

Kemi C

Ekstra

Molekylers 3D-struktur

Læringsmål

- Ædelgasreglen og elektronfrastødning
- Tetraeder-struktur – Methan og vand
- Flad trekant-struktur – Methanal
- Lineær struktur – Ethyn og carbondioxid
- Større molekyler

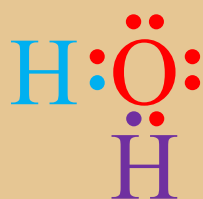


GYMNASIEKEMI

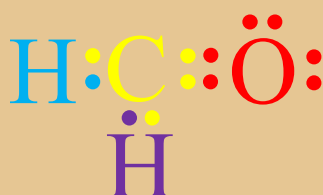
1

Ædelgasreglen

Når molekyler skal sættes sammen af atomer på en stabil måde, skal **ædelgasreglen** være opfyldt for alle atomer. Dette kunne illustreres ved at tegne **elektronprikformler**:



vand



methanal



ethyn

Med dette værktøj kan man forklare hvordan atomer danner molekyler, men det siger ikke noget om hvordan molekylernes geometriske 3-D-struktur ser ud.



GYMNASIEKEMI

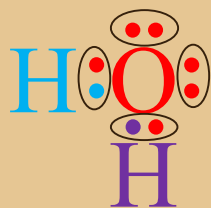
2

Elektronfrastødning

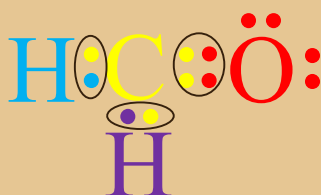
Elektronerne rundt om et atom har alle ladningen -1. Derfor frastøder de hinanden ligesom den negative magnetiske pol i en magnet frastøder andre negative poler.



Molekyleres 3D-struktur skal altså være en der får områder med elektroner så lang fra hinanden som muligt.



vand – 4 områder med elektroner om O



methanal – 3 områder med elektroner om C



ethyn – 2 områder med elektroner om (begge) C

Kan elektroner i området ikke mærke hinanden?

Jo, men på grund af skallernes 3D-struktur og en egenskab kaldet *spin*, i meget mindre grad. Mere om det på B- og A-niveau.

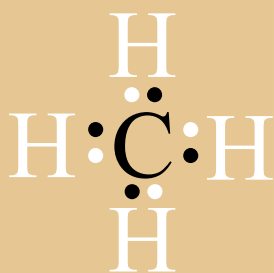


GYMNASIEKEMI

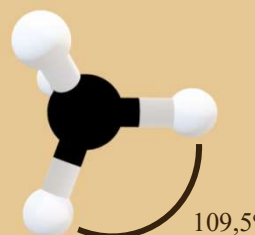
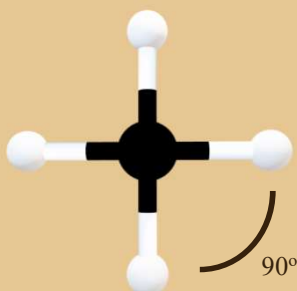
3

4 områder med elektroner – tetraeder, methan

Ved at bruge ædelgasreglen kan man se at det bliver muligt at lave 3D-strukturer hvor man skal placere først 4 områder med elektroner så langt som muligt fra hinanden.



methan



Tetraeder-struktur

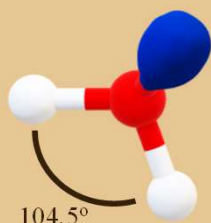
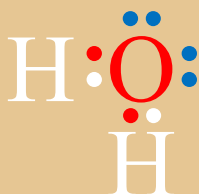


GYMNASIEKEMI

4

4 områder med elektroner – tetraeder, vand

Hvis man kigger på vand, kan man se der også er 4 elektronområder rundt om **oxygen**. To områder med **enkeltbindinger** og to områder med **frie elektronpar**.



*Struktur med
frie elektronpar*



*Struktur uden
frie elektronpar*

Vand har en **tetraeder-struktur** (eller **V-form**, hvis man kun ser på bindinger).

Frie elektronpar fylder altså noget og skal medtages når man forudsiger 3D-struktur.

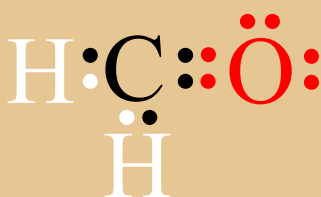


GYMNASIEKEMI

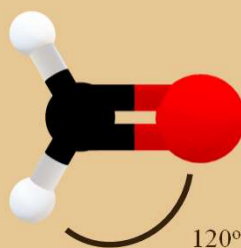
5

3 områder med elektroner – flad trekant

I methanal har man et molekyle hvor der omkring carbon er 3 områder med elektroner. To **enkeltbindinger** C-H og en **dobbeltbinding** C=O.



methanal



Strukturen man får med 3 områder med elektroner kaldes for en **flad trekant**.

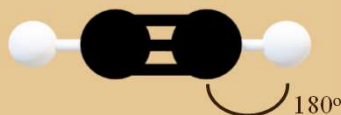


GYMNASIEKEMI

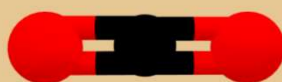
6

2 områder med elektroner – lineær struktur

I ethyn har man et molekyle hvor der omkring begge carbon er 2 områder med elektroner. En enkeltbindinger C-H og en **trippebinding** C≡C.



Strukturen man får med 2 områder med elektroner kaldes for en **lineær struktur** og findes også hvis man har to dobbeltbindinger ved siden af hinanden, som i CO₂.

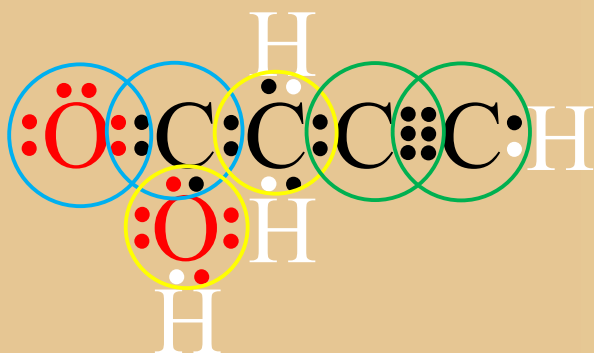


GYMNASIEKEMI

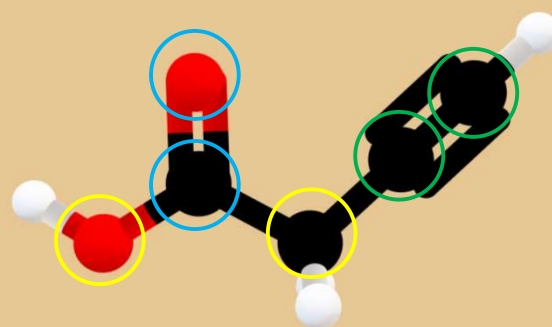
7

Større molekyler

Større molekyler indeholder flere bindinger og kan derfor sjældent beskrive med én type struktur. I stedet kan beskrive hvilke struktur der findes om hvert atom.



but-3-ensyre



tetraeder
109,5°

flad trekant
120°

lineær
180°



GYMNASIEKEMI

8

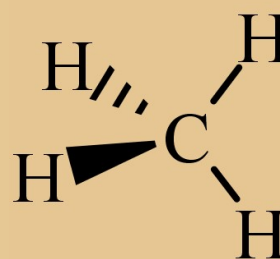
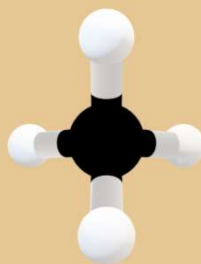
3D-struktur på 2D-papir

Molekyler (og verden) er tredimensionel, hvilket er svært at vise på et stykke papir.

Når man tegner molekyler lægger bindinger ikke altid lægger i papirets plan.
For at vise dette indføres to kiler:

⋯ binding ind i papirets plan

◼ binding ud af papirets plan



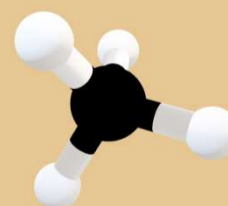
GYMNASIEKEMI

9

Næste video →

3D-strukturer kan laves på <https://molview.org/>

Opgaver, quizzes og simulationer på
www.gymnasiekemi.com



GYMNASIEKEMI

10