



PÁZMÁNY

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar

A MEGSZOKÁS HATALMA – TÉVKÉPZETEK ÉS VITATOTT TÉMÁK A KÉMIA TANÍTÁSÁBAN

2025. április 9.

Szabó Katalin mestertanár, Pécs

Keglevich Kristóf középiskolai tanár, Fazekas Mihály Gimnázium

BEVEZETÉS

SZEMÉLYES INDÍTTATÁS

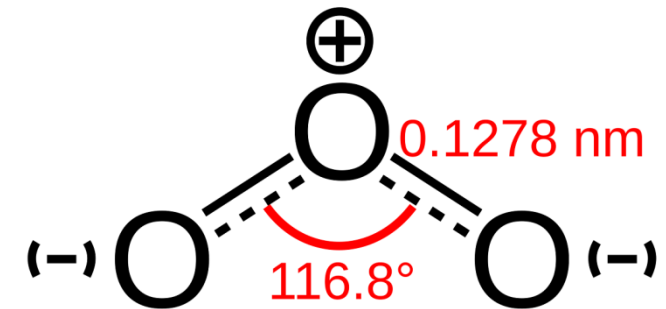
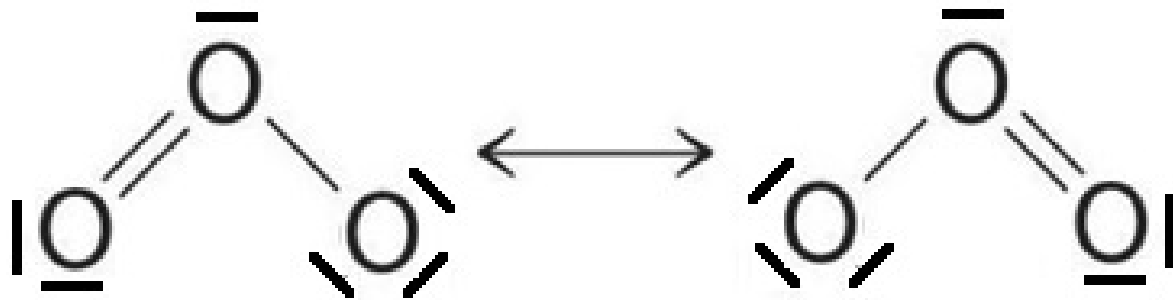
– EGY TANKÖNYVÍRÁS TAPASZTALATAI

- Jó tanár holtig tanul
 - szemléleti viták egymással
 - Petz Andrea és Magyarfalvi Gábor lektori véleménye
- Jelen előadás felépítése – 33 kisebb téma
 - tévHITEK (pl. foszforit $\neq \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)
 - új, megváltozott definíciók (pl. mól)
 - gyakran hibásan használjuk, bár igazából tudjuk, hogy nem úgy van (pl. keményítő-jód komplex)
 - vitatható (funkciós csoport)

TÉVHITEK

1. „MINDEN ELEMMOLEKULA APOLÁRIS”

- Az ózonmolekula dipólusmomentuma 0,53 D



(CO₂: 0 D, NH₃: 1,42 D, H₂O: 1,85 D)

TÉVHITEK

2. ATOM- ÉS MOLEKULAPÁLYÁN LÉVŐ ELEKTRONOK A MOLEKULÁKBAN, DELOKALIZÁLT ELEKTRONOK

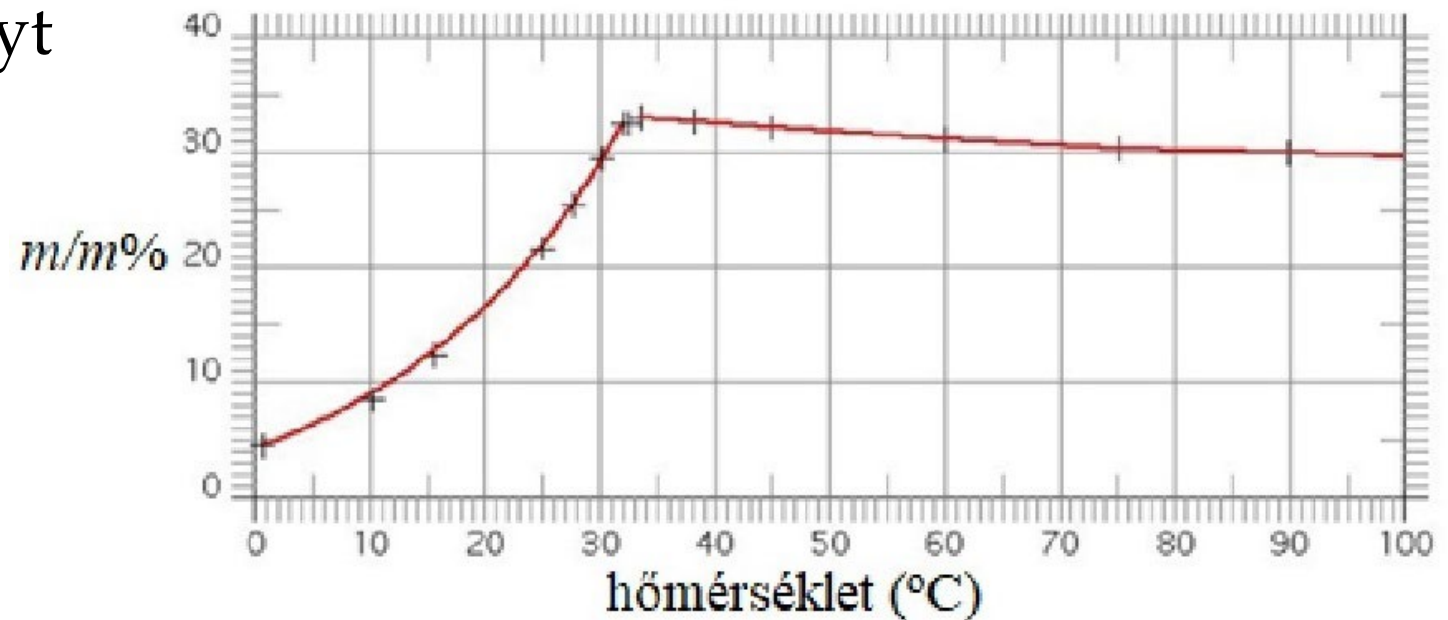
- Kvantummechanika
 - egy molekula minden elektronja molekulapályán van
 - a molekulapályák mindenképp delokalizáltak és több mag vonzása határozza meg őket
- „Delokalizált elektron”
a kvantumkémikusok hideglelést kapnak ettől a megnevezéstől
- Vegyértékkötés-elmélet $\neq$ molekulapálya-elmélet
 - ↓
 - a kovalens kötés két atom között létesül
 - a halogénatomok egy elektront használnak kötés létesítésére,
 - a többi hat marad nemkötő elektronpárban

TÉVHITEK

3. MINDEN SZILÁRD ANYAGBÓL TÖBB OLDÓDIK MELEGEN

- Mitől függ?
 - ← oldódás exoterm vagy endoterm jellege
 - ← kristályvízmentes vagy hidratált formákkal tart-e egyensúlyt a telített oldat
- A NaOH-ból melegen több oldódik
- A cérium(III)-szulfát oldhatósága csökken a hőmérséklet növekedésével

OKTV 2021/22
II.ford. 3.feladat



A telített oldat $m/m\%$ -os Na_2SO_4 -tartalma különböző hőmérsékleteken

TÉVHITEK

4. „AZ IONVEGYÜLETEK JÓL OLDÓDNAK VÍZBEN”

- Az ionvegyületek általában jól oldódnak vízben
- Átmenet a kötéstípusok között
 - ezüst-halogenidek
- Nagy rácsenergiával bíró vegyületek
 - kalcium-karbonát

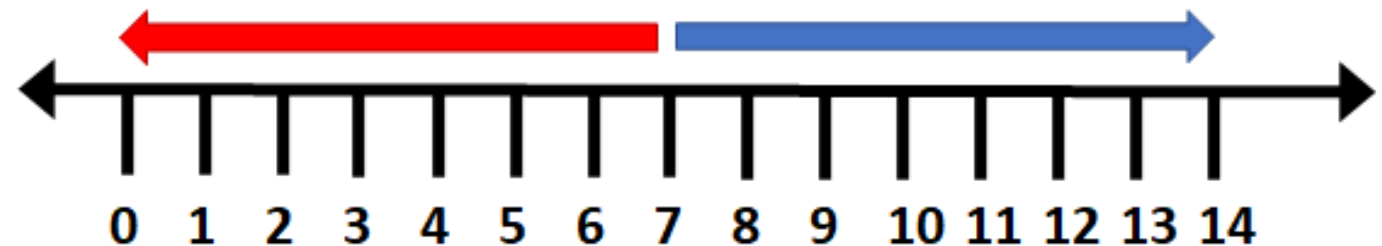
	Alkáli fémek				Alkáli földfémek				Átmenetifémek				
	NH_4^+	Li^+	Na^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Al^{3+}	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Ag^+	Zn^{2+}	Pb^{2+}
F^-	jó	jó	jó	jó	rossz	rossz	rossz	jó	kissé	jó	kissé	jó	rossz
Cl^-	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	rossz	jó	kissé
Br^-	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	rossz	jó	kissé
I^-	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	X	X	rossz	jó	rossz
OH^-	jó	jó	jó	jó	rossz	kissé	jó	rossz	rossz	rossz	X	rossz	rossz
S^{2-}	jó	jó	jó	jó	X	kissé	kissé	X	X	rossz	rossz	rossz	rossz
SO_4^{2-}	jó	jó	jó	jó	jó	kissé	rossz	jó	jó	jó	kissé	jó	rossz
CO_3^{2-}	jó	kissé	jó	jó	rossz	rossz	rossz	X	X	kissé	rossz	rossz	rossz
NO_3^-	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó
PO_4^{3-}	jó	rossz	jó	jó	rossz	rossz	rossz	rossz	rossz	rossz	rossz	rossz	rossz
CH_3COO^-	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó	kissé	jó	jó	jó	jó	jó

Néhány só vízben való oldhatósága

TÉVHITEK

5. „A pH CSAK HÍG VIZES OLDATOKRA VONATKOZTATHATÓ”

- A tömény oldatok pH-ja – negatív
- pH-t az aktivitásból számolunk – különbség a tömény és híg oldatok esetén
- A vízionszorzat hőmérsékletfüggése
- Kell-e többet tudnia a tanárnak, mint amit tanít?



KIERAN F. LIM: Negative pH Does Exist. Journal of Chemical Education, Vol. 83. No. 10. (2006 October) 1465.

TÉVHITEK

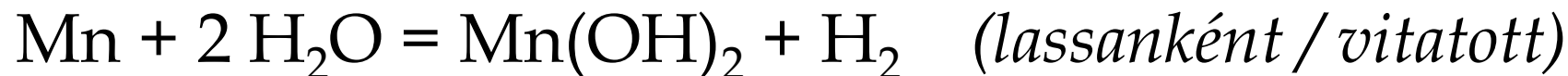
6. LÉTEZIK Mn/Cd ÉS Al/Mn GALVÁNELEM

Egy galvánelem standard elektromotoros ereje 0,63 V. Egyik elektródja mangán (Mn^{2+}/Mn). Mi lehet a másik elektród, ha minden körülmény standard?

$$0,63 = \varepsilon^0 - (-1,03) \rightarrow \varepsilon^0 = 0,63 + (-1,03) = -0,40 \text{ V} \rightarrow Cd^{2+}/Cd.$$

$$0,63 = -1,03 - \varepsilon^0 \rightarrow \varepsilon^0 = -1,03 - 0,63 = -1,66 \text{ V} \rightarrow Al^{3+}/Al$$

Az oldódó Al és a Mn is az oldat víztartalmával reagál!



TÉVHITEK

7. FÖLDFÉMEK ÉS RITKAFÖLDFÉMEK

- Földfémek?

III.A oszlop = bórcsoport

Al + III.B oszlop elemei

Közös tulajdonság:
oxidjaik a földek

- Az f-mező elemei
a ritkaföldfémek?

Csak a lantanoidák

Reihen	Gruppe I. $\overline{\text{R}^2\text{O}}$	Gruppe II. $\overline{\text{R}\text{O}}$	Gruppe III. $\overline{\text{R}^2\text{O}^3}$	Gruppe IV. $\overline{\text{RH}^4}$ $\overline{\text{RO}^2}$	Gruppe V. $\overline{\text{RH}^3}$ $\overline{\text{R}^2\text{O}^5}$	Gruppe VI. $\overline{\text{RH}^2}$ $\overline{\text{RO}^3}$	Gruppe VII. $\overline{\text{RH}}$ $\overline{\text{R}^2\text{O}^7}$	Gruppe VIII. $\overline{\text{RO}^4}$
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	—=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	—=68	—=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—=100	Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140	—	—	—	— — — —
9	(—)	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	—	Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	—	—	
12	—	—	—	Th=231	—	U=240	—	— — — —

TÉVHITEK

8. „LÉTEZNEK NASZCENS GÁZOK”

- „Az atomos gázok reakcióképessége kiemelkedően nagy”
- Nincs atomos gáz
Át kell fogalmaznunk korábbi mondatainkat
- Hidrogén-peroxid bomlása, hypó oxidáló hatása stb.



TÉVHITEK

9. „SEMMEIWEIS IGNÁC BEVEZETTE A KLÓRVIZES KÉZMOSÁST”

- Érdekes magyar vonatkozású történet
 - A klóros fertőtlenítés nem klóros víz volt
 - Kalcium-hipoklorit oltott mészre klórgázt vezetnek
- $$\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 = \text{CaCl(OC1)} + \text{H}_2\text{O}$$
- Ma is használatos

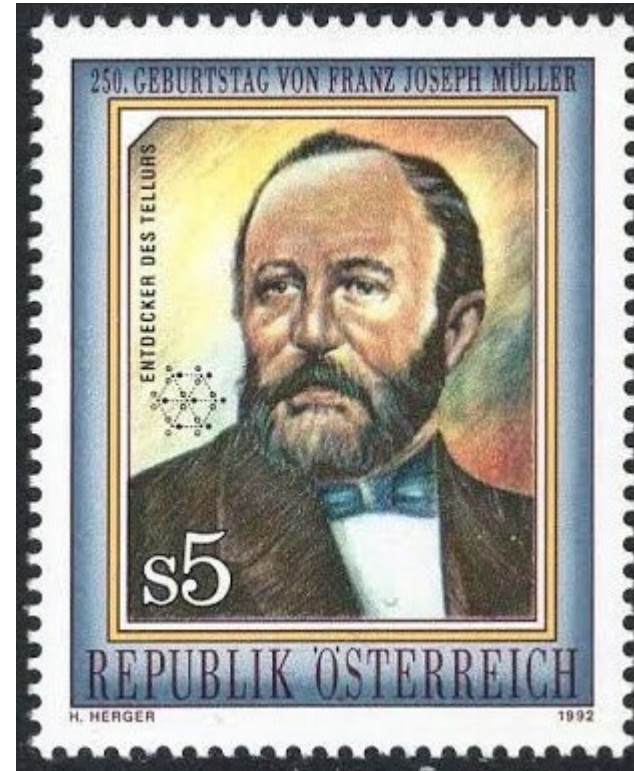


TÉVHITEK

10. „MÜLLER FERENC MAGYAR VOLT”

Franz Joseph Müller (1742–1825) az ausztriai Poysdorfban született (nem Nagyszebenben), németül kommunikált

Indokolatlan magyarosan Müller Ferencnek nevezni, még annak ellenére is, hogy számos magyar városban tanult, illetve dolgozott bányatisztként



Tringli István– Szabadváry Ferenc: Újabb adalékok Franz Joseph Müller tevékenységéhez. Magyar Kémikusok Lapja, 41. évf. (1986) 12. sz. 458–461.

TÉVHITEK

11. „A PATINA BÁZISOS RÉZ(II)-KARBONÁT”

Patinavegyületek fő típusai

- talajkorrózió →
 $[(\text{CuCO}_3)_n \cdot (\text{Cu}(\text{OH})_2)_m]$
~ malachit, azurit
- iparvidékeken →
 $[(\text{CuSO}_4)_n \cdot (\text{Cu}(\text{OH})_2)_m]$
- sós, párás levegőben →
 $[(\text{CuCl}_2)_n \cdot (\text{Cu}(\text{OH})_2)_m]$

*Papp Gábor: Mesterséges patinák. Kémia BSc
szakdolgozat. ELTE Kémiai Intézet, 2010/2011.*



Cegléd, Református nagytemplom

TÉVHITEK

12. „A BŐRRE KERÜLT KÉNSAVAT A VÍZZEL VALÓ LEMOSÁS ELŐTT LE KELL TÖRÖLNI”



Az érvényes előírás a sok vízzel való lemosás, azonnal, annak a hőkapacitása elviszi a hőt (a törölgetéssel vacakolás időveszteség)

Sigma-Aldrich. www.sigmaaldrich.com

SAFETY DATA SHEET
according to Regulation (EC) No. 1907/2006

Version 6.16
Revision Date 06.03.2024
Print Date 05.04.2025
GENERIC EU MSDS - NO COUNTRY SPECIFIC DATA - NO OEL DATA

SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1 Product identifiers

Product name	: Sulfuric acid
Product Number	: 339741
Brand	: Aldrich
Index-No.	: 016-020-00-8
REACH No.	: 01-2119458838-20-XXXX
CAS-No.	: 7664-93-9

SECTION 4: First aid measures

4.1 Description of first-aid measures

General advice
First aiders need to protect themselves. Show this material safety data sheet to the doctor in attendance.

If inhaled
After inhalation: fresh air. Call in physician.

In case of skin contact
In case of skin contact: Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/ shower. Call a physician immediately.

In case of eye contact
After eye contact: rinse out with plenty of water. Immediately call in ophthalmologist. Remove contact lenses.

TÉVHITEK

13. „A GEOMETRIAI ÉS AZ OPTIKAI IZOMÉRIA TELJESEN KÜLÖNBÖZŐ JELENSÉG”

Kiralitás

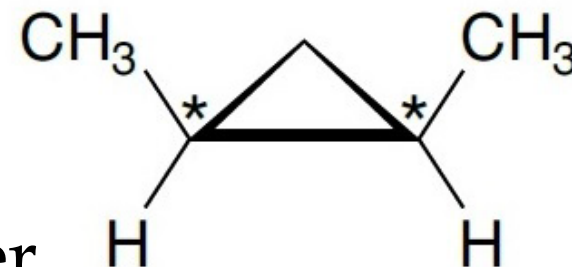
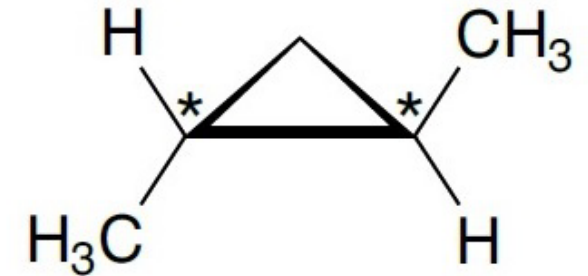
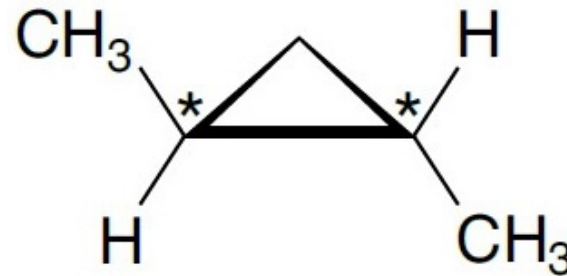
- centrális
- axiális
- helikális
- ...
- több aszimmetriacentrum

pl. ciklosztereoizomerek

1,2-dimetilciklopropán } 3 sztereoizomer

borkősav

cisz-transz-izomerek ~ diasztereomerek



TÉVHITEK

14. „A HÁROMSZOROS KOVALENS KÖTÉS MINT A REAKCIÓKÉPESSÉG VAGY REAKCIÓKÉPTELENSÉG OKA”

$|\text{N}\equiv\text{N}|$: kis reakciókészség a háromszoros kovalens kötés miatt

$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$: nagy reakciókészség a háromszoros kovalens kötés miatt

Kötésfelszakítási energiák (kJ/mol) (a jelzett kötésre vonatkozóan)		
CH_3-CH_3 368	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 682	$\text{CH}\equiv\text{CH}$ 962
NH_2-NH_2 251	$\text{NH}=\text{NH}$ 511	$\text{N}\equiv\text{N}$ 946

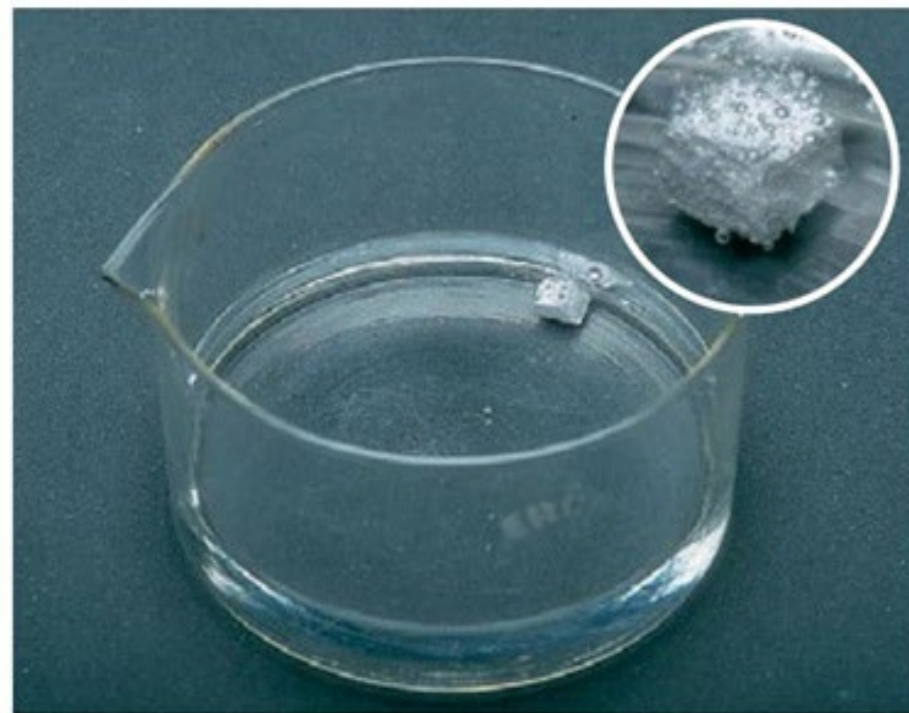
A háromszoros kötésben lévő C-atomoknak energetikailag kedvező három egyszeres kötésre „váltaniuk”, a N-atomoknak viszont nem. Ezért a nitrogénmolekula reakcióiban nincs ilyesféle, egyszeres kötés felé vezető, kedvező reakcióút, míg az acetilén esetén van

ZAGYI PÉTER: *Hármas kötés. Középiskolai Kémiai Lapok*, 42. évf. (2015) 1. sz. 1–10.

TÉVHITEK

15. „AZ ACETILÉN, AZ ETANOL, A PIRROL GYENGE SAVKÉNT REAGÁL ALKÁLIFÉMEKKEL”

- Olyan gyenge savak, hogy csak a legerősebb bázisnak képesek protont leadni
- Mi a nátrium szerepe?
- Redoxireakció vagy egyszersmind sav-bázis reakció is?

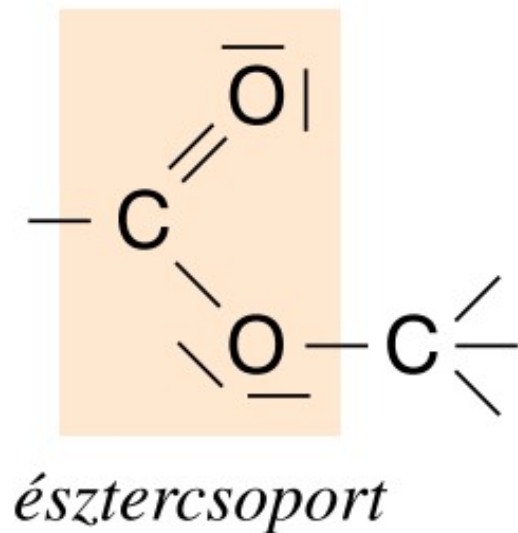


Az etanol nátriummal hidrogén fejlődése közben reagál

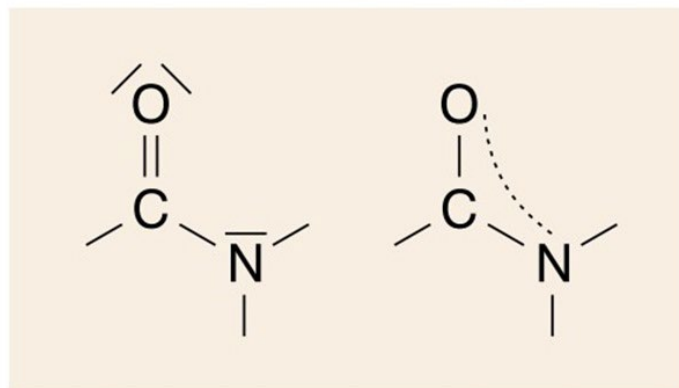
TÉVHITEK

16. „AZ ÉSZTERCSOPORTBAN DELOKALIZÁCIÓ VAN”

- Az amidcsoporthoz hasonlóan?
- Különbség: O-atom, N-atom



Az amidcsoport határ-
szerkezeti és pontosabb, a delo-
kalizációt is kifejező képlete



ÚJ, MEGVÁLTOZOTT DEFINÍCIÓK

17. A MÓL FOGALMA

- Régen bonyolultabban fogalmaztuk meg
- 2019-ben egyszerűsödött
(*International Bureau of Weights and Measures*)
- Miért pont annyi?
- Avogadro – Loschmidt
- Mól-nap – 6:02 10/23

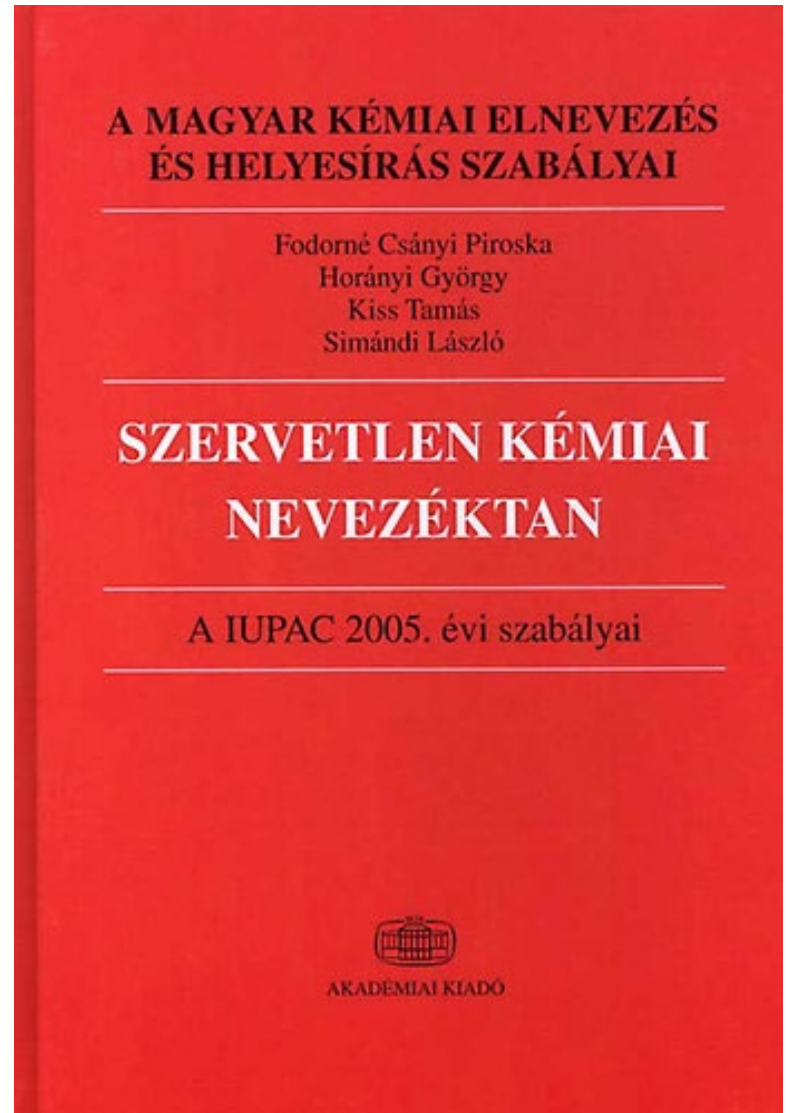


ÚJ, MEGVÁLTOZOTT DEFINÍCIÓK

18. A KOMPLEXEK ELNEVEZÉSE

- Komplex részecskék jelölése
- Komplex részecskék elnevezése
- IUPAC 2005. évi szabályai
- [diakva-tetrahidroxido-aluminát(III)]-ion
- Mi van, ha a diák tudja jobban?

*Petz Andrea: Komplex vegyületek nevezéktana.
XXVI. Kémiatanári Nyári Továbbképzés
Eger, 2018. augusztus 21–24.*

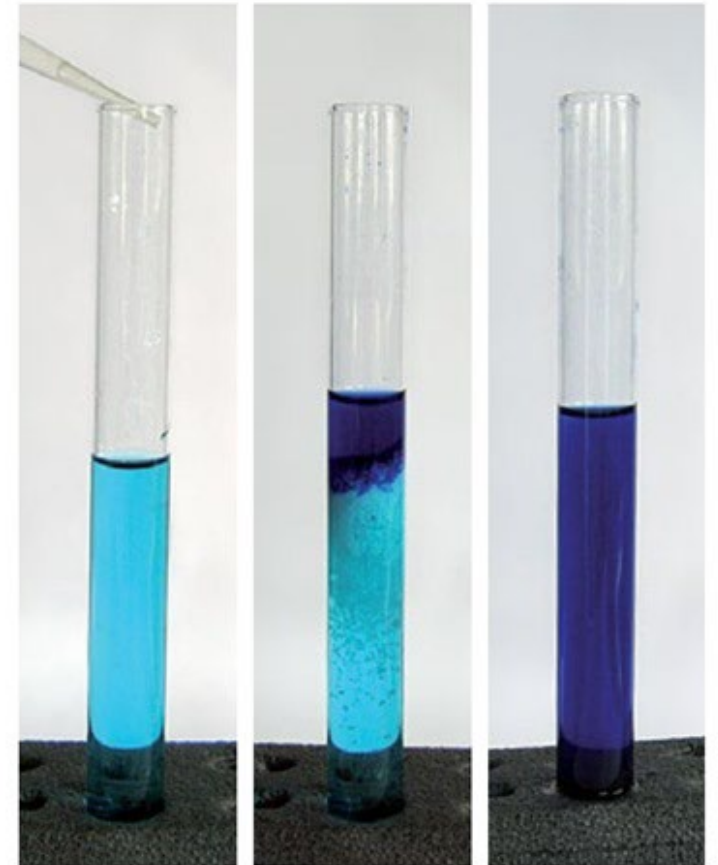


GYAKRAN HIBÁSAN HASZNÁLJUK, BÁR IGAZÁBÓL TUDJUK, HOGY NEM ÚGY VAN

19. AZ IONOK ÉS MOLEKULÁK „SZÍNE”

- „Az alkálifém-vegyületek csak akkor színesek, ha az anion színes.”
- A szín halmaztulajdonság, nem részecsketulajdonság
- Ha más környezetbe kerülnek, más a színük

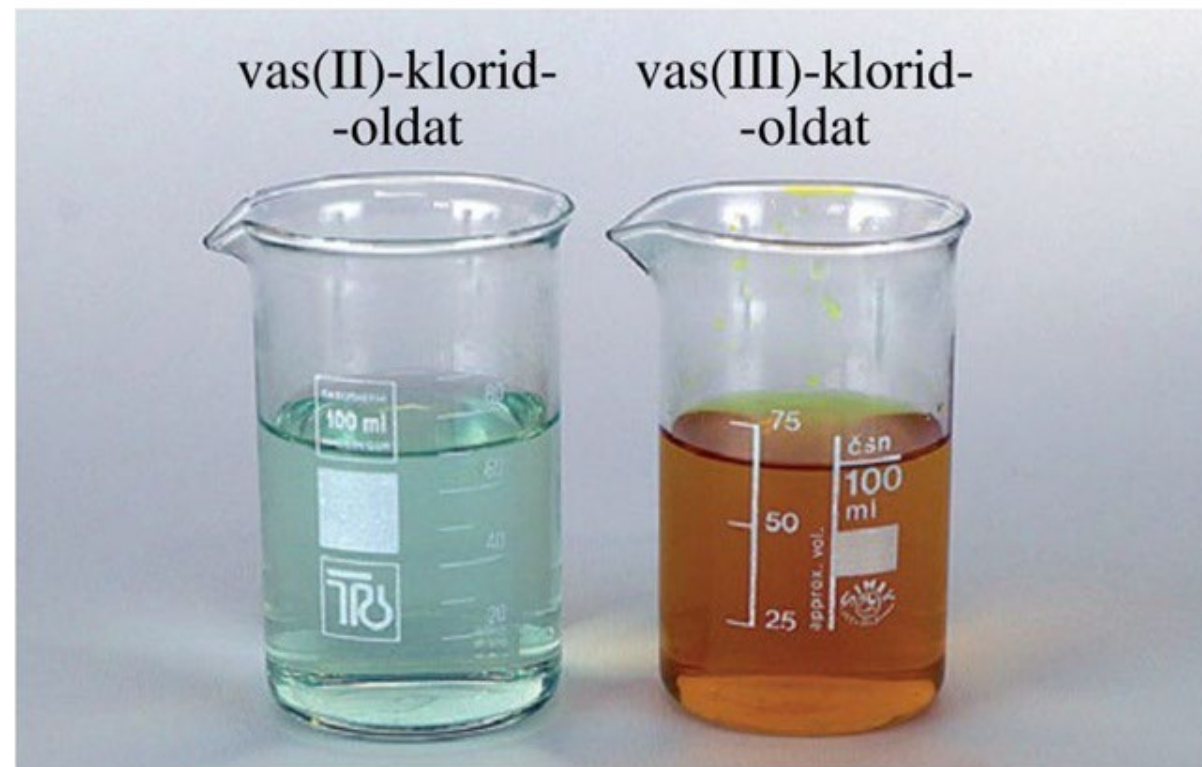
A réz(II)-szulfát-oldatból
kiváló réz(II)-hidroxid-csapadék
ammóniaoldatban feloldódik [tetraammin-réz(II)]-komplex formájában



GYAKRAN HIBÁSAN HASZNÁLJUK, BÁR IGAZÁBÓL TUDJUK, HOGY NEM ÚGY VAN

20. NINCS OLYAN SZÍN, HOGY „ÁTLÁTSZÓ”

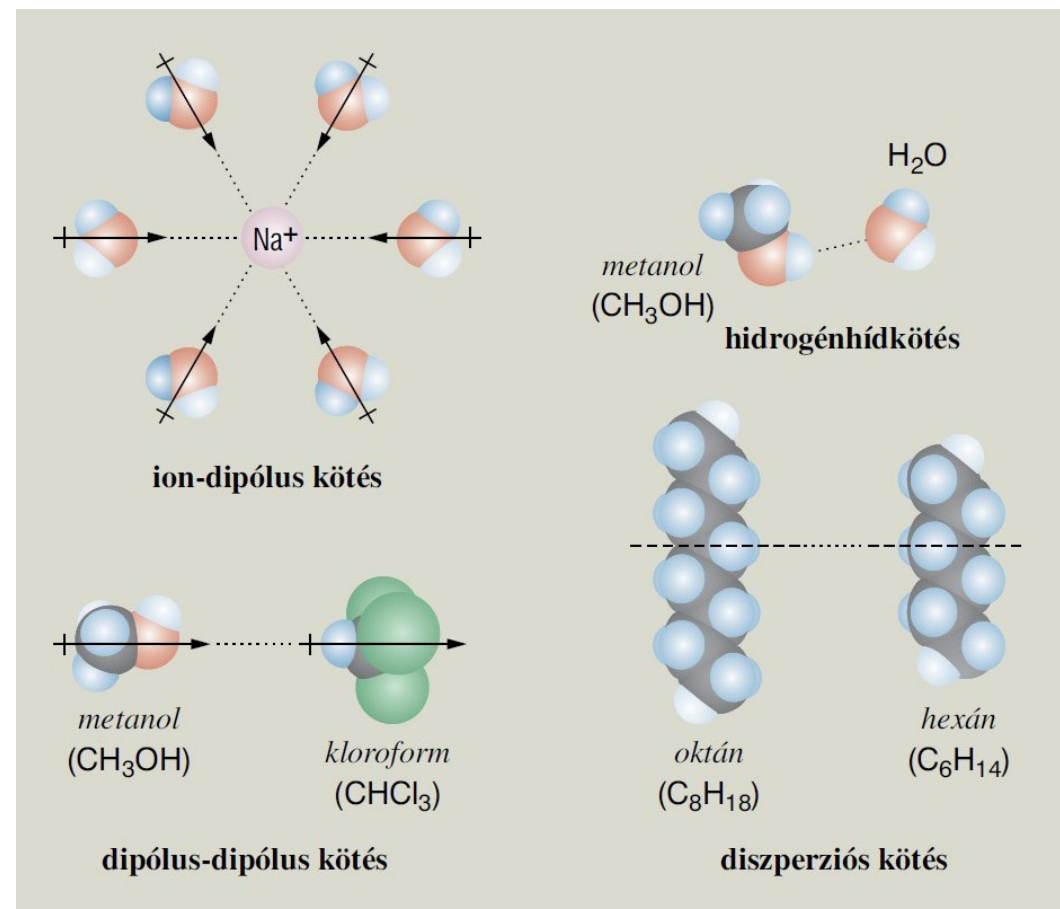
- Ahogy a név is sugallja, át lehet látni rajta, de a színe bármilyen lehet
- Színtelen – nincs színe



GYAKRAN HIBÁSAN HASZNÁLJUK, BÁR IGAZÁBÓL TUDJUK, HOGY NEM ÚGY VAN

21. HÁROMFÉLE MÁSODRENDŰ KÖTÉS LÉTEZIK

- kémiailag tiszta anyagokban
 - diszperziós (= London-féle erő)
 - dipólus-dipólus
 - hidrogénhíd
 - dipólus-indukált dipólus
(O_2 a vízben)
 - ion-dipólus
(hidrátburok)
- van der Waals-kötőerők



GYAKRAN HIBÁSAN HASZNÁLJUK, BÁR IGAZÁBÓL TUDJUK, HOGY NEM ÚGY VAN

22. „A GRATIT ATOMRÁCSOS”

Grafit tulajdonságai

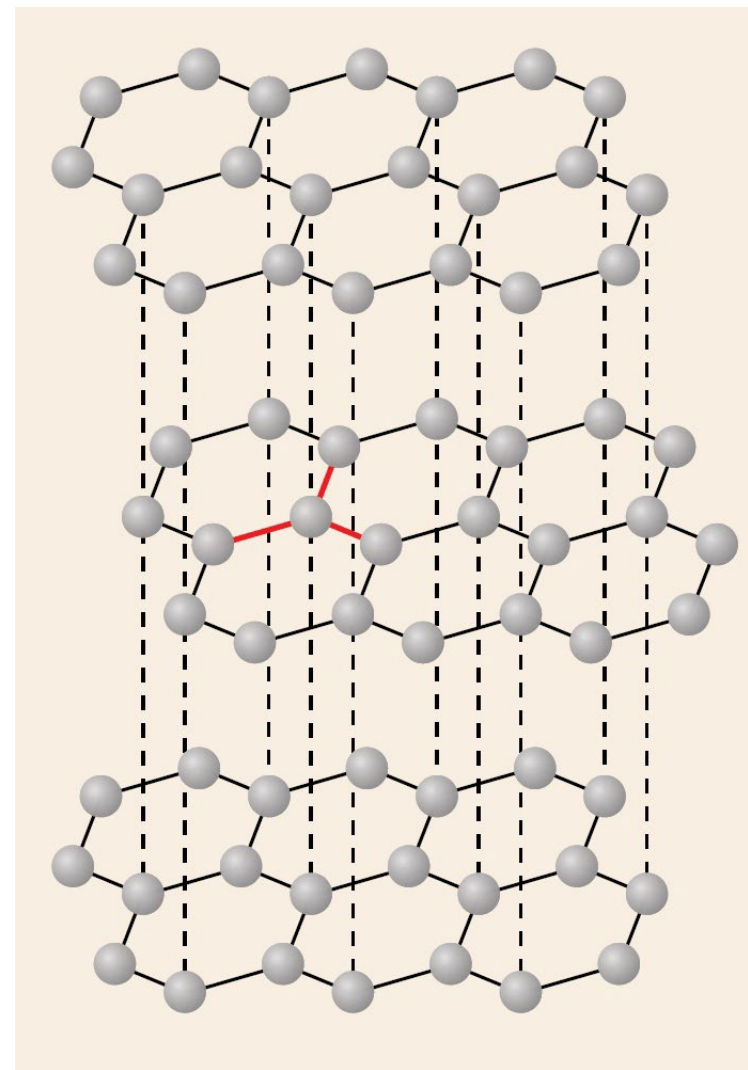
elektromos vezetés rétegben $10^3\text{--}4 \text{ cm}^{-1}\Omega^{-1}$,
síkra merőlegesen kb. $1 \text{ cm}^{-1}\Omega^{-1}$

(Rohonczy János: Szervetlen kémia I. 60.)

6,75 kJ/mol: a grafit rétegei között kialakuló
másodlagos kötés (diszperziós kötés)
energiája

(OKTV 2010/11 2. ford. I–II. kat. 4. feladat)

rétegen belül kovalens kötés, rétegek között
diszperziós + némi fémes jelleg



GYAKRAN HIBÁSAN HASZNÁLJUK, BÁR IGAZÁBÓL TUDJUK, HOGY NEM ÚGY VAN

23. AZ EGYENSÚLYI ÁLLANDÓ MÉRTÉKEGYSÉGE

- A reakció szabadentalpia-változása ($\sim$ reakcióhő):
 $\Delta G = -RT \ln K$
- Példa a koncentrációkkal kifejezett K korrekt felírására:

$$K_B = \frac{\frac{[\text{BH}^+]_f}{C^0} \cdot \frac{[\text{OH}^-]_f}{C^0}}{\frac{[\text{B}]_f}{C^0}}$$

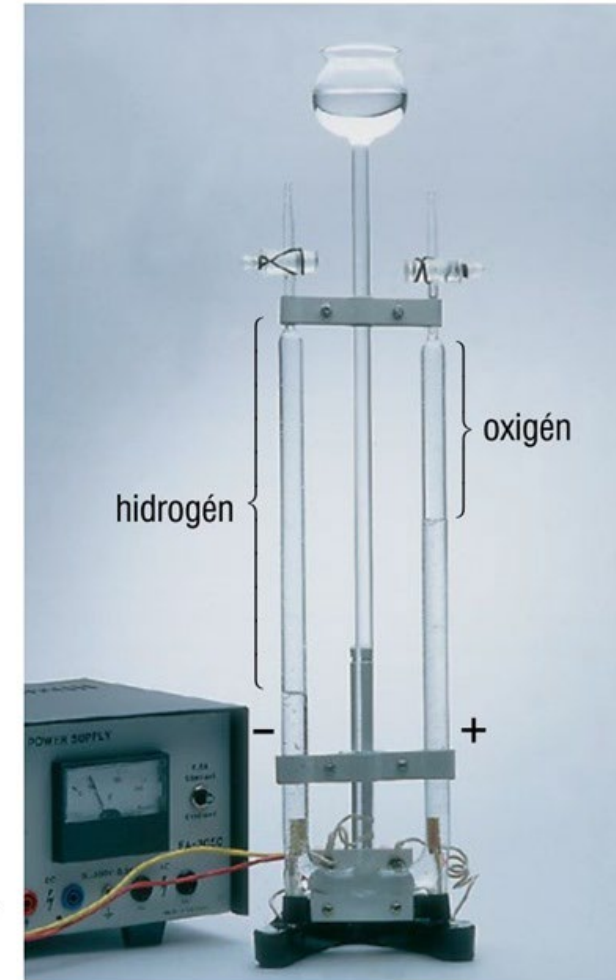
- Tehát az egyensúlyi állandóknak a tudomány világában nincs mértékegységük – ahogy a százaléknak sincs. Mit gondolnánk arról, ha egyes kollégáink úgy tanítanak, hogy a tömegszázalék mértékegysége a g?

GYAKRAN HIBÁSAN HASZNÁLJUK, BÁR IGAZÁBÓL TUDJUK, HOGY NEM ÚGY VAN

24. „VÍZBONTÁS” AZ ANÓDON ÉS A KATÓDON

- A katódon hidrogéngáz, az anódon klórgáz fejlődik
- A katódon réz válik ki, az anódon oxigéngáz fejlődik
- A katódon hidrogéngáz fejlődik, az anódon oxigéngáz képződik
- Melyik a vízbontás?

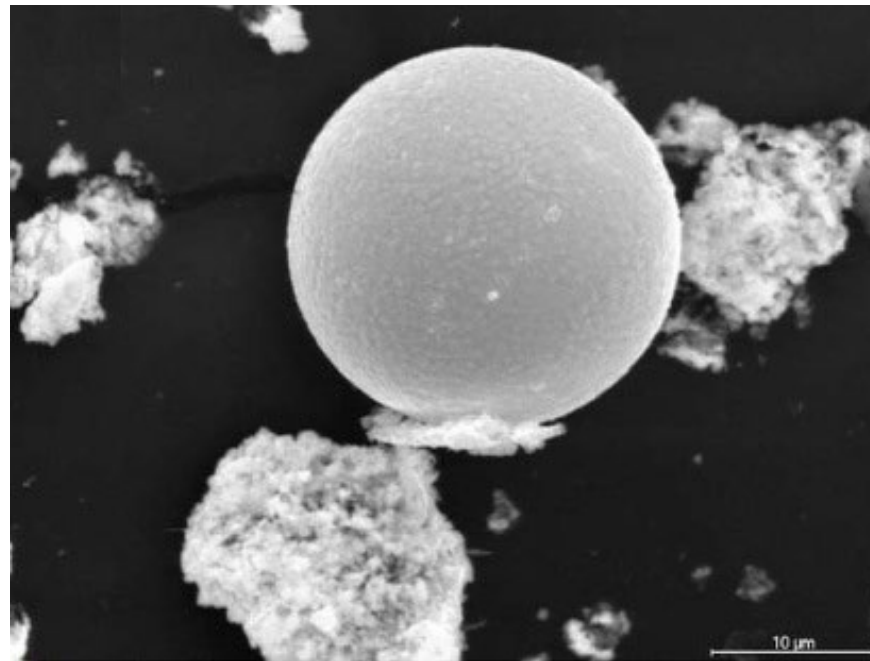
Vízbontáskor kétszer akkora térfogatú hidrogén keletkezik, mint oxigén



GYAKRAN HIBÁSAN HASZNÁLJUK, BÁR IGAZÁBÓL TUDJUK, HOGY NEM ÚGY VAN

25. A KIÖMLÖTT HIGANY REAGÁL A RÁSZÓRT KÉNNEL

- $\text{Hg} + \text{S} \neq$
- $\text{Hg} + \text{S} = \text{HgS}$
(golyósmalom,
400 fordulat/perc,
60 perc)



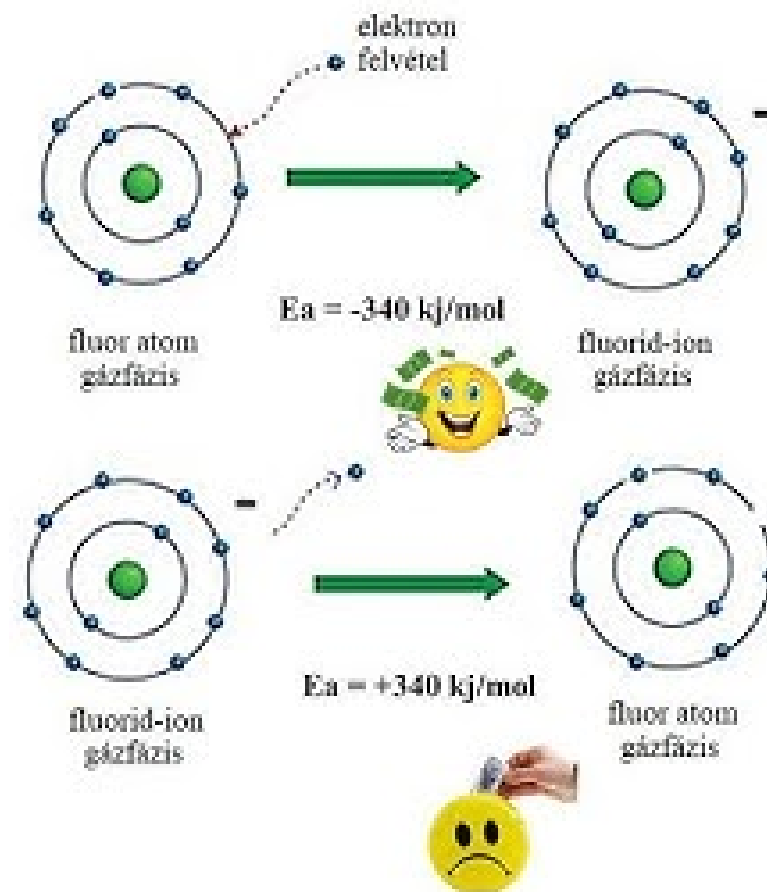
A higany reakciója kénnel. A pásztázó elektronmikroszkóppal készült képen látható, hogy 15 perc őrlés után a kénpor a higanycsepp felszínéhez tapad, egyéb nem történik



VITATHATÓ

26. AZ ELEKTRONAFFINITÁS DEFINÍCIÓJA

- 1 mol szabad állapotú negatív iontól a töltést okozó elektron elszakítását kísérő energiaváltozás
- 1 mol szabad állapotú atomból egyszeresen negatív ion képződését kísérő energiaváltozás
- Az energiaváltozások előjelei ellentétesek lesznek



VITATHATÓ

27. UGYANAZ-E A KÖTÉSI ÉS KÖTÉSFELSZAKÍTÁSI ENERGIA?

- Szinoníma-e a két fogalom? Vagy:
kötés kialakulása – kötési energia
kötés felbontása – kötésfelszakítási energia
- Fizikémes szemlélet:
különböztetni kell
- IUPAC: az átlagolás a különbség, azaz a metánban a kötésfelszakítási energia az első C-H-hoz tartozik, a kötési energia az atomizációs energia negyede

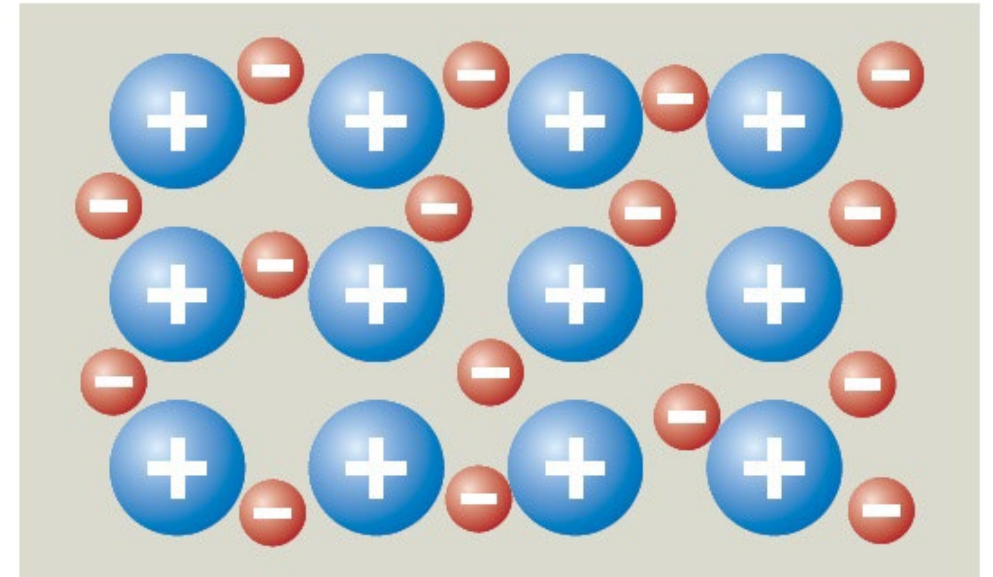
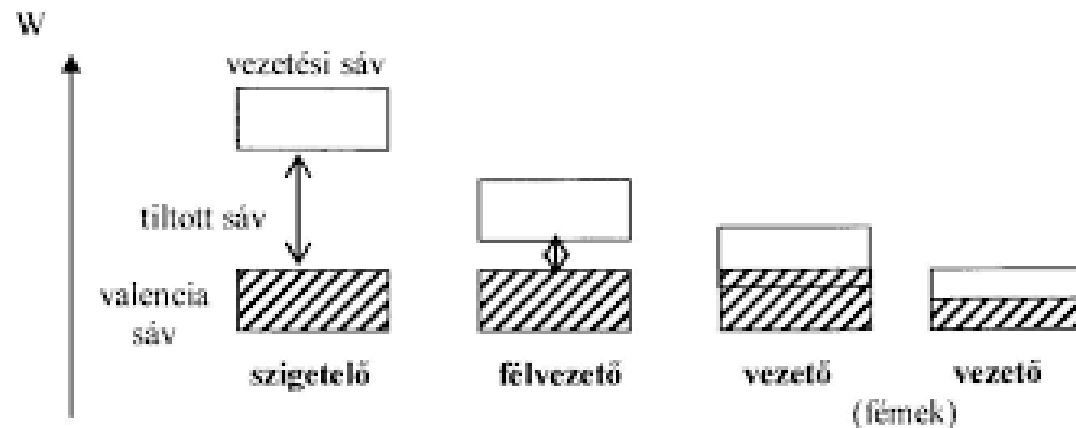


1989.¹ – 1999.⁸

VITATHATÓ

28. PONTOSAN MICSODA A FÉMES KÖTÉS?

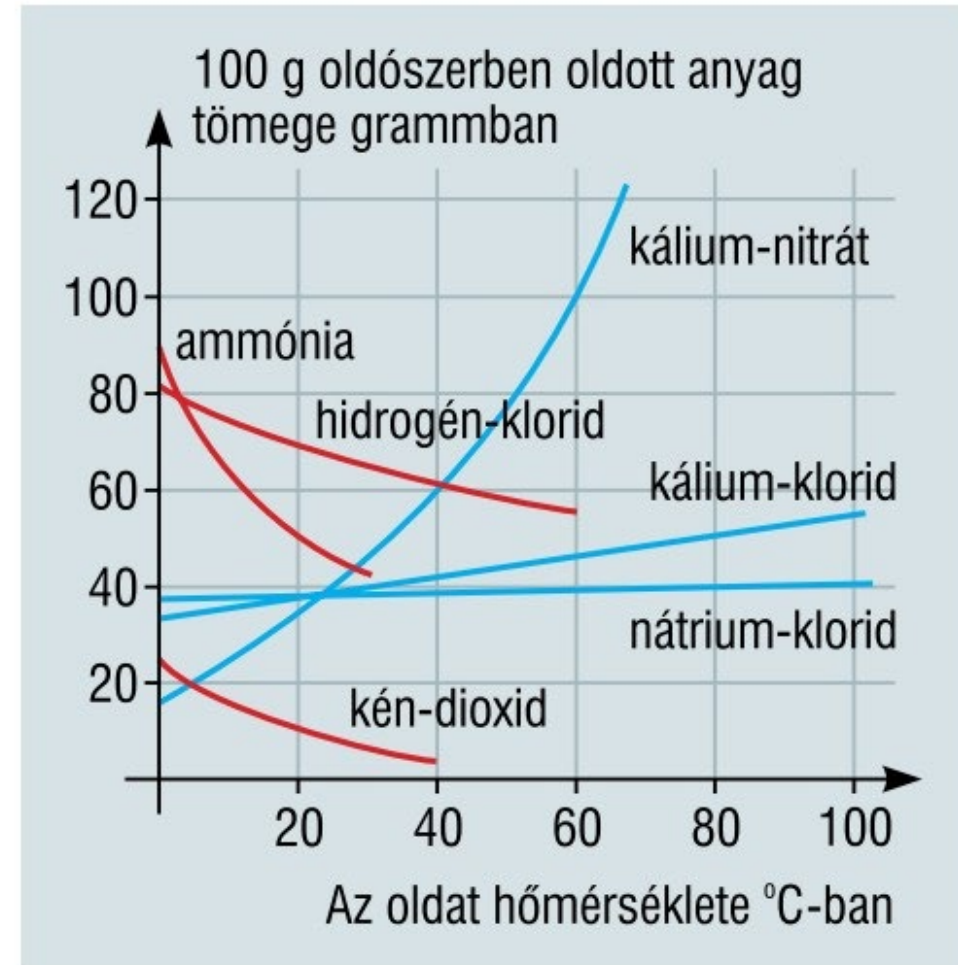
- Elektrosztatikus vonzás, mint az ionos kötésnél?
- Az elektronok delokalizált molekulapályán vannak
- A fémes vezetés magyarázata a sávelmélettel
- Kvantumfizikai kapcsolat is



VITATHATÓ

29. MIT JELENT AZ OLDHATÓSÁG?

- Kvalitatív vagy kvantitatív fogalom-e az oldhatóság?
- Én úgy tanultam, hogy kvantitatív anyagi jellemző
- Oldékonyság – milyen anyag milyen oldószerben oldódik jól



VITATHATÓ

30. KOLLOID ÉS DISZPERZ RENDSZEREK MEGKÜLÖNBÖZTETÉSE

- Homogén, kolloid, heterogén rendszerek
- Köd, füst, szmog – kolloid vagy heterogén?
- A kolloid rendszerek jellemzői – ülepedés, fényszórás
- A valóságban ezek a kategóriák keveredhetnek



	Gáz	Folyadék	Szilárd
gázban	—	KÖD pl. felhő	FÜST pl. poros levegő
folyadékban	HAB pl. tejszínhab	EMULZIÓ pl. majonéz, margarin, kenőcs	SZUSZPENZIÓ pl. palacsintatészta, sár, festék

Diszperz rendszerek halmazállapotok szerinti csoportosítása. Fontos megjegyeznünk, hogy a táblázatban bemutatott csoportosítás kolloid mérettartományban is igaz lehet. A ködben, füstben, emulzióban 500 nm-nél kisebb és nagyobb diszpergált részecskék is előfordulhatnak

VITATHATÓ

31. MI AZ A LIDÉRCFÉNY?

A lidércfény a difoszfín által meggyújtott metán

↔ $\rho(\text{metán}) < \rho(\text{levegő})$

↔ a lidércfény lebeg, nem ér le a földre

↔ a tiszta metán élénk sárga lánggal ég
(ha nincs extra levegő keverve hozzá)

↔ nem mocsarakban látható, hanem a falu
szélén, bokros útszéleken, erdőszéleken

↔ a lidércfény kelet-európai jelenség

Σ szentjánosbogarak

KÓCZÁN GYÖRGY: *Sufnivegyész-dekameron: filozofikus különkiadás, az élet értelme és a bársonyos nyáresték misztikus titkai (pajzán mellékszálakkal). KöKéL, 47. évf. (2020) 3. sz. 131–142.*

Középiskolai
Kémiai Lapok



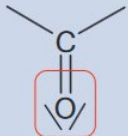
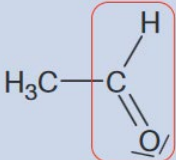
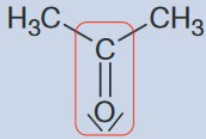
XLVII.

2020/3.

VITATHATÓ

32. MI AZ A FUNKCIÓS CSOPORT?

- „a molekulának azt a kis részletét, atomcsoportját, amelyik a vegyület sajátságait döntő módon meghatározza, funkciós csoportnak nevezzük” (Kajtár M.-Varga E.: Kémia II. 19.)
- „a heteroatomot tartalmazó molekularészletnek a reakcióban szerepe, funkciója van, éppen ezért az ilyen molekularészletet funkciós csoportnak hívjuk” (Pfeiffer: Kémia II. 15.)
- „A molekulának azt a részét, amely a molekula jellemző reakcióinak lejátszódásáért felelős, funkciós csoportnak nevezzük” (Kémia 9–10. II. [BZsB etc.] 14.)

oxovegyületek	
 oxocsoport	
aldehidek	ketonok
 formilcsoport (aldehydcsoport)	 karbonilcsoport (ketoncsoport)
az oxocsoport láncevégi szénatomhoz kapcsolódik	az oxocsoport láncközi szénatomhoz kapcsolódik

54.1. táblázat: Az oxovegyületek csoportosítása és a funkciós csoportok

VITATHATÓ

33. TELÍTETLEN-E A BENZOL?

- Telítetlen – nincs benne $2n+2$ hidrogénatom
- Tulajdonságai nem hasonlítanak a telítetlen vegyületekéhez
- Telített, telítetlen, aromás
- Most akkor?

