

ÓRATERV

I. ALAPADATOK

Osztály: 9. D

Témakör: Kémiai kötések és kölcsönhatások halmazokban

Tanítási egység: A molekulák modellezése

Előző tanítási egység: A molekulák térbeli alakja, kötés- és molekulapolaritás

Következő tanítási egység: A másodrendű kötések

Óra típusa: Gyakorló óra

II. TANTERVI KÖVETELMÉNYEKNEK VALÓ MEGFELELÉS

1. A tanítási egység cél és feladatrendszere

Fejlesztendő attitűdök, készségek és képességek:

- Ismeretek elmélyítése: a szerkezet és a tulajdonság kapcsolata
- A molekulák térszerkezetét alakító tényezők megértése
- Problémamegoldó gondolkodás
- Térlátás fejlesztése
- Modellalkotás képessége
- Megfigyelőképesség, lényeglátás, összefüggés-elemzés fejlesztése;
- Modellalkotás, képzelőerő fejlesztése, absztrakciós képesség fejlesztése.

Fejlesztési szint, követelmények:

Fogalmi szint (A témakörben megjelenő, a vizsgakövetelményekhez kapcsolódó általános és egyedi fogalmak)	elektronpár-taszítási elmélet, központi atom, ligandum, kötésszög, a molekula polaritása (apoláris, poláris)
Értelmezés, megértés szintje	egyszerű molekulák téralkata (pl. H_2O , NH_3 , CO_2 , SO_2 , SO_3 , CH_4 , CCl_4 , CH_2O stb.), a molekula polaritását befolyásoló tényezők (téralkat és kötéspolaritás).
Követelmény	A tanuló tudja <ul style="list-style-type: none">- megállapítani a kötésszöget a szabályos molekulákban,- megállapítani a molekulák polaritását- tudja használni a modelleket- tudjon egyszerű molekulákat megalkotni a modellek segítségével



Tantárgyi koncentráció:

- *Belső: kémiai kötések csoportosítása, elsőrendű kötések, másodrendű kötések.. Képlet jelentése, írásmódja. Összegképlet és szerkezeti képlet. Atomszerkezet. Pauli-elv. Modellalkotás. EN. Anyagi halmazok.*
- *Külső: matematika-geometria, rajz: térlátás, képzelőerő, modellalkotás. Trigonometria. Problémamegoldás.
Technika: eszközhasználat, modellezés.*

2. Didaktikai megfontolások

Didaktikai feladat:

Tanultak **alkalmazása**.

Modellek használata. Tanult fogalmak elmélyítése. Utánzó és alkotó gyakorlás.

Szemléltetés, visszacsatolás. Értékelés.

Új ismeretek **előkészítése**. (anyag halmazok, halmazállapotok, másodrendű kötések, oldhatóság)

Az órán alkalmazott oktatási, nevelési módszerek:

Szemléltetés kalott- és pálcikamodellel.

Molekulaépítés, modellek használata. Differenciálás. Értékelés.

Alkalmazott munkaformák:

Feladatmegoldás önálló munkában.

Egyéni munka. Frontális ellenőrzés.

III. FELHASZNÁLT TANESZKÖZÖK, SEGÉDLETEK

1. Dr. Siposné Dr. Kedves Éva – Horváth Balázs – Péntek Lászlóné: Kémia 9. Általános és szervetlen kémia (MS – 2616U) Mozaik Kiadó, Szeged 2013.
2. Mozaweb Kémia 9. (Webtankönyv 48-54. oldal)
<https://www.mozaweb.hu/mblite.php?cmd=open&bid=MS-2616U&page=48>
3. Albert Viktor: Molekulaszerkezeti alapfogalmak
Atomok és molekulák. Az én módszertáram – Fizika, Kémia RAABE Tanácsadó és Kiadó Kft, Budapest 2011
(felhasználva: 60., 61.-62. , 64. oldal feladatai)
4. Farkasné Ökrös Marianna: Szkennerrel a molekulák nyomában
Atomok és molekulák. Az én módszertáram – Fizika, Kémia RAABE Tanácsadó és Kiadó Kft, Budapest 2011
(97. - 101. oldal ábrái – kéziratból vetítve)
5. Kalott- és pálcikamodellek

Informatikai eszközök: Laptop, projektor

IV. ÓRATERV – A TANÓRA MENETE

Idő	Tartalmi elemek: ismeretek, feladatok. Követelmények	Tanulói tevékenység- formák	Pedagógiai eljárás- sok, módszerek. Munka- és szerve- zési formák; tanári tevékenység	Kompetenciák	Kapcsolódási pontok	Eszközök, szemléltetés	Tanórai reflexió, megjegyzések
3 perc 3/3/45	I. SZERVEZÉSI FELADATOK	Hetes jelent.	Tanóra és a hiányzók adminisztrálása. Felszerelés ellenőrzése. Készletek és feladatlapok kiosztása.				
10 perc 10/13/45	II. ISMÉTLÉS 1. Kötések típusai - elsőrendű kötések: ionos, fémes, kovalens 2. kovalens kötés: nemfémes atomok, közös elektronpár(ok), elem- és vegyületmolekulák. H ₂ , O ₂ , N ₂ . H ₂ O, CH ₄ , NH ₃ 3. EN fogalma, kapcsolata a kötéstípussal 4. Feladatmegoldás. Feladatlap megoldása. (differenciálás)	Ráhangelődés a témára. Felidézés, válaszadás. Önálló feladatmegoldás. Fegyelmzett munkavégzés.	Tanári kérdések: -Megismert kémiai kötések fajtái. EN és kötéstípus kapcsolata. Kovalens molekulák. Fogalmak tisztázása. Frontális munka. Tanári közlés: Óra céljának (molekula modellek megépítése) kijelölése. Egyéni munka. Frontális ellenőrzés.	Felidézés, alkalmazás. Motiváció. Tanultak alkalmazása.		<i>Belső:</i> Molekulák alakja. <i>Matematika-geometria:</i> Térlátás. Alakzatok. Fegyelmzett munkavégzés. Tankönyvi ábrák vetítése: 48.-54.oldalról (mozaweb) Mindenkinek: Feladatlap 3. a-b. , 5.b feladat Jobbaknak: gondolkodtató feladat (60.o.2.f)	Molekulák képe folyamatosan vetítve

<p>20 perc 20/33/45</p>	<p>III. MODELLEZÉS Modellek megalkotása: CO₂, CH₂O, CH₄, NH₃, H₂O Továbbiak: H₂, N₂, O₂, S₈, Cl₂, HCl, CO₂, CCl₄</p>		<p>Egyéni munka. Frontális ellenőrzés.</p>	<p>Tanultak alkalmazása. Térlátás. Eszközhasználat. Fegyelmezett munkavégzés.</p>		<p>Feladatlap 4. b. feladat vetítése: 48.-54.oldalról Tankönyvi ábrák (mozawebről) Kalott- és pálci- kamodellek</p>	<p>Molekulák képe folyamatosan vetítve</p>
<p>7 perc 7/40/45</p>	<p>IV. ÖSSZEFOGLALÁS Fogalmak felidézése: kovalens kötés, elemmolekula, vegyületmolekula, EN, apoláris, poláris Molekulák megfeleltetése a fogalmaknak és jellemzése</p>	<p>Tanultak alkalmazása, önellenőrzés</p>	<p>Frontális munka tanári irányítással: - Fogalmakra rákérdez; - Válasszuk ki az asztalokon lévő molekulák közül a fogalmakhoz tartozókat</p>			<p>FÖM: 97.-101.oldal ábrái vetítve</p>	<p>A kézirat ábrái színesek, azt kell vetíteni!</p>
<p>5 perc 5/45/45</p>	<p>V. ÓRA ZÁRÁSA Tanulók egyéni értékelése. Hf: Tk. 54.o.2. Tanulandó: kémiai kötések ről és molekulaszervezetről eddig tanultak ismétlése.</p>	<p>Rögzítés a füzetbe</p>	<p>Tanári közlés Értékelés (jók : 5, dícséret, többiek biztatása)</p>			<p>Füzet</p>	<p>Táblakép nem készül, azt a feladatlapok helyettesítik.</p>

V. MELLÉKLETEK

1. Feladatlap

3. A molekulák szerkezete

Az atomok elektronszerkezetének ismeretében számos molekula szerkezeti képletét megszerkeszthetjük. Ehhez mindössze néhány alapelvet kell figyelembe vennünk:

- Az atomok a molekulaképzés során elérik a nemesgáz elektronszerkezetet.
- A kovalens kötések kialakítása a legtöbb esetben a párosítatlan elektronokkal történik. (Ezeket úgy is tekinthetjük, mint „ragadós végeket”, amelyek a kötést kialakítják.)
- A kovalens kötést két atom között egy, két vagy három elektronpár hozhatja létre. Ennek alapján **egyszeres, kétszeres és háromszoros kovalens kötésről** beszélünk. Négy elektronpárt két atom nem tud egymással kialakítani, így négyszeres kovalens kötés nem alakul ki.
- Az atom párosított vegyértékelektronjaiból legtöbb esetben **nemkötő elektronpárok** lesznek. Ezeket a szerkezeti képletben a kötő elektronpárokhoz hasonlóan vonalakkal jelöljük.
- Az atomok a molekulaképzés során kedvezőbb energiaállapotba jutnak.

a) Írd fel az alábbi atomok elektronszerkezetét a vegyjelek köré írt pontokkal!

hidrogénatom	szénatom	nitrogénatom	oxigénatom	kénatom	klóratom

b) Állíts össze...

...elemmolekulákat!

hidrogén-molekula	nitrogén-molekula	oxigén-molekula	kén-molekula	klór-molekula
H_2	N_2	O_2	S_8	Cl_2

...hidrogénvegyületeket!

metán-molekula	ammónia-molekula	víz-molekula	kénhidrogén-molekula	hidrogén-klorid-molekula
CH_4	NH_3	H_2O	H_2S	HCl

...egyéb vegyületeket!

szén-dioxid	hidrogén-cianid	szén-tetraklorid
CO_2	HCN	CCl_4

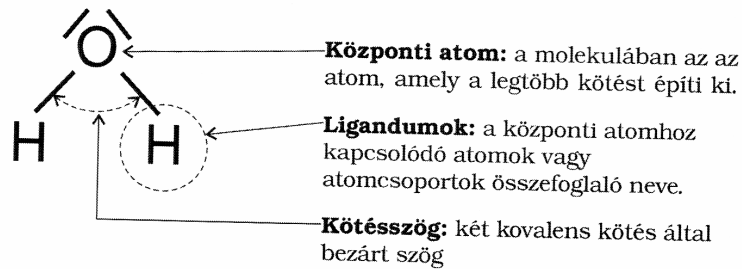
1. ábra: Feladatlap (61.o.)

4. Játék a modellekkel – Molekulák a térben

A molekulák térbeli, háromdimenziós kémiai részecskék. Amikor a víz megfagy, a vízmolekulák – alakjuk miatt – jellemző rácsszerkezetbe rendeződnek. A kémiai reakciók során sem mindegy, hogy az egymással ütköző molekulák melyik részükkel kerülnek egymás közelébe. A sejtjeinkben lejátszódó bonyolult biokémiai folyamatokat sajátos térszerkezetű fehérjemolekulák irányítják. Ha szerkezetük megváltozik, a működésük megszűnik.

a) A vízmolekula alakja

A legfontosabb alapfogalmakat a vízmolekula példáján ismerjük meg.



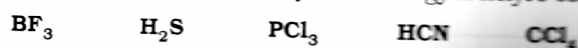
A molekulák térszerkezetének kialakulásakor a legfontosabb szabály az **elektronpárosítás elve**. Ennek értelmében a kötő és nemkötő elektronpárok – hasonló töltésük miatt – a lehető legtávolabb kerülnek egymástól.

b) Egyszerűbb molekulaalakok

A táblázat az öt legegyszerűbb molekulaalakot mutatja be egy-egy példával. Az ábrák alapján állítsd össze pálcikamodellből az öt molekulaalakot!

lineáris (linea = vonal)	síkháromszög	tetraéder	háromszög alapú piramis	V alak
$\langle \text{O}=\text{C}=\text{O} \rangle$	$\text{H}-\text{C}=\overset{\ominus}{\text{O}}$ $\quad \quad \quad \text{H}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\overset{\ominus}{\text{N}}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \end{array}$

Rajzold fel az alábbi öt molekula szerkezeti képletét, majd írd be mindegyiket a táblázat utolsó sorának megfelelő helyére! Mindegyik helyre csak egy molekula tartozik.



2. ábra: Feladatlap (62.o.)

b) Poláris és apoláris molekulák

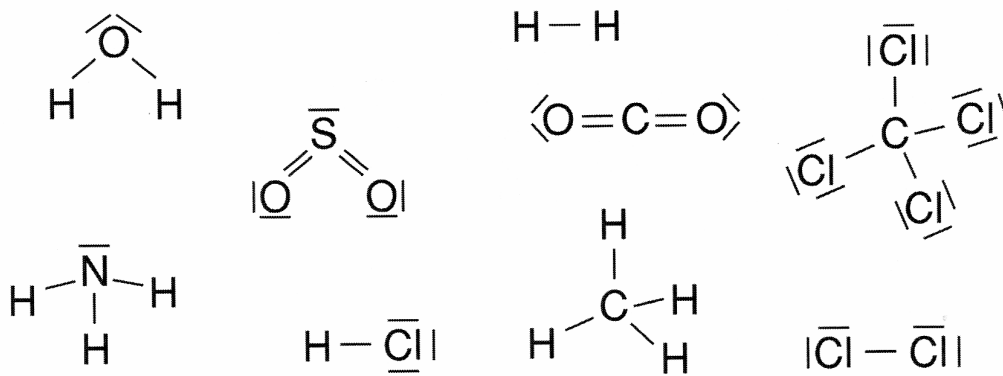
A molekulapolaritás meghatározásához ismerni kell a molekula alakját és a benne található kötések polaritását.

- **Poláris molekuláról** akkor beszélünk, ha a molekulában az elektroneloszlás nem egyenletes. Ekkor elektronban gazdagabb (negatív töltésű) és elektronban szegényebb (pozitív töltésű) részek alakulnak ki. Az ilyen molekulákat **dipólusos molekuláknak** (di = kettő) is nevezik.
- **Apoláris molekulák** esetén a molekula elektroneloszlása egyenletes, nem alakul ki pozitív és negatív sarka a molekulának. Az apoláris kifejezés tehát „pólus nélkülit” jelent.

Gondolkodtató feladat

Ha el akarjuk dönteni, hogy poláris vagy apoláris egy molekula, akkor kövessük az alábbi utasításokat!

1. Először rajzoljuk fel a molekula szerkezeti képletét kötő és nemkötő elektrópárokkal együtt!
2. Rajzoljuk be a nyilakat a kovalens kötésekbe úgy, hogy azok mindig a nagyobb elektronvonzó képességű atom felé mutassanak!
3. A molekula elektronfelhőjét növeljük meg abban az irányban, amerre a nyilak mutatnak!
4. Nézzük meg, kialakult-e a molekulában egy elektronban gazdagabb és egy elektronban szegényebb pólus!



Válaszd szét egy vonallal a poláris és az apoláris molekulákat!

3. ábra: Feladat (64.o.)

2. Gondolkodtató feladat

f) Gondolkodtató feladat

A kovalens kötés fontos jellemzője a kötэшossz és a kötési energia.

A **kötэшossz** a két összekapcsolódó atom atommagjának a távolsága. Általában piko-
méterben (pm) fejezzük ki ($1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m} = 0,000000000001 \text{ m}$).

A **kötési energia** 1 mol kötés felszakításához szükséges energiamennyiséget jelenti
kJ-ban kifejezve. Mértékegysége így kJ/mol. Minél nagyobb a kötэшossza, általában
annál kisebb a kötési energia, azaz minél távolabb van egymástól a két atom, annál
könnyebben lehet a közöttük lévő kovalens kötést felszakítani.

Az atomok egymáshoz viszonyított mérete és a fentiek ismeretében tedd ki a megfelelő
relációs jeleket!

A kötэшossz a hidrogénmolekulában		A kötэшossza a klórmolekulában
A hidrogénmolekulában lévő kovalens kötés kötési energiája		A klórmolekulában lévő kovalens kötés kötési energiája

4. ábra: Gondolkodtató feladat

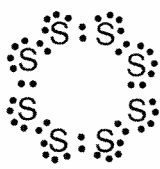
3. Megoldások

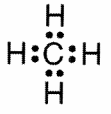



A molekulák szerkezete

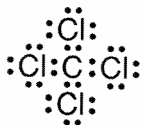
a)

hidrogénatom	szénatom	nitrogénatom	oxigénatom	kénatom	klóratom
H•	•C•	•N•	•O•	•S•	•Cl•

b)

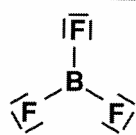
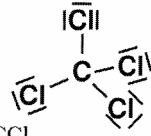
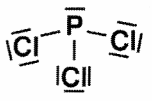
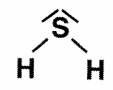
H ₂	N ₂	O ₂	S ₈	Cl ₂
H:H	:N::N:	Ö::Ö		:Cl:Cl:

CH ₄	NH ₃	H ₂ O	H ₂ S	HCl
				H:Cl:

CO ₂	HCN	CCl ₄
Ö::C::Ö	H:C::N:	

Játék a modellekkel – Molekulák a térben

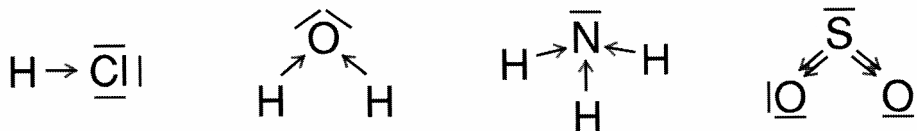
b)

lineáris (linea = vonal)	síkháromszög	tetraéder	háromszög alapú piramis	V alak
H—C≡N HCN	 BF ₃	 CCl ₄	 PCl ₃	 H ₂ S

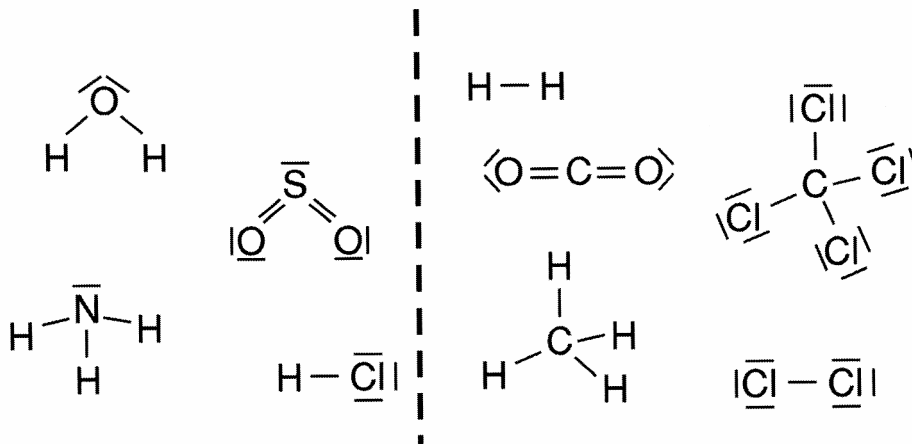
5. ábra: Megoldások -1.

A molekulák polaritása

a)



b)

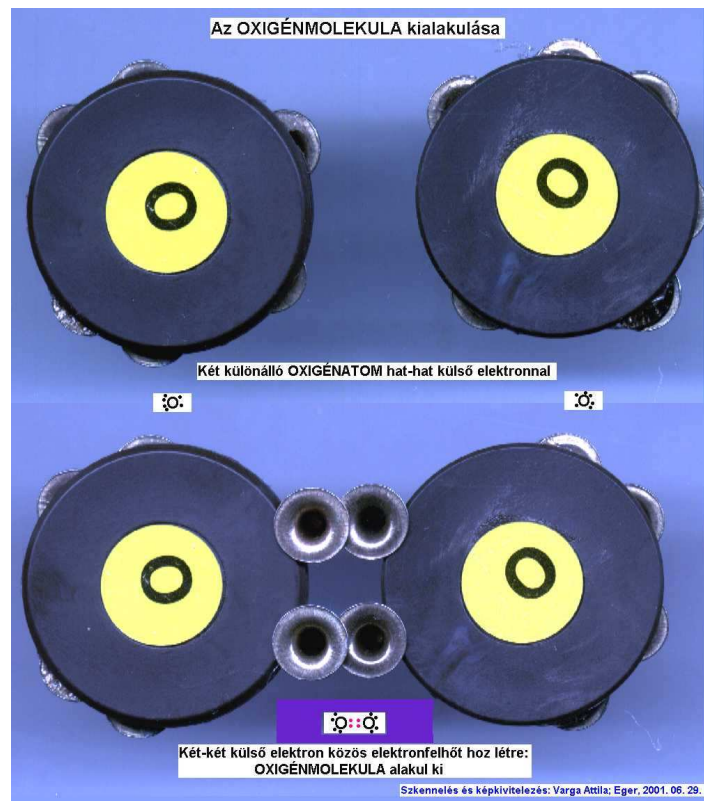


6. ábra: Megoldások - 2.

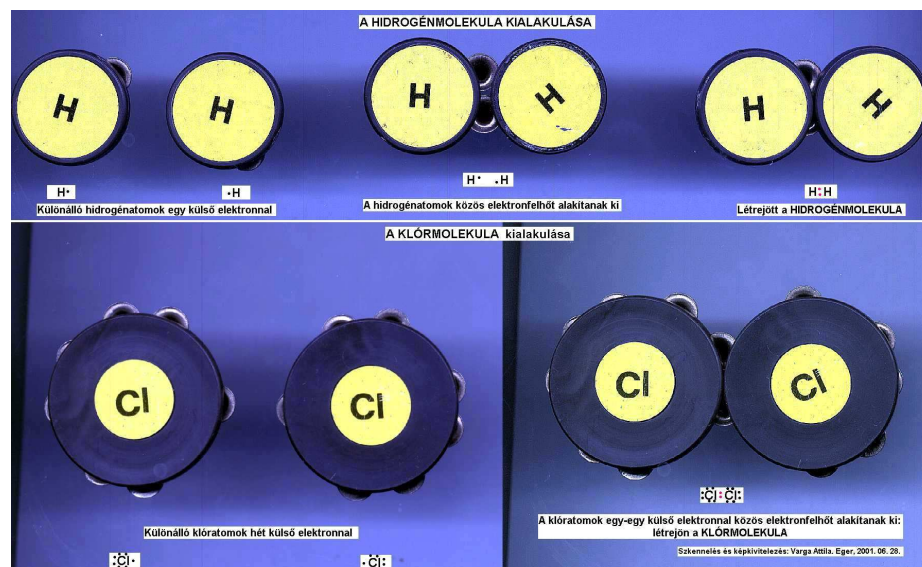
Gondolkodtató feladat megoldása:

A kötéshossz a hidrogénmolekulában	<	a kötéshossz a klórmolekulában
A hidrogénmolekulában lévő kovalens kötés kötési energiája	>	A klórmolekulában lévő kovalens kötés kötési energiája

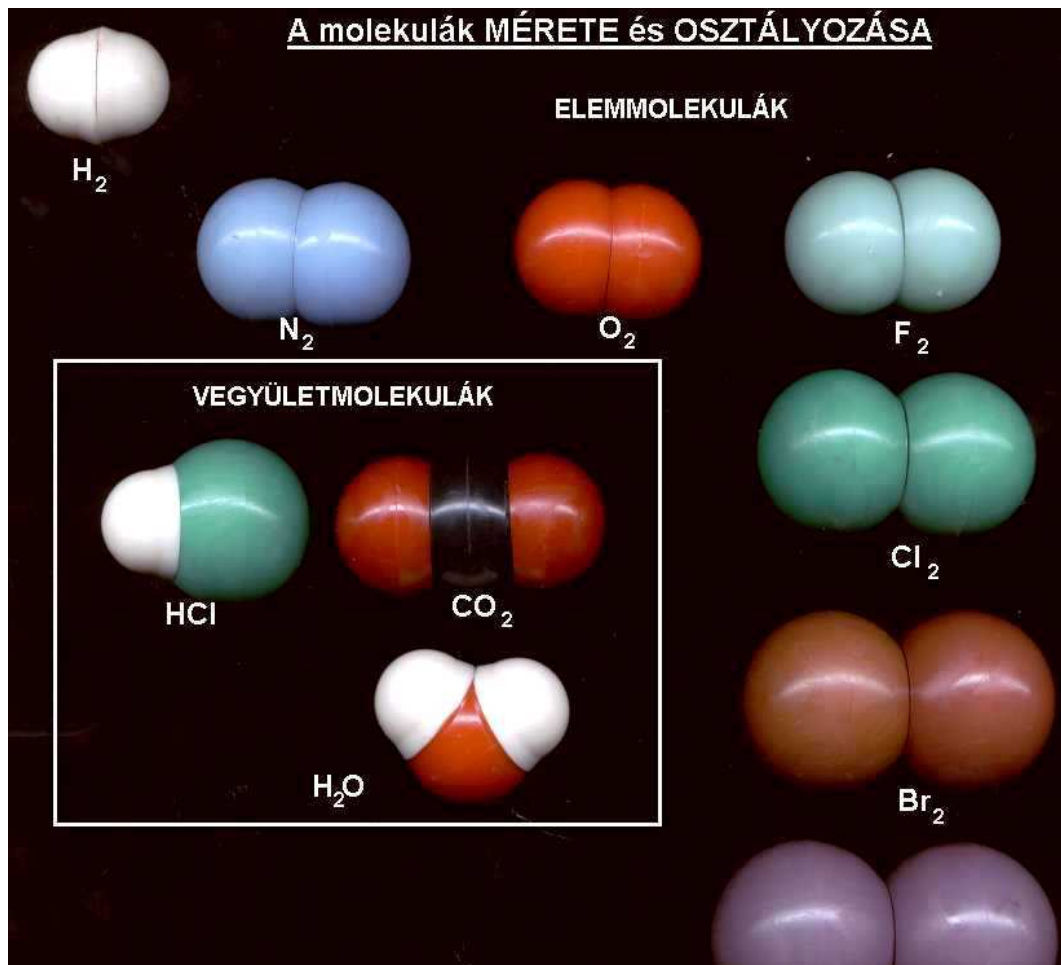
4. Összefoglaláskor vetített képek



8. ábra: Oxigénmolekula

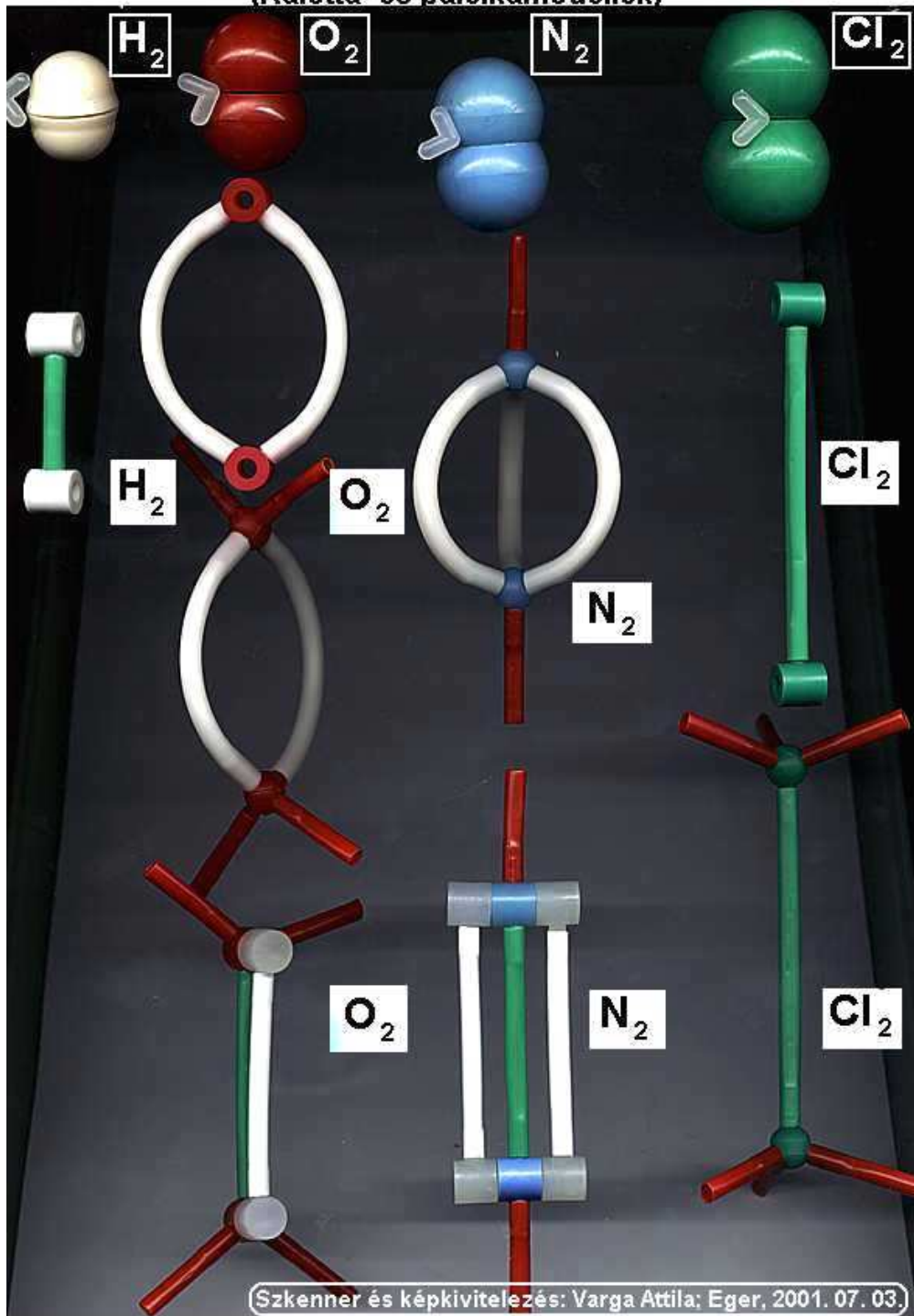


7. ábra: H₂ és Cl₂



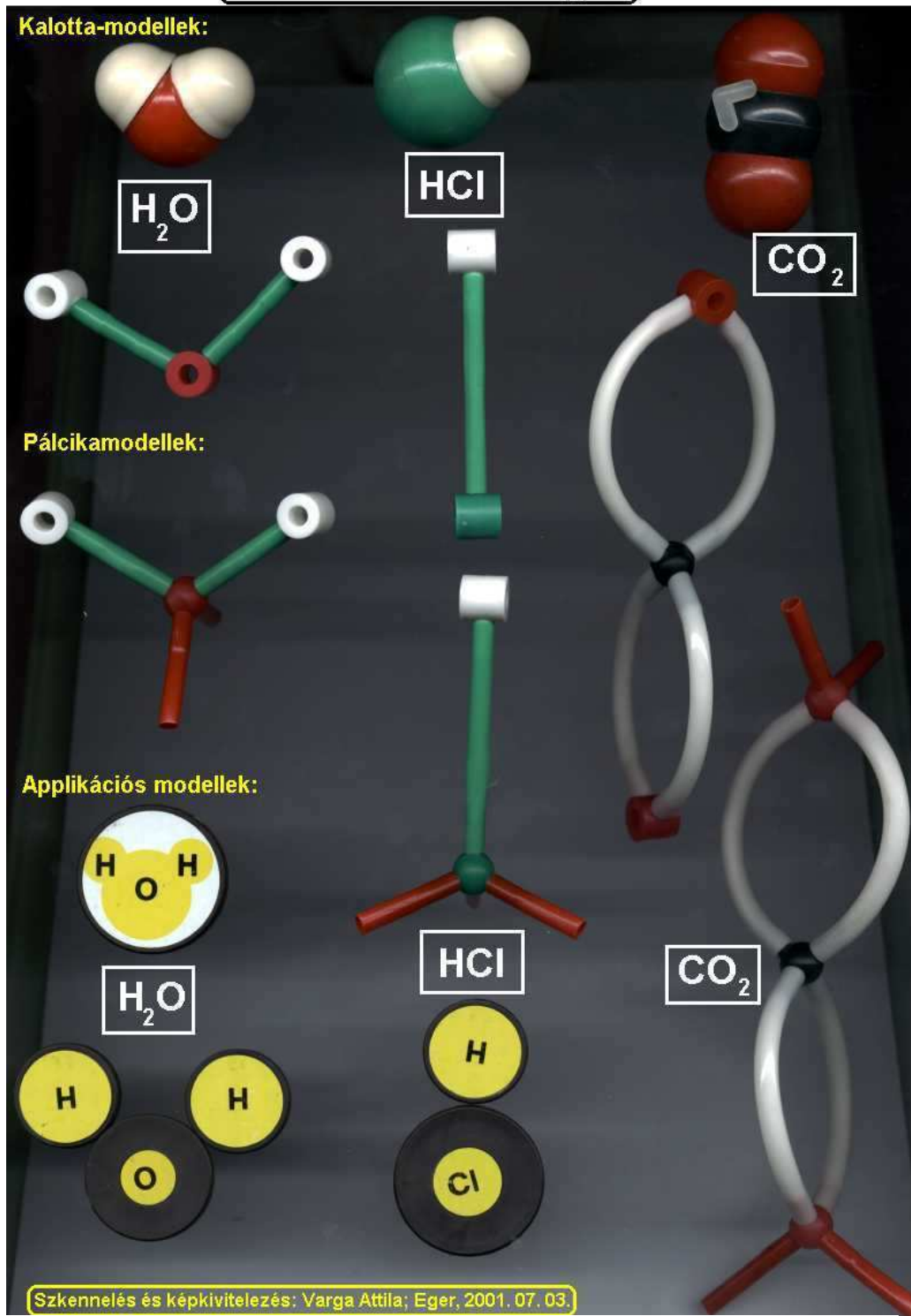
9. ábra: Molekulák

MOLEKULÁK többféleképpen
(Kalotta- és pálcikamodellek)



10. ábra: Molekulák -2.

MOLEKULÁK többféleképpen



11. ábra: Molekulák - 3.