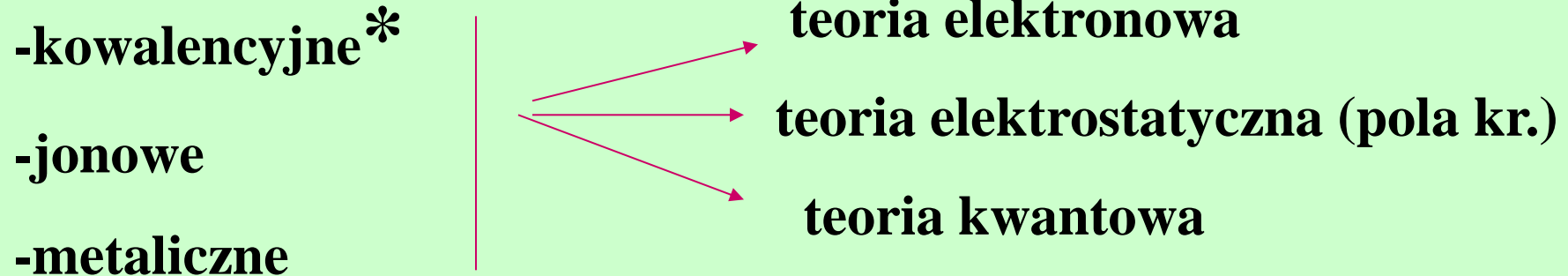


**WIĄZANIA
CHEMICZNE**

Wiązania chemiczne



-wiązania międzycząsteczkowe (van der Waalsa)

-wiązania wodorowe

- inne wiązania (np. klatratowe)

*** atomowe, spolaryzowane, koordynacyjne, hybrydyzowane**

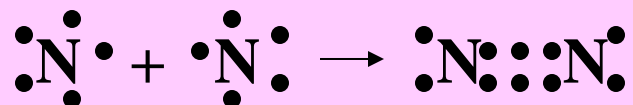
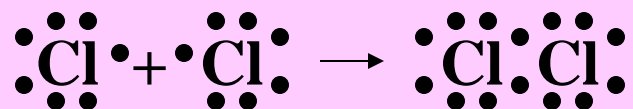
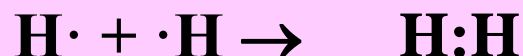
Teoria elektronowa

Wiązania kowalencyjne: atomowe

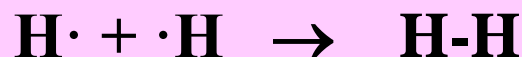
Wspólna para elektronowa należy jednocześnie do obu atomów i stanowi pojedyncze wiązanie kowalencyjne

Atomy osiągają konfigurację gazu szlachetnego

Wzory Lewisa

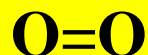


Wzory kreskowe

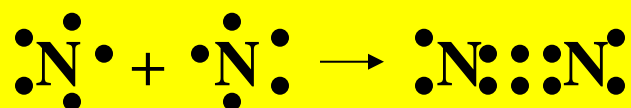


Wiązania wielokrotne

Podwójne



Potrójne



Poczwójne



między atomami renu w związku

Wiązania pięciokrotne — wykazano teoretycznie, nie potwierdzone

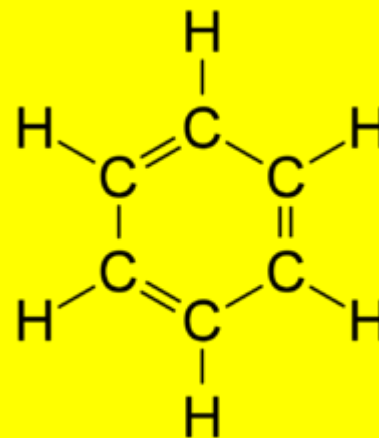
U posiada 16 bardzo zbliżonych energetycznie orbitali walencyjnych (siedem 5f, pięć 6d, jeden 7s i trzy 7p),



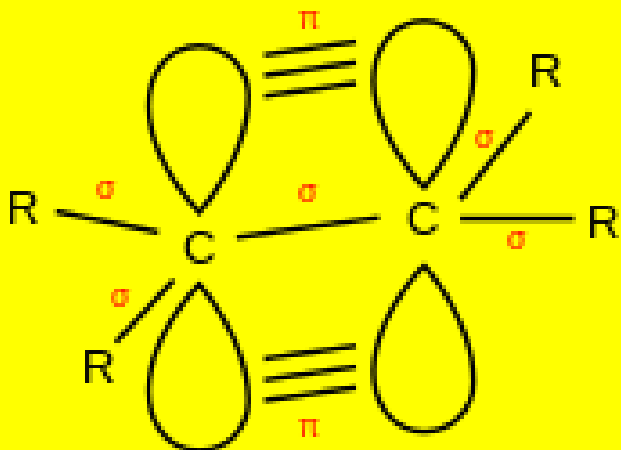
trzy wiązania dwuelektronowe i cztery wiązania jednoelektronowe z udziałem dziesięciu elektronów wiążących, co formalnie odpowiada wiązaniu pięciokrotnemu

Wiązania półtorakrotne

pary wiązań pojedynczych i podwójnych
następuje delokalizacja wskutek rezonansu
wiązania są równocenne

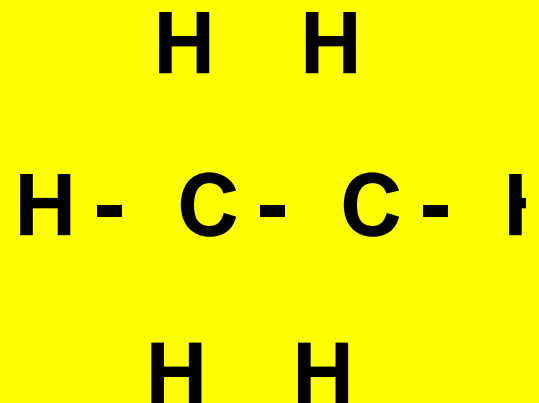
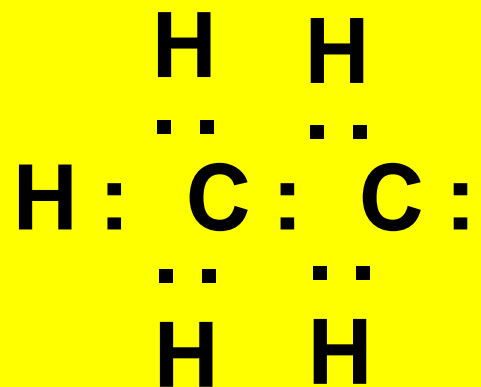


Wiązania σ oraz π



Wiązania σ powstają w wyniku
czołowego nakładania się orbitali
atomowych, zaś wiązania π w
wyniku nakładania bocznego

Wzory kreskowe i kropkowe dla złożonych cząsteczek



Teoria elektronowa

Wiązania kowalencyjne: spolaryzowane

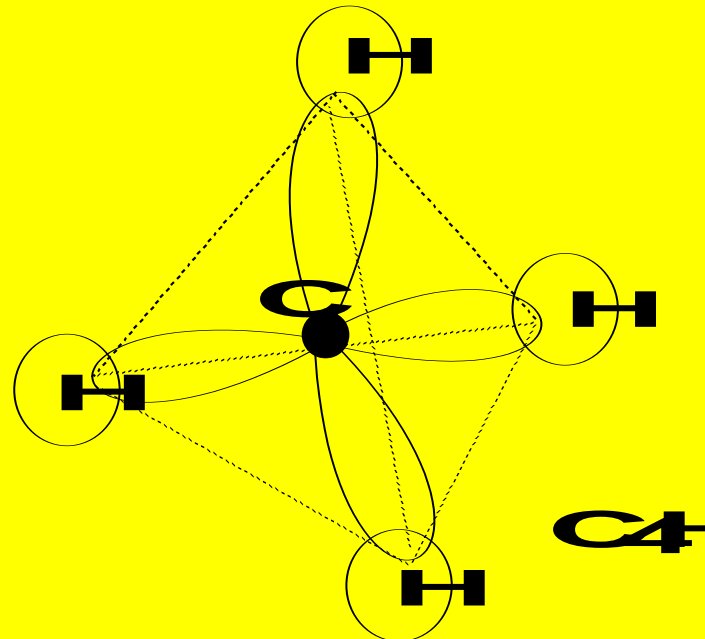
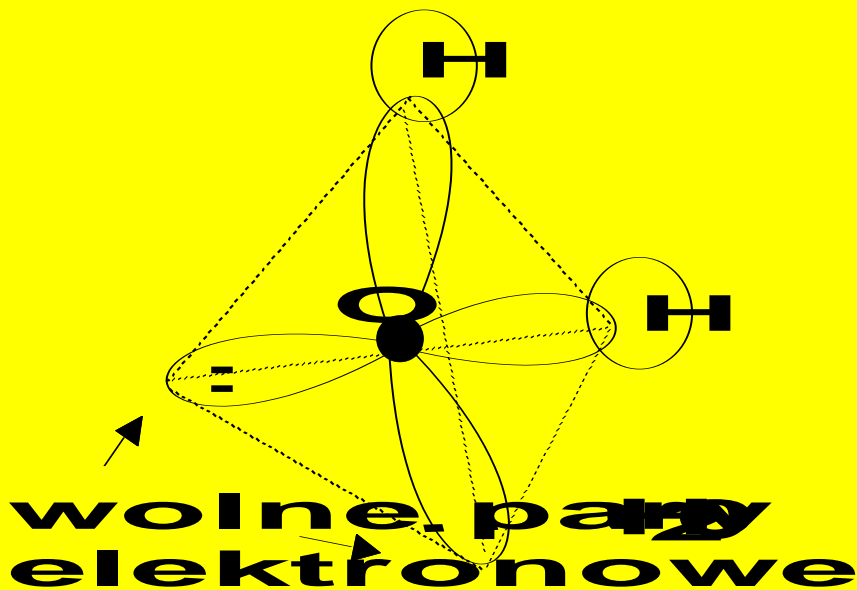
Wspólna para elektronowa należy jednocześnie do obu atomów, ale w różnym stopniu. Zależy to od elektroujemności.

Atomy osiągają konfigurację gazu szlachetnego

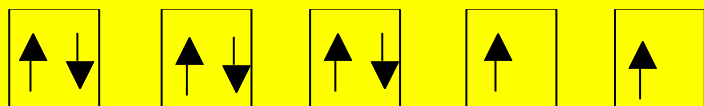


HYBRYDYZACJA

sp^3 , 8 elektronów (4 pary tworzą czworościan foremny = ostrosłup trójkątny = gr. tetraedr)

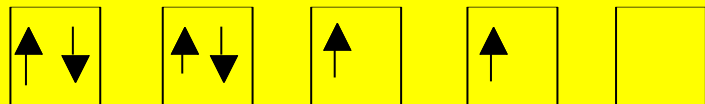


tlen



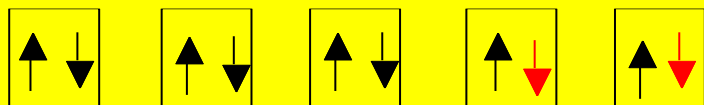
$1s^2 2s^2 2p^4$

C

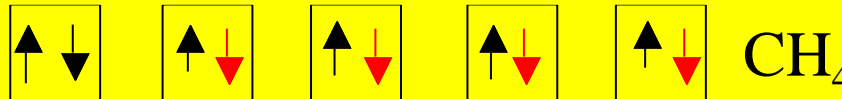


$1s^2 2s^2 2p^2$

woda

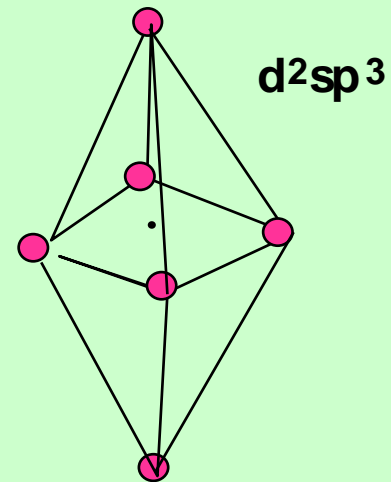
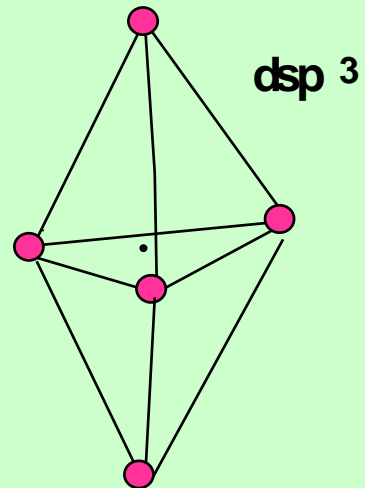
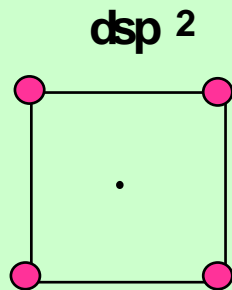
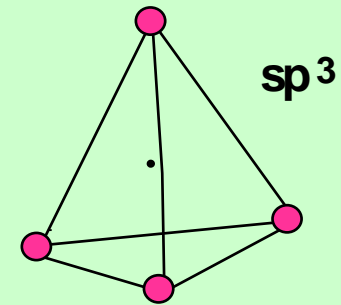
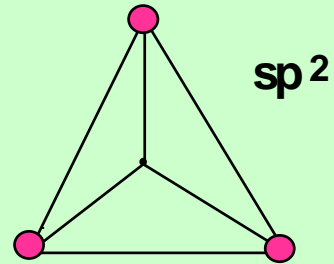
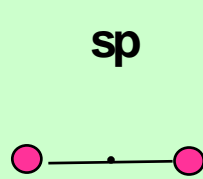


$1s^2 2s^2 2p^3$



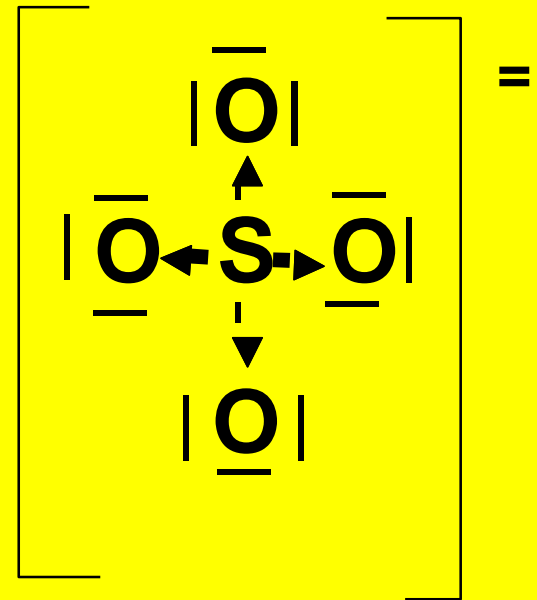
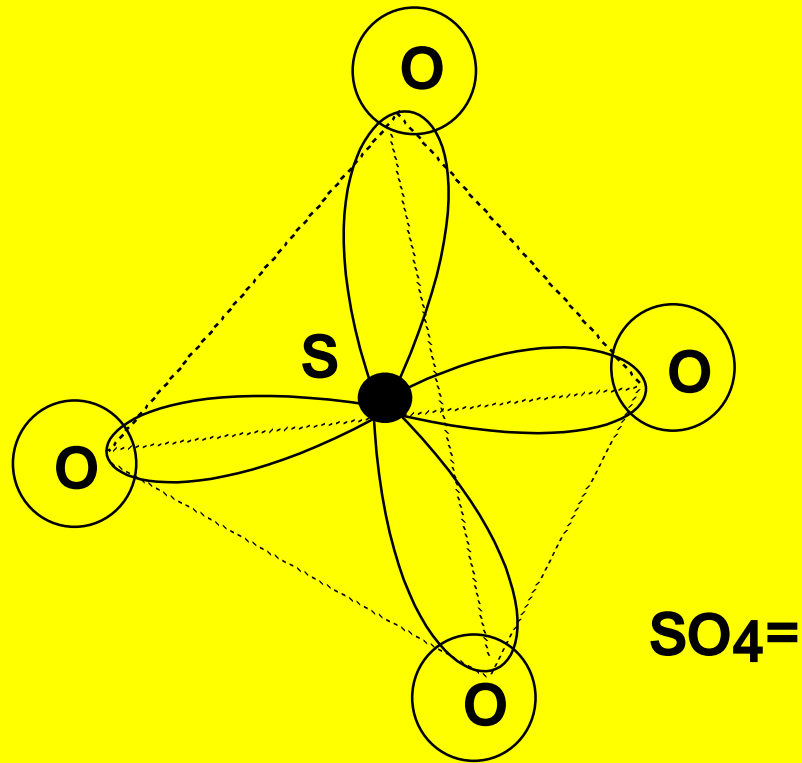
$1s^2 2s^2 2p^3$

inne hybrydyzacje (płaskie i przestrzenne)



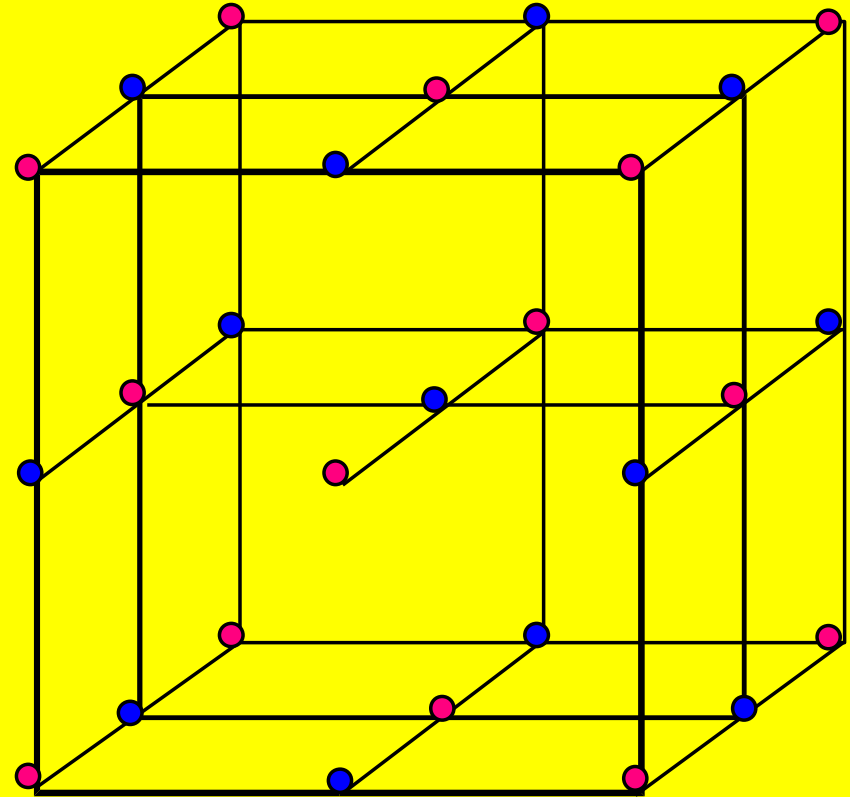
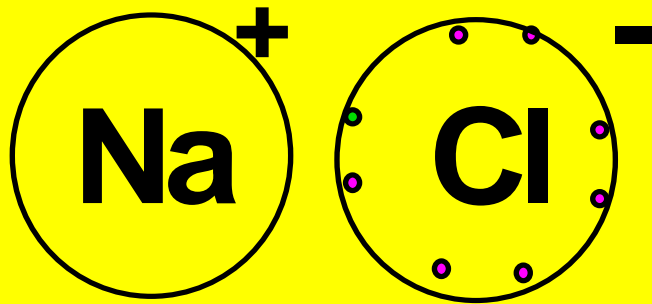
Wiązania koordynacyjne

Wiążąca para elektronowa pochodzi od jednego z atomów



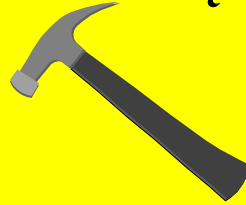
Wiązanie jonowe (teoria elektronowa)

Wiązania jonowe powstaje w wyniku przeniesienia elektronu i pojawieniu się oddziaływań elektrostatycznych

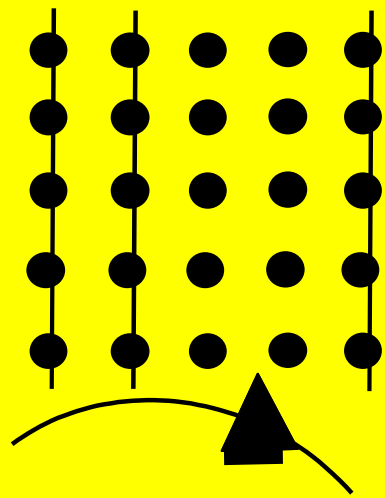


● Na ● Cl

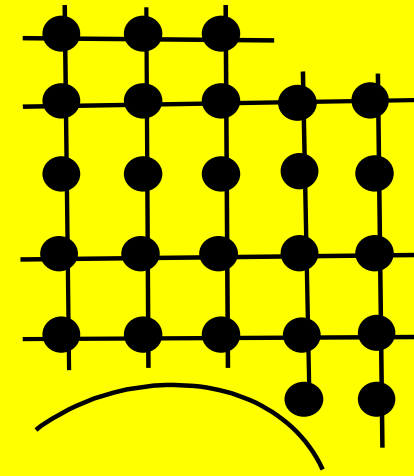
Istota wiązań metalicznych



$$F < F_{kr}$$



$$F = F_{kr}$$



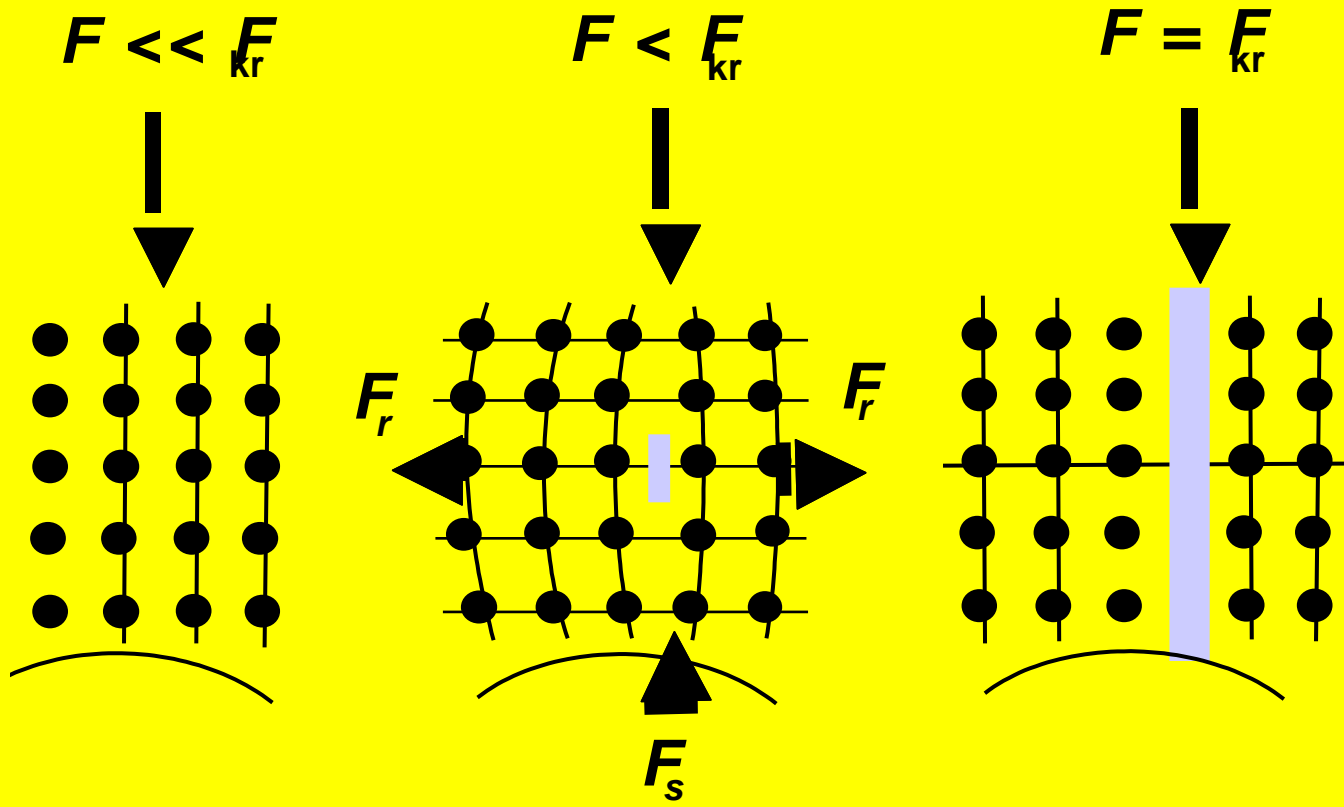
Działanie sił odkształcających na substancje metaliczne

Istota wiązań metalicznych

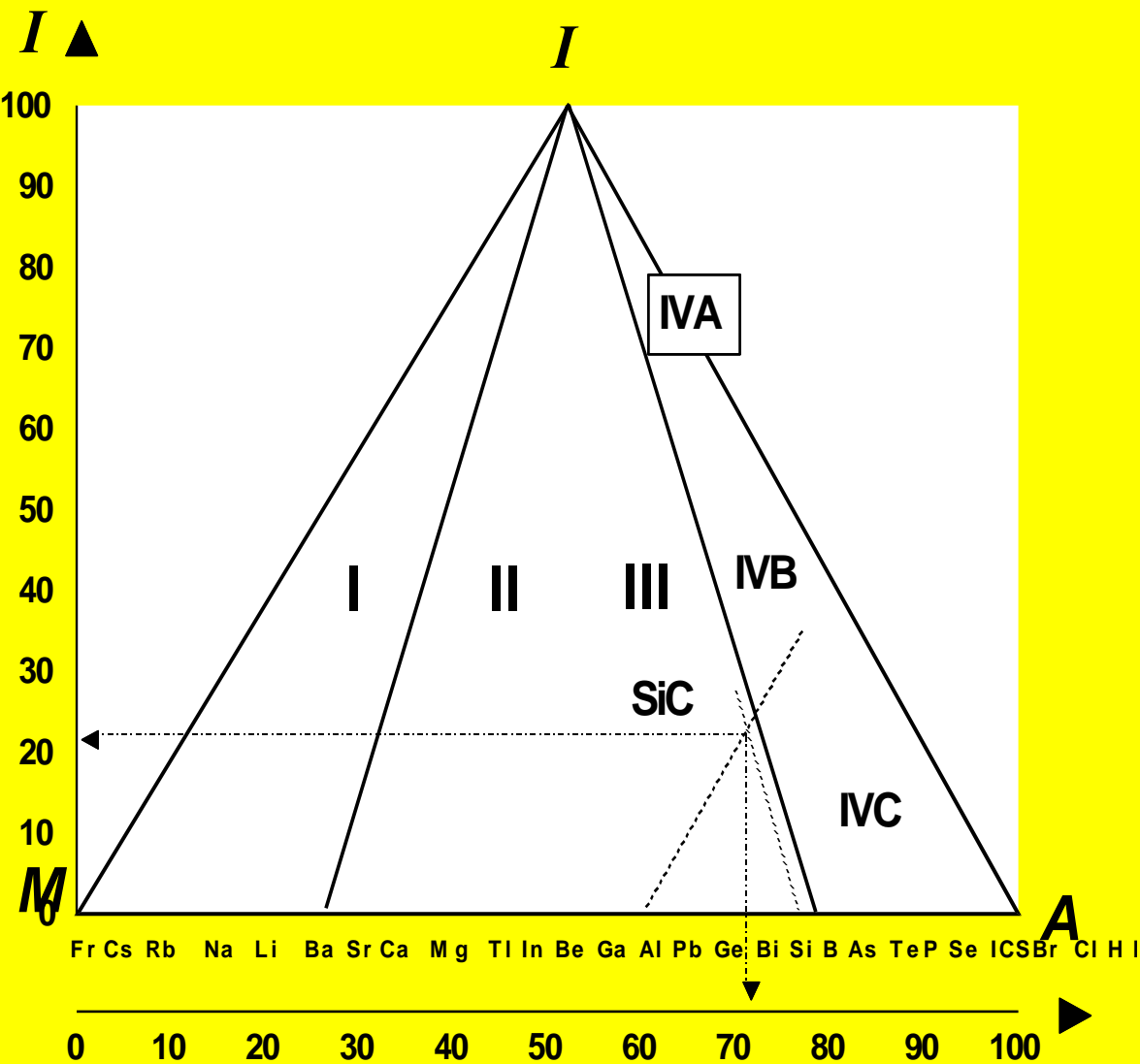
atomy oddając elektrony do pasma przewodnictwa
przyjmują stabilną konfigurację elektronową odpowiedniego gazu szlachetnego

rdzenie atomowe w sieci rozmieszczone są w sposób pozwalający na najgęstsze upakowanie w przestrzeni

wiązania są zdelokalizowane w cały kryształ co daje kowalność i plastyczność metali



Działanie sił odkształcających na substancje jonowe i kowalencyjne



I – metale alkaliczne*

II – metale amfoterycz.*

III – metaloidy*

IV – niemetale*

* i ich związki

IVA – **metali

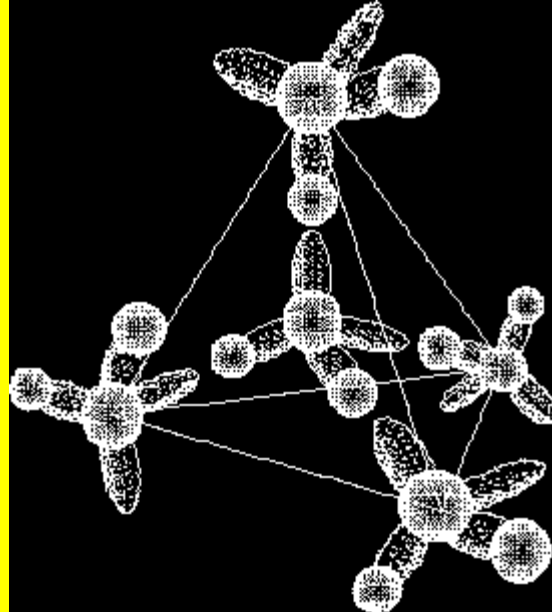
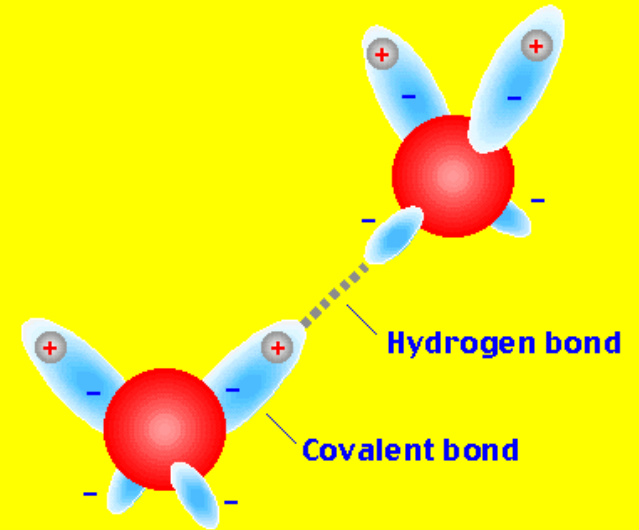
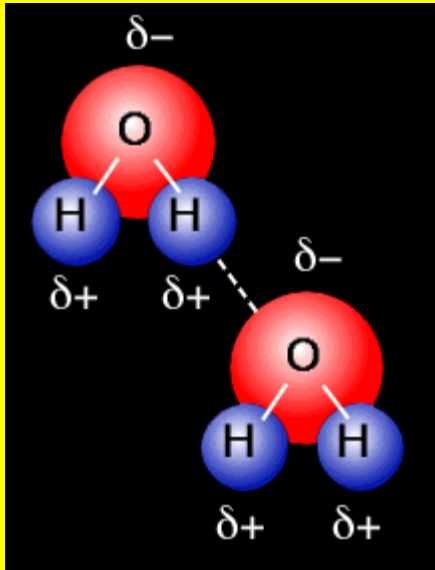
IVB – **metaloidow

IVC – **niemetali

** podobne do

I jonowość, *M* metaliczność, *A* - niemetaliczność

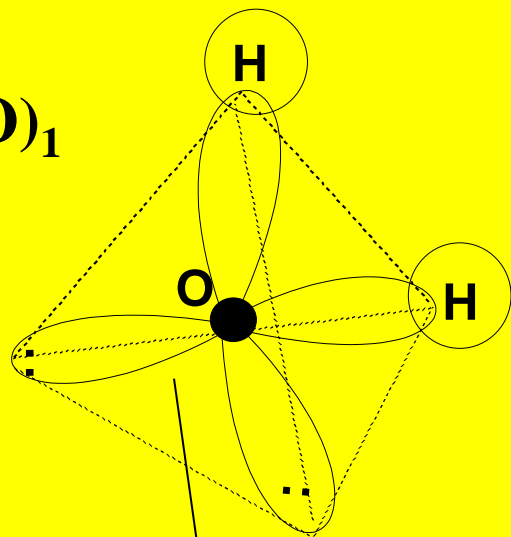
Wiązania wodorowe



<http://images.google.com/images?q=hydrogen+bond&hl=en&lr=&rls=SUNA,SUNA:2005-52,SUNA:en&sa=N&tab=ii&oi=imagest>

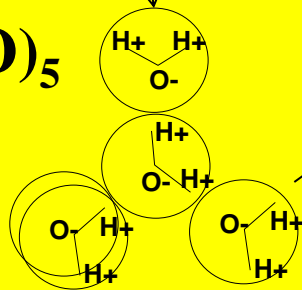
WATER

$(\text{H}_2\text{O})_1$



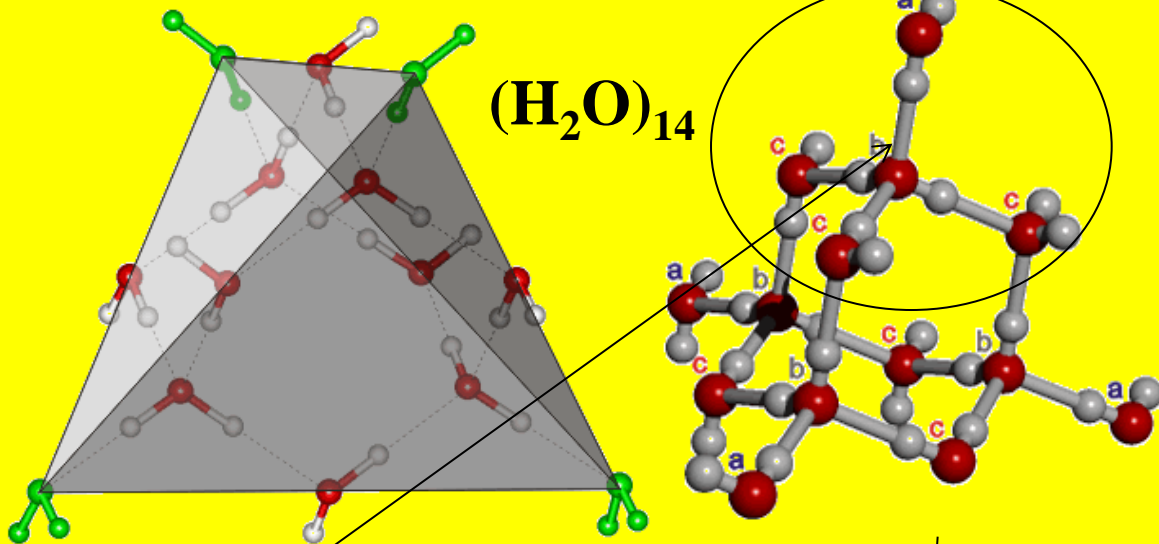
tetrahedral structure of water molecule

$(\text{H}_2\text{O})_5$



tetrahedral coordination of water molecules

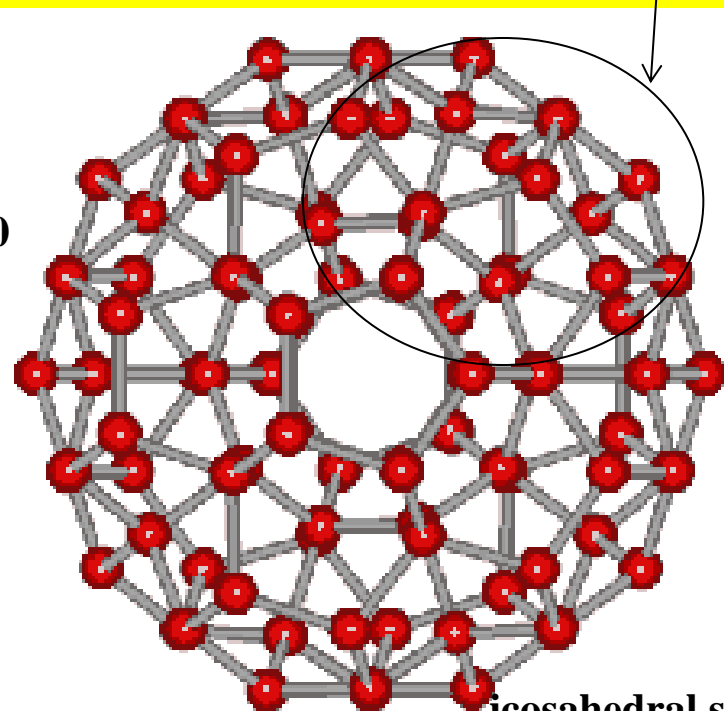
$(\text{H}_2\text{O})_{14}$



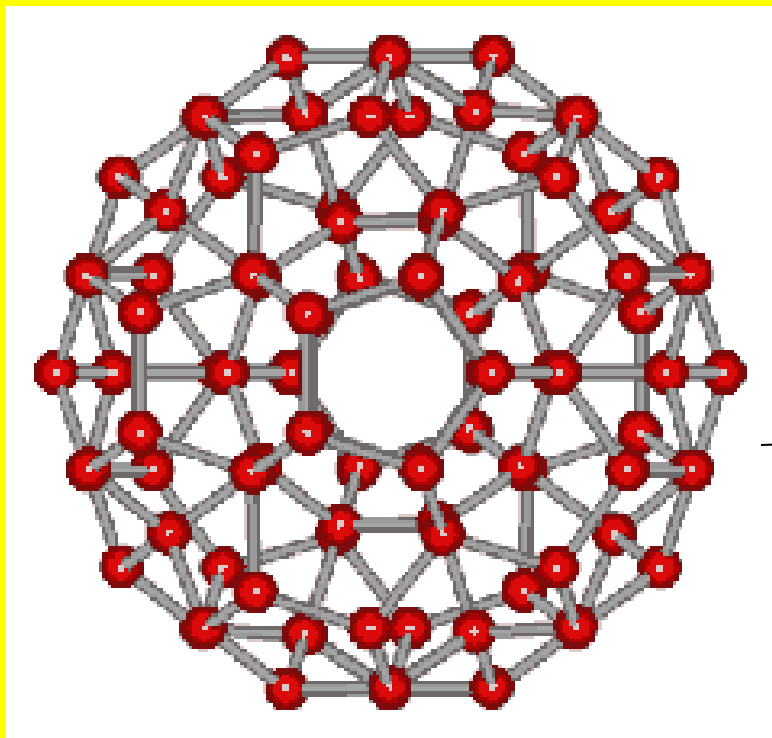
six water molecules on each face, three on each edge, four are inside tetrahedron

$((\text{H}_2\text{O})_{14})_{20}$

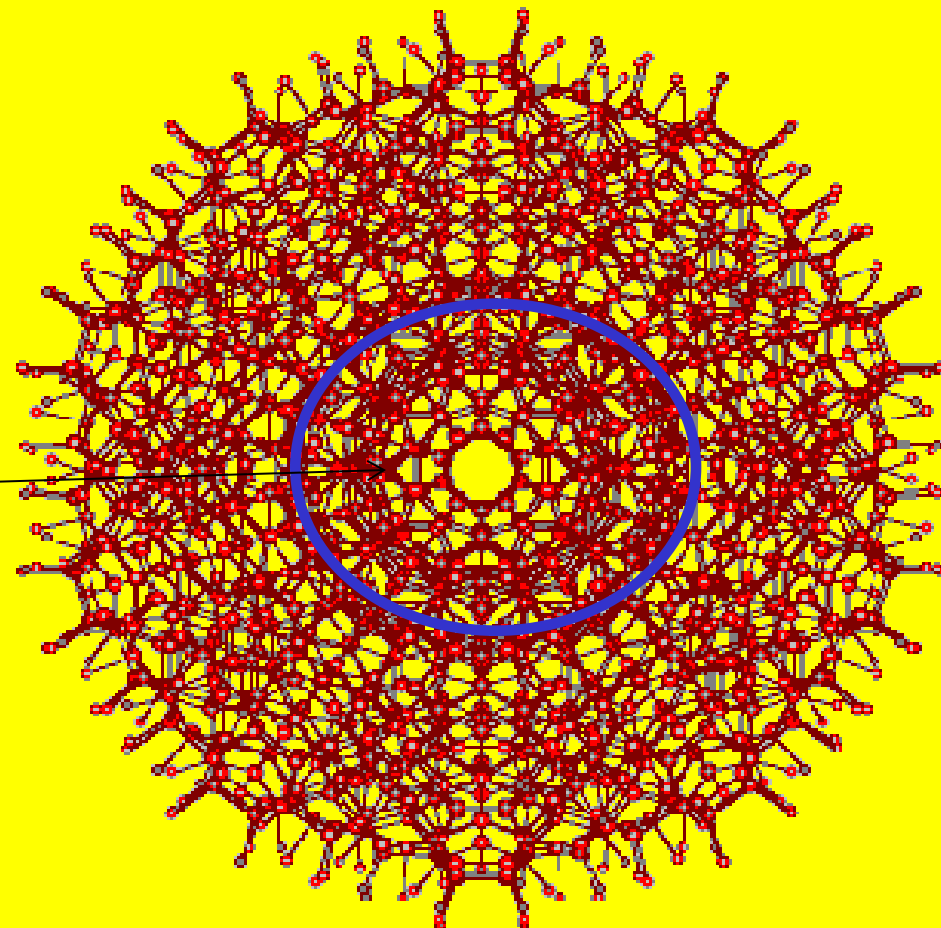
$(\text{H}_2\text{O})_{280}$



icosahedral structure



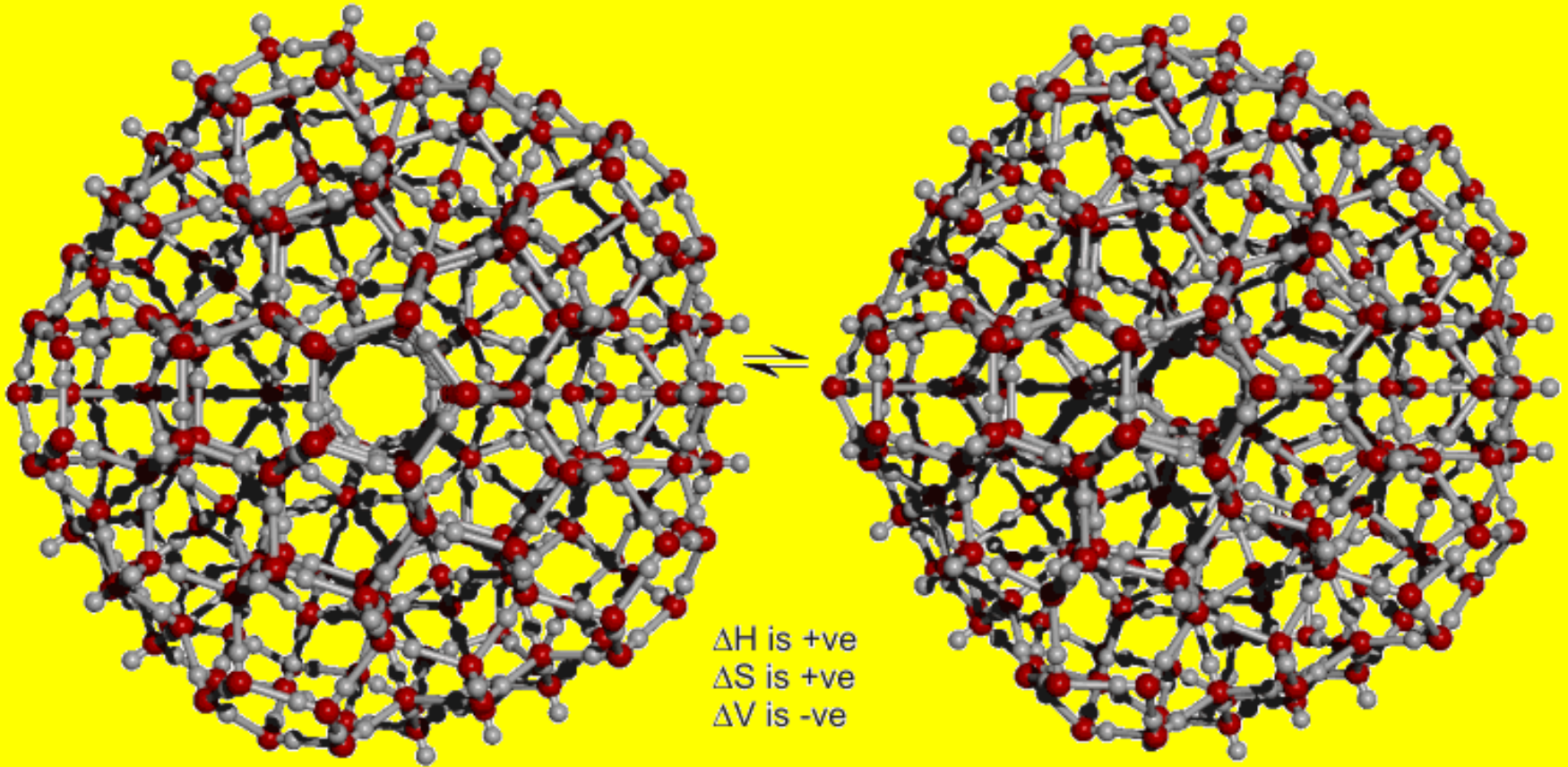
**20 ścian trójkatnych
icosahedron**



**triakontahedron
30 ścian rombowych**

Expanded structure (ES)

Collapsed structure (CS)



icosahedral water cluster consisting of 280 water molecules has a central puckering dodecahedron

In one 280-molecule water cluster (ES) there are:

80 complete all-*gauche* chair-form hexamers (a) (0,3,3),^f

360 all-*gauche* boat-form hexamers (b) (67% 2,2,2 and 33% 0,2,4) of which 90 are made up of partial bits,

72 all-*cis* pentamers (c) (5,0,0) of which 36 are made up of partial bits,

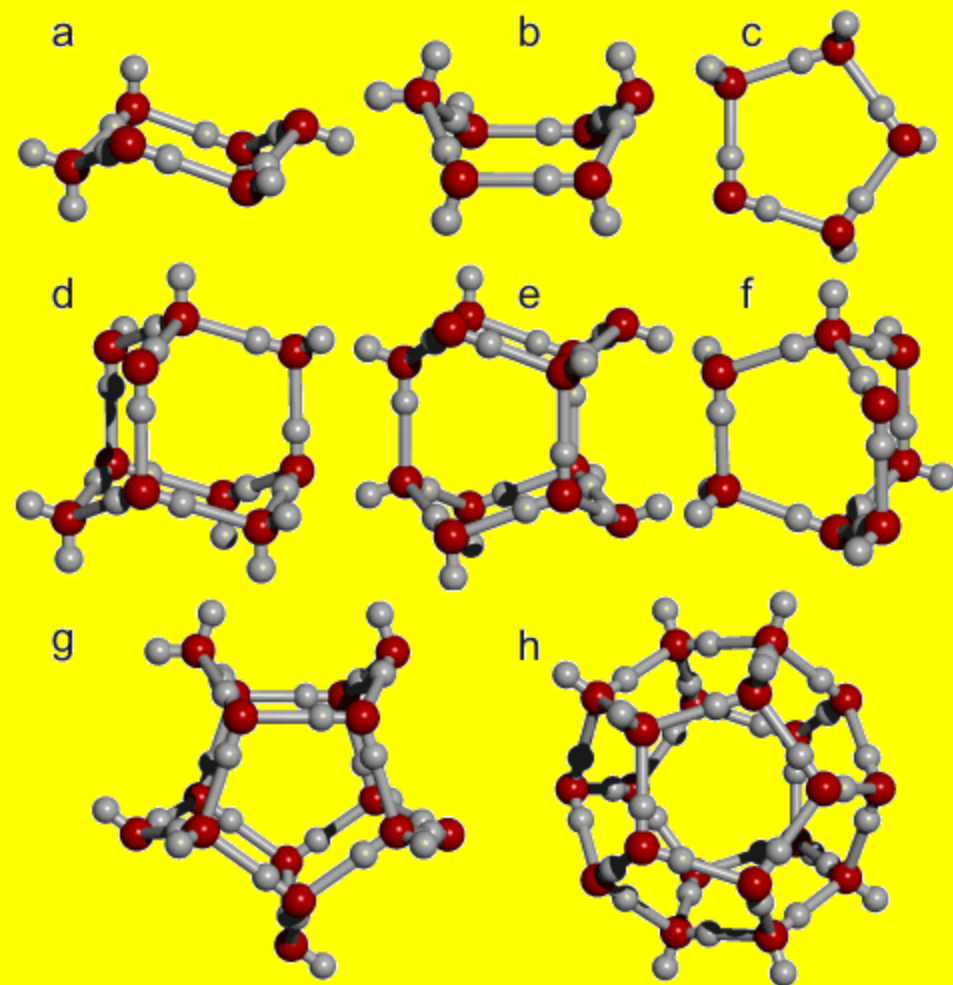
20 all-*gauche* ten-molecule tetrahedra (d) (0,4,6),

40 all-*gauche* hexameric boxes (e) (0,6,6) of which 10 are made up of partial bits,

120 all-*gauche* eight-molecule structures (f) (2,2,4) of which 30 are made up of partial bits,

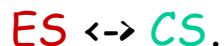
48 *cis- and gauche*-bonded pentameric boxes (g) (5,5,5) of which 24 are made up of partial bits, and

4 all-*cis* dodecahedra (h) (20,0,0) of which 3 are made up of partial bits (that is, 12 quarter-dodecahedra)

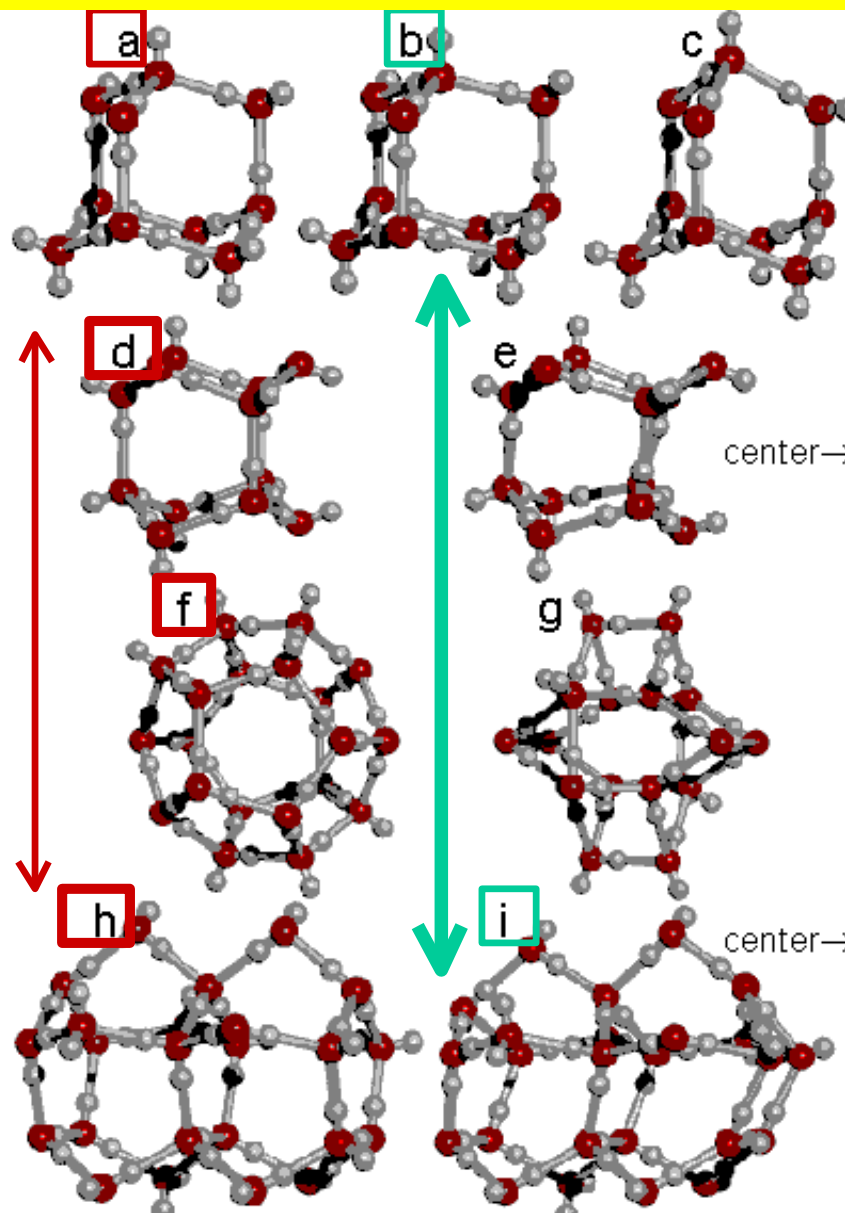


Typy "otwartych" klasterów o strukturze **ES** (expanded) to: **a; d; f i h**. Natomiast struktury **CS** "zapadnięte" (collapsed) to: **b; c; e; g; i**.

Dziesięcio-molekularny zespół (a) ulega przy "zapaści" do form: (b) oraz (c) najmniejszym zmianom - i te trzy formy winny odgrywać największą rolę w równowadze:



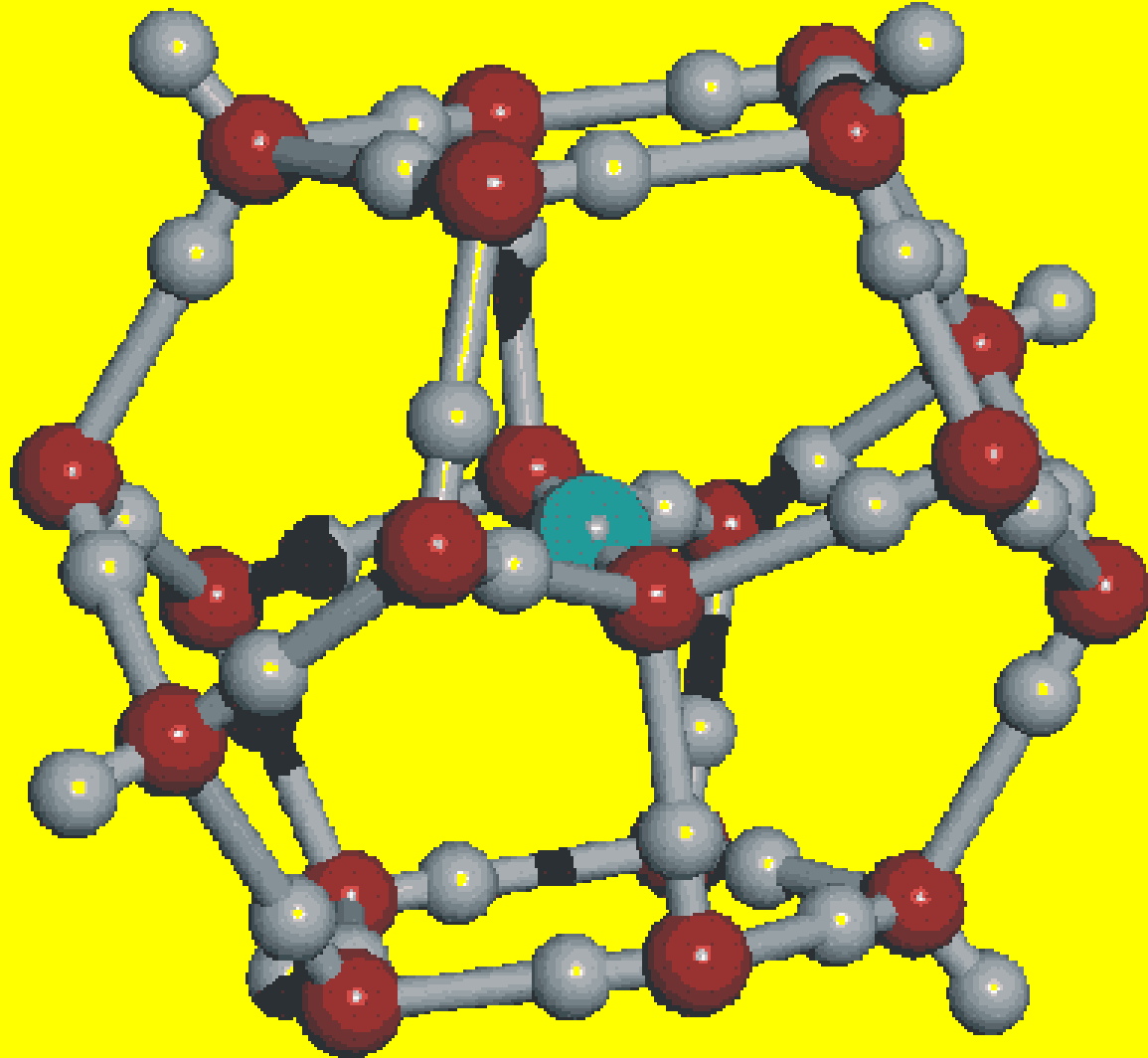
20 molekuł dwunastościanu (f) stanowi centralny fragment dwudziestościennego klasteru 280 drobin wody! Struktura (h), (tak jak (f) posiada ściany pięć kątne - niemożliwe w kryształach. (Ich elementami są 14-to drobinowe czworościany!)



CO_2 with 18 water molecules forming hydration layer

(dodecahedron)

as central part of CO_2
 $(\text{H}_2\text{O})_{278}$ cluster

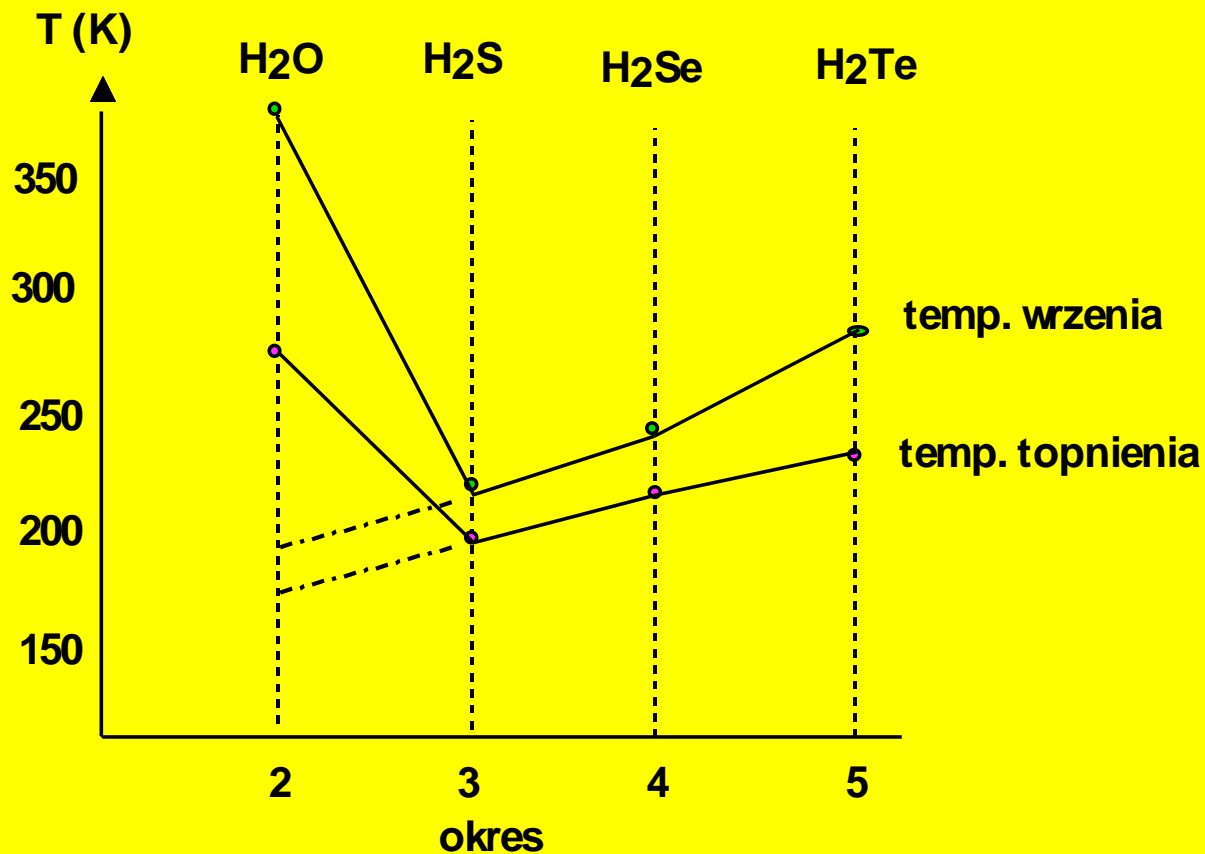
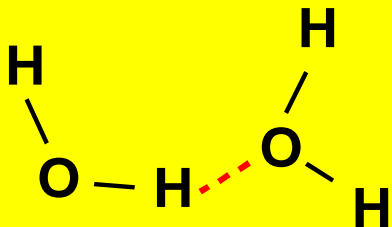
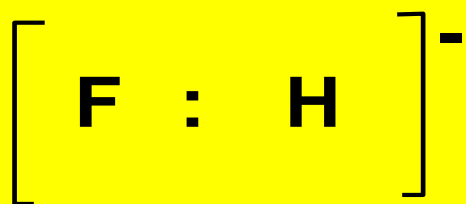


Note not central location of CO_2 (two water molecules form three, not four, hydrogen bonds)

Wiązania wodorowe

Specjalny rodzaj wiązania kowalencyjnego

Dotyczy silnie elektroujemnych pierwiastków B, N, O, F

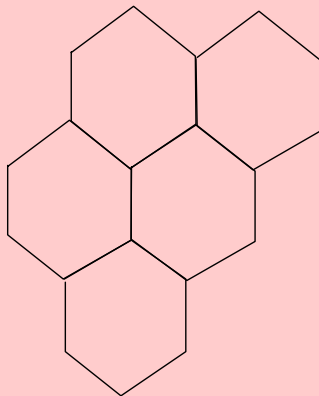


Oddziaływania van der Waalsa

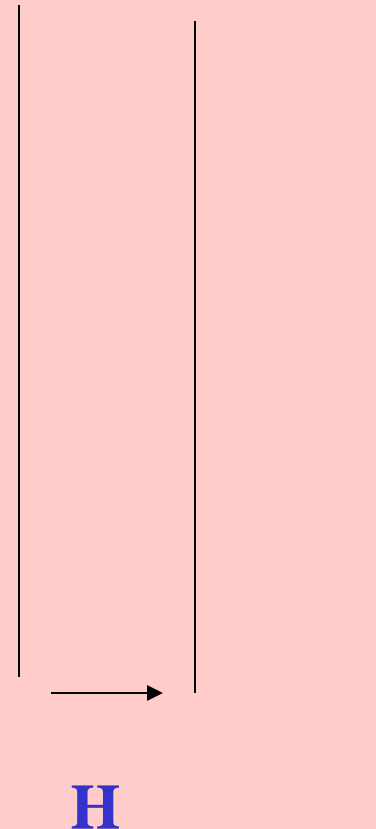
Powodowane dipolami chwilowymi

$$\Delta G_x^d = - \frac{A_x}{12\pi H^2}$$

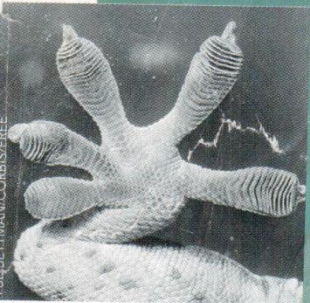
A - stała Hamakera



GRAFIT



$\pi - 3,14$, H – odległość, G - potencjal termodynamiczny Gibbsa



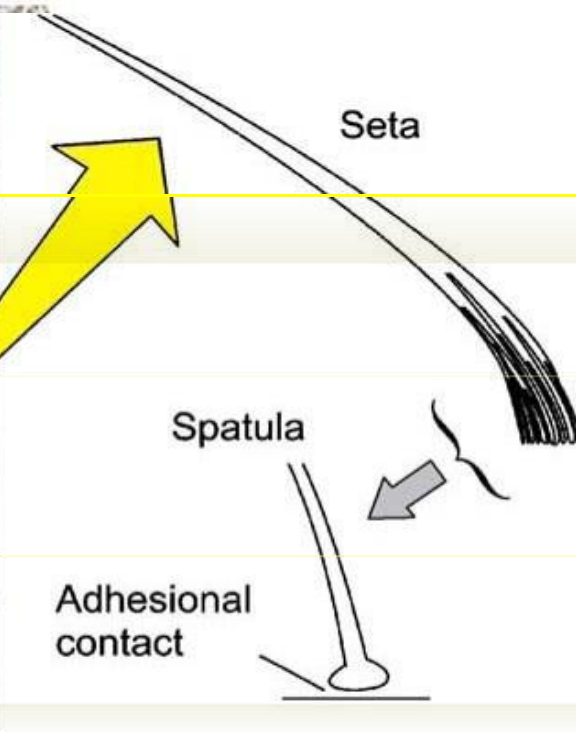
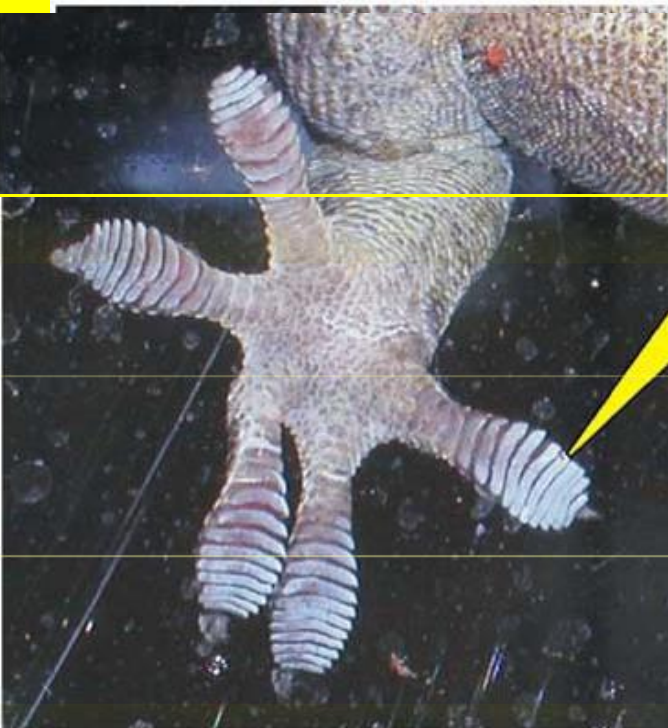
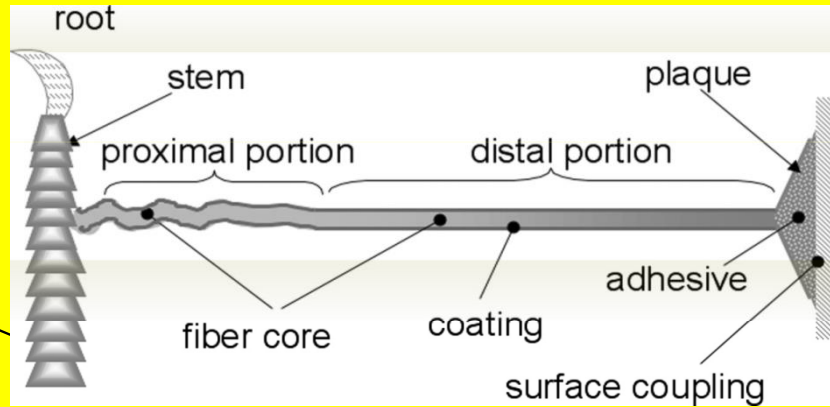
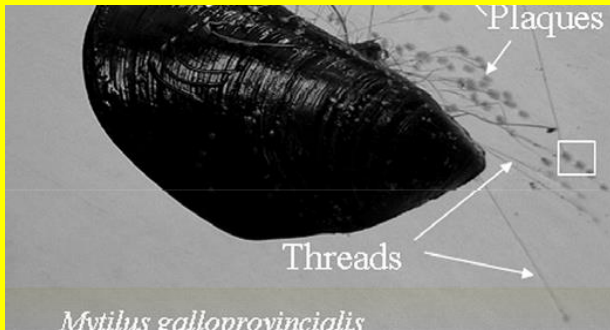
Wojsko finansuje badania włosków na łapkach jaszczurek. Może za kilka lat będziemy zapinali spodnie i wiązali buty „na gekona”

PRECZ z GRAWITACJĄ!

Fot. MINDEN PICTURES/PPM



<http://www.nowosci.com.pl/look/nawosci/article.tpl?IdLanguage=17&IdPublication=6&NrIssue=1122&NrSection=1&NrArticle=30119&IdTag=38>



CONTACT ANGLES

Laplace-Young Equation and
 Dupre-Young Relationship.
 R. L. Cerro
 Chemical and Materials Engineering
 The University of Alabama in Huntsville
 Santa Fe, 16 de Abril de 2010

Feet of a gecko and the threads of a mussel are examples of natural adhesives.

Equation estimating the force (per area) due to van der Waals interactions between two planar surfaces (Israelachvili, 1992):

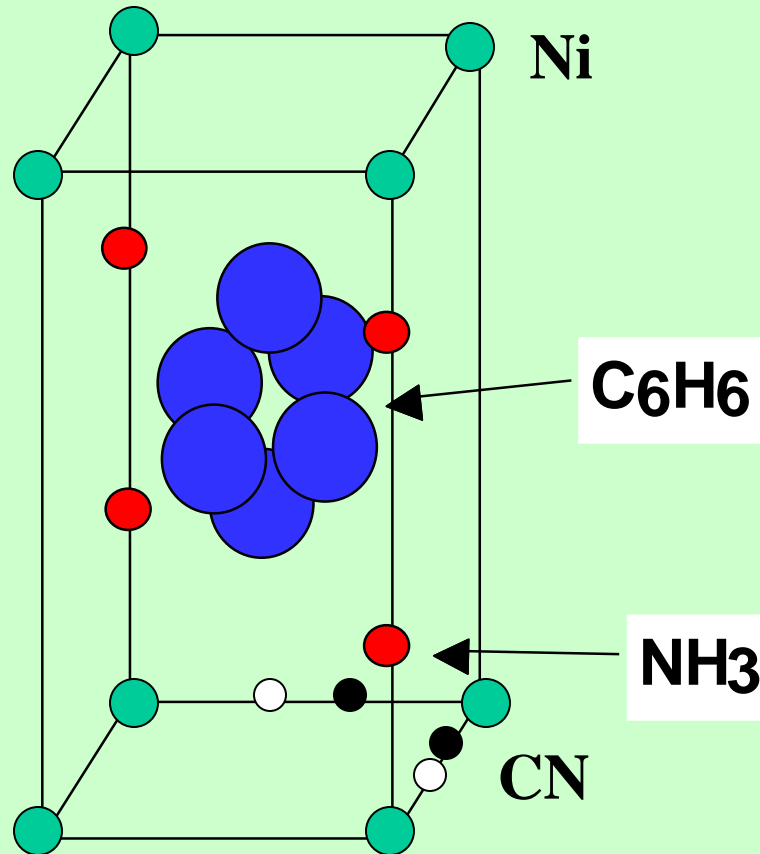
$$\text{Force per area (N m}^{-2}\text{)} = \frac{A}{6\pi D^3}$$

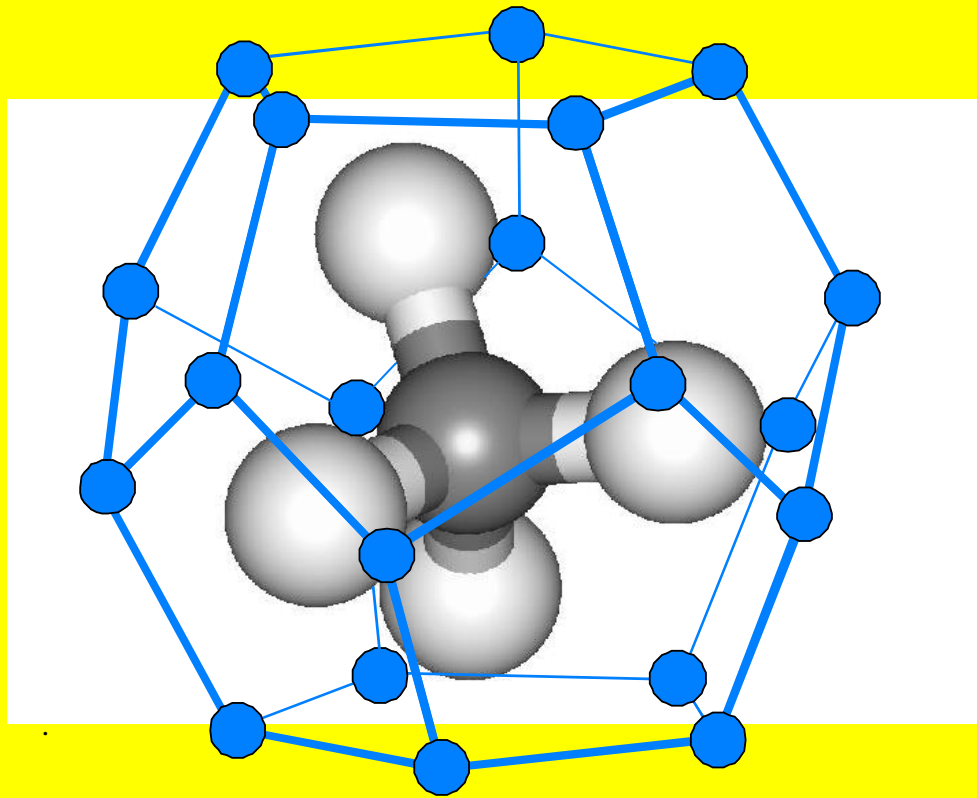
A represents the Hamaker constant, a function of the volume and polarizability of the molecules involved. For most solids and liquids, the Hamaker constant lies between $4 \cdot 10^{-20}$ and $4 \cdot 10^{-19}$ J. D is from about 0.165 nm up (Drzymala, 1994)

The actual force of adhesion of a single seta can reach almost 200 mN.

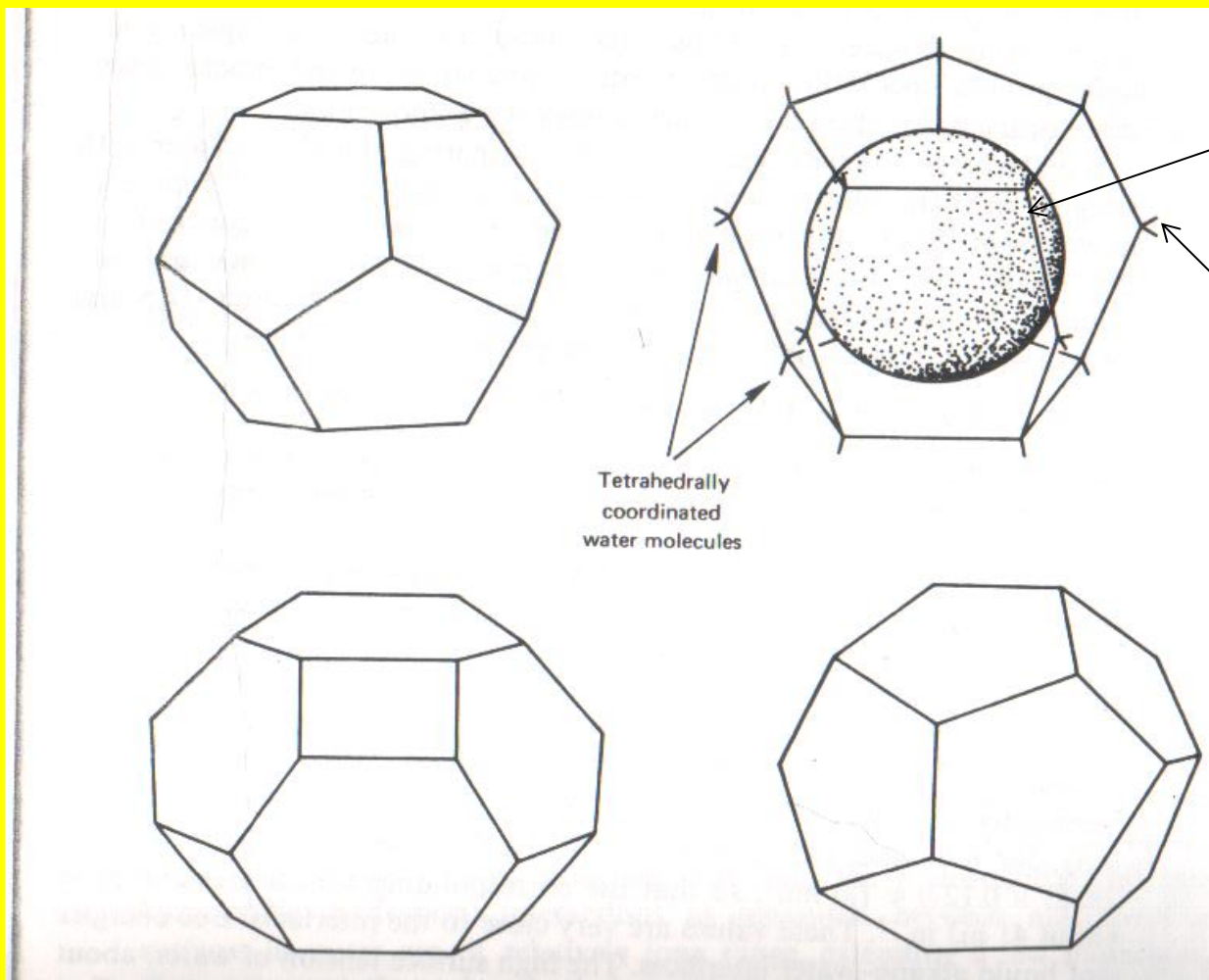
Związki klatratowe (klatkowe)

Jednoamminocyjanek niklu(II)





W hydratach gazów cząsteczki zamrożonej wody tworzą klatki w kształcie dwunastościanów, w których zamknięte są cząsteczki gazów, takich jak metan lub siarkowodór.
(HYDRAT.WPG)

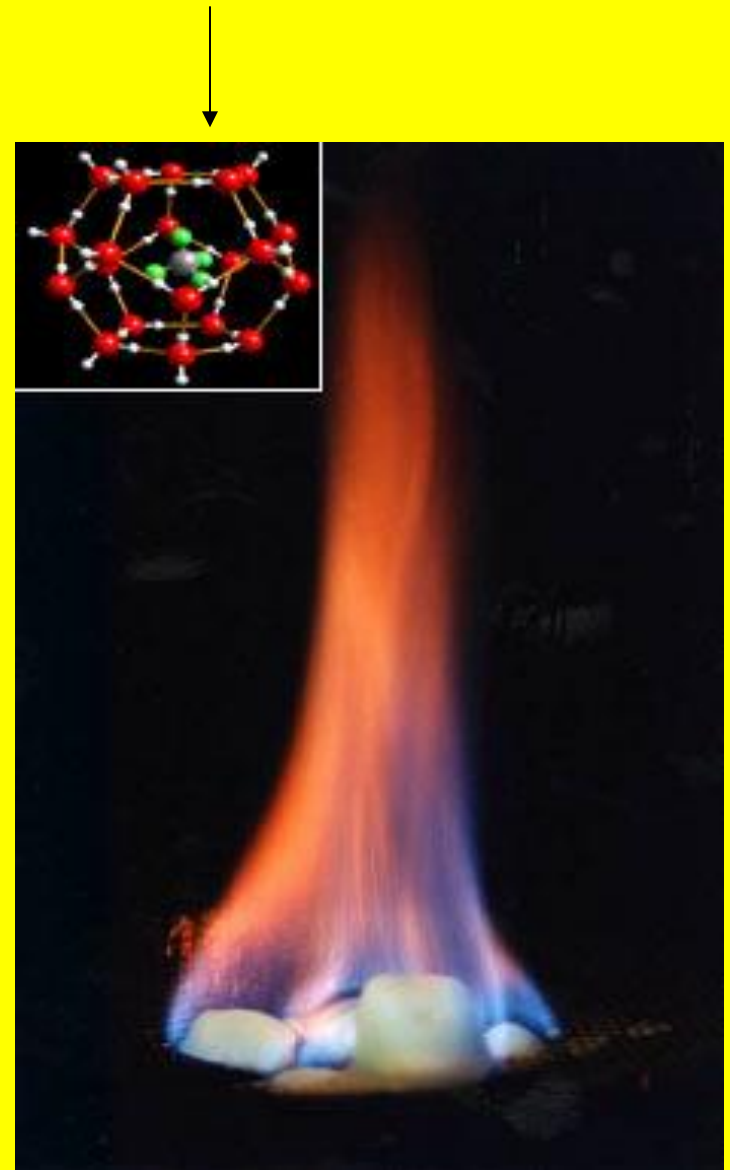


molekuła niepolarna

tetraedrycznie koordynowane
molekuly wody

Israelachvili, J.N., Intermolecular and surface forces, Academic Press, London, 1985

struktura krystaliczna klatratu

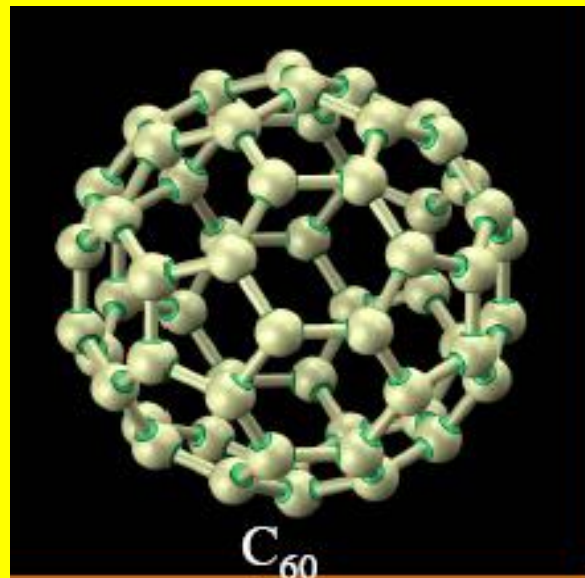


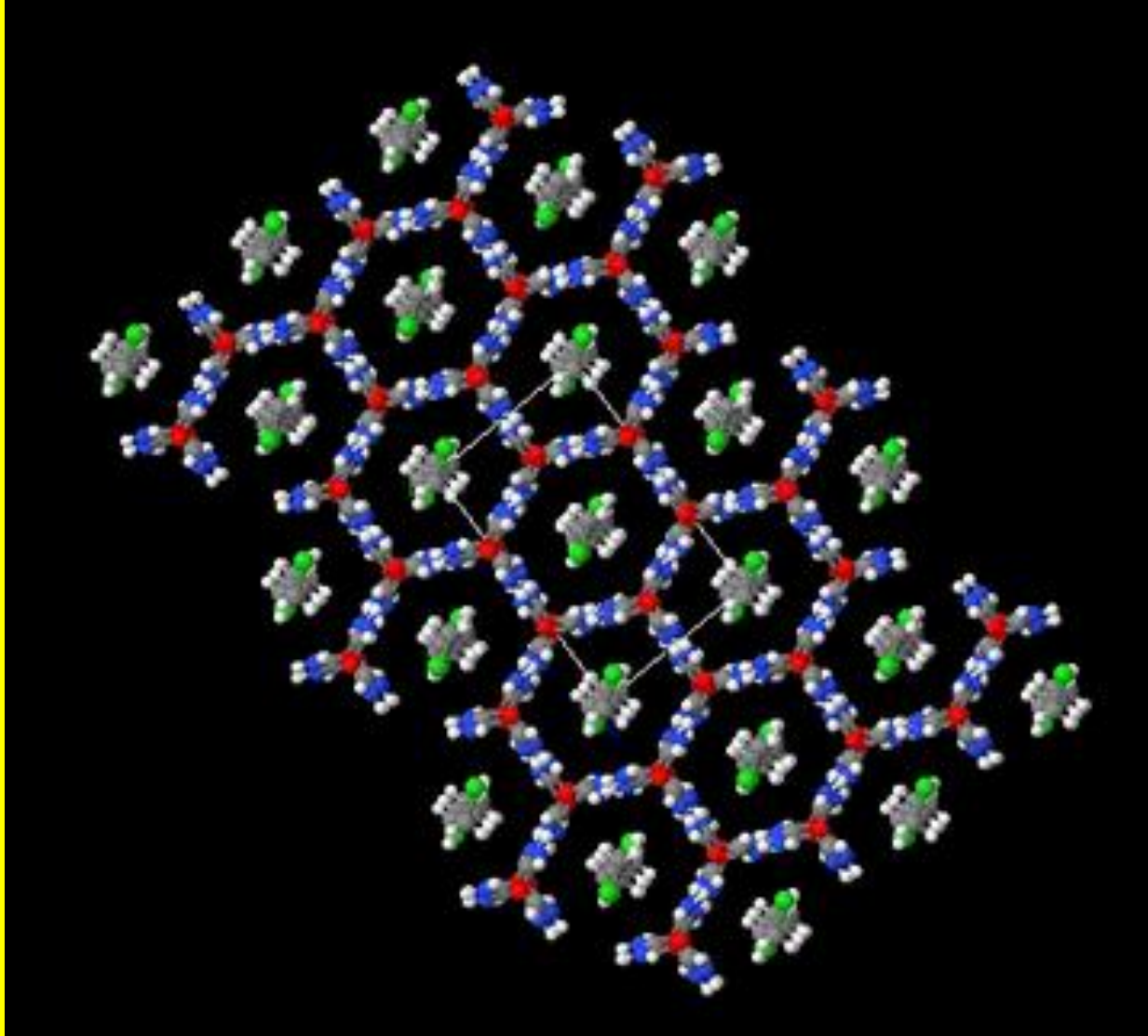
—
hydrat metanu na dnie oceanu
i ewoluujący metan gazowy

http://pl.wikipedia.org/wiki/Klatrat_metanu

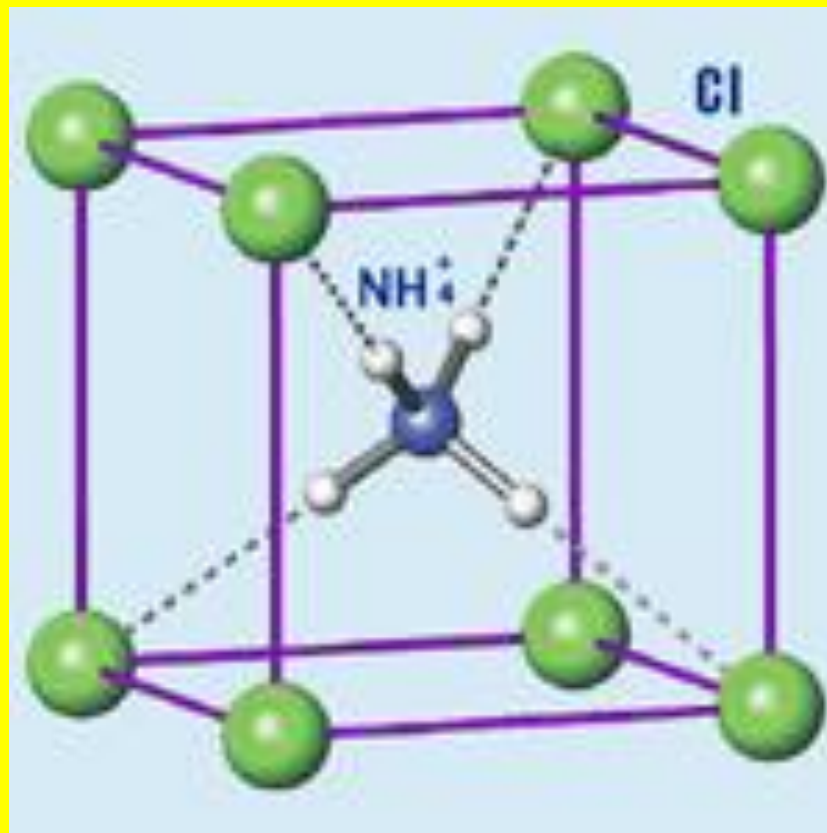
—
płonący klatrat metanu

Umieszczając wewnątrz fullerenu C_{60} pierwiastek promieniotwórczy pozwoli otrzymać sensor przydatny w diagnostyce medycznej, gdyż podróżując po organizmie pozwoli na przeprowadzenie badania lekarskiego





1,6-dichloroheksan w moczniku (3:1). 3 cząsteczki mocznika poprzez wiązania wodorowe tworzą prawie heksagonalne kanały wypełnione chloroheksanem (tlen czerwony, azot niebieski, chlor zielony)



Co to jest? Czy to jest związek klatratowy?