLÁROS - POLÁROS KÖTÉS VI.

..*öltés szétválással DIPÓLUS* molekula képződik
a *dipólus momentum (vektori mennyiség.)* jellemző a dipólus nagyságára

..**SZIMMETRIKUS** molekulák:
pl : CO_2 , CCl_4 , CH_4 , C_2H_2 .

..**ASZIMMETRIKUS** molekulák:
pl : HF , HCl , H_2O , $HOCl$

APOLÁROS - POLÁROS KÖTÉS VII.

..az apoláros kötés ≠ apoláros molekula

..*apoláros kötés.*

..*poláros kötés.*

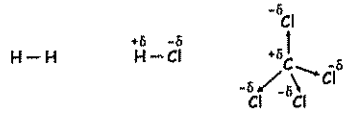
..A) *szimmetrikus molekula:*

..B) *aszimmetrikus molekula:*

APOLÁROS - POLÁROS KÖTÉS VIII.

az apoláros kötés π apoláros molekula

Példa:



ΔEN:

öltés szétválás:

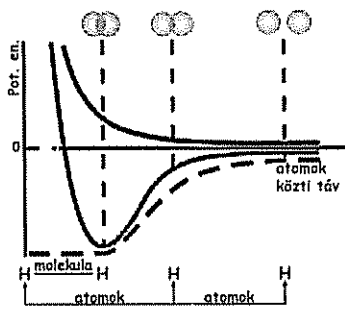
dipólusok léte:

Σ dip. momentum:

a molekula kifelé:

A VEGYÉRTÉKKÖTÉS ELMÉLET.

feltételezés: a molekulában az (-) -ok atompályákon mozognak.



AZ ELEKTRONSŰRŰSÉG ELOSZLÁS VÁLTOZÁSA.

A HIDROGÉN MOLEKULA KELETKEZÉSE SORÁN

