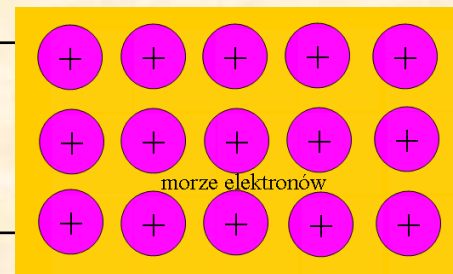


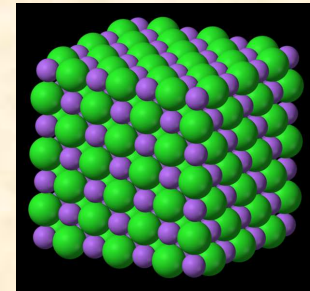
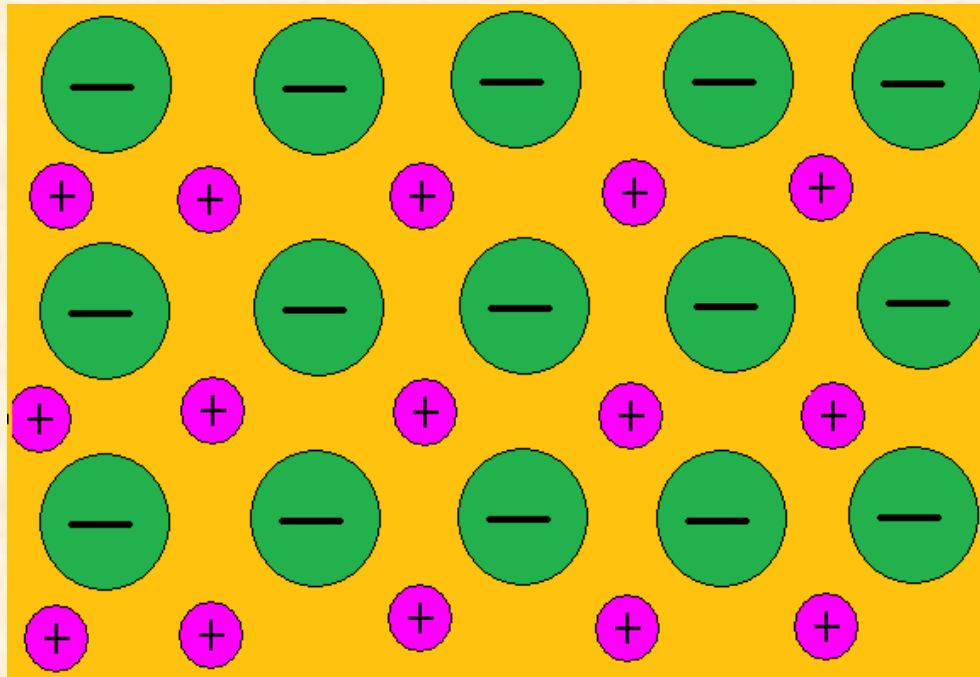
Wiązania międzyatomowe

Typ wiązania	Energia (kJ/mol)
Jonowe (np.. Na^+Cl^- , kierunkowe, kruche)	600-1550
Kowalencyjne (np. w diamencie)	500-1250
Metaliczne (plastyczne, duża przewodność)	100-850
van der Waalsa (np. między łańcuchami w polimerach)	<40



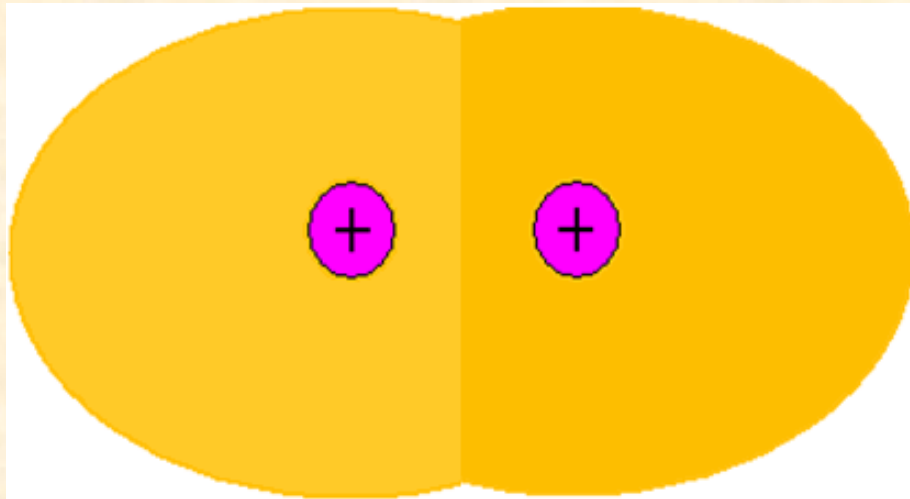
Wiązanie jonowe

np. Na^+Cl^-



Wiązanie kowalencyjne

np. H₂



Kowalencyjne (= równoważne)

cząsteczka	kJ/mol
N-N	954.33 ±0.59
O-O	498.340±0.200
S-S	425.28
Se-Se	332.6 ±0.4
H-H	435.783
	[Kołos, Wolniewicz, 1964]

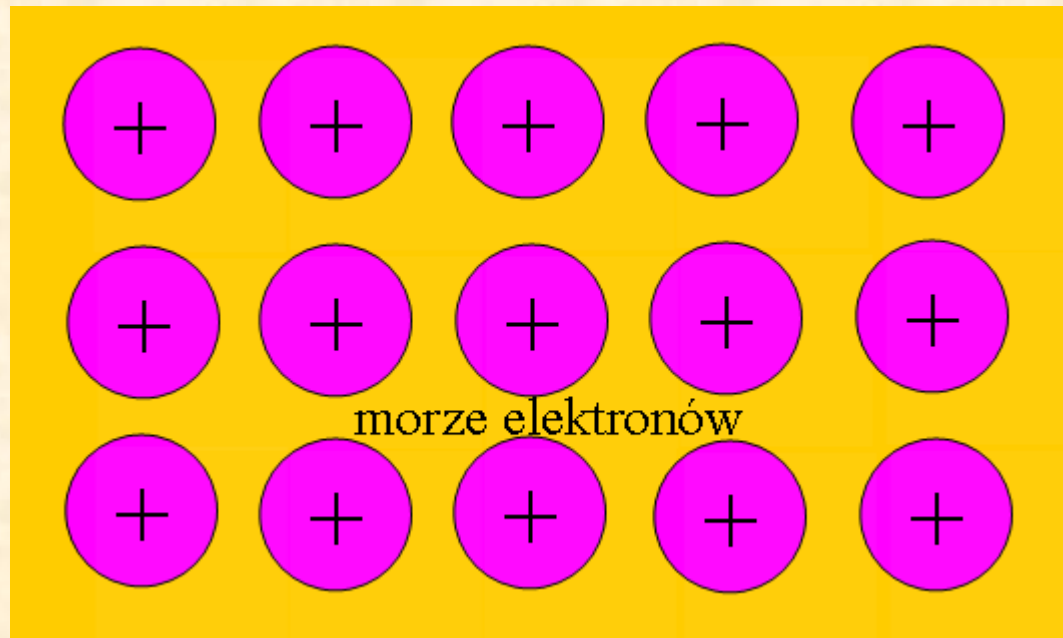
Źródło: CRC Handbook of Chemistry and Physics

Kowalencyjne (lub prawie)

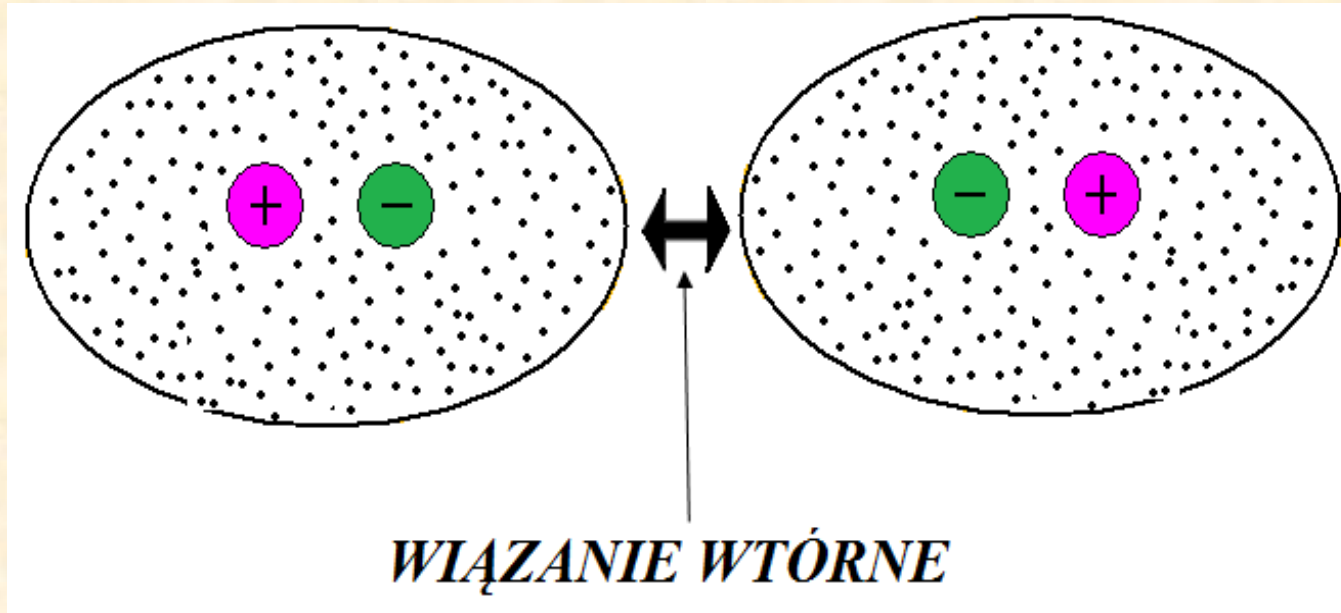
cząsteczka	kJ/mol
H-CH ₃	439.7
H-OH	498
H-NH ₂	460
O-N ₂	167
O-NO	305

Źródło: CRC Handbook of Chemistry and Physics

Wiązanie metaliczne



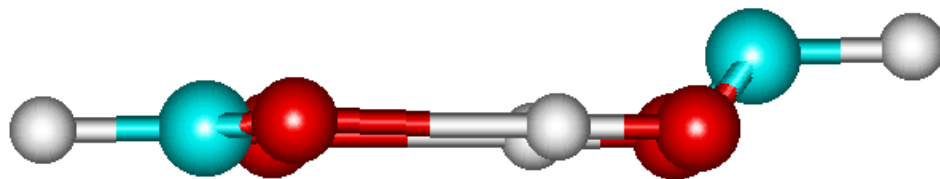
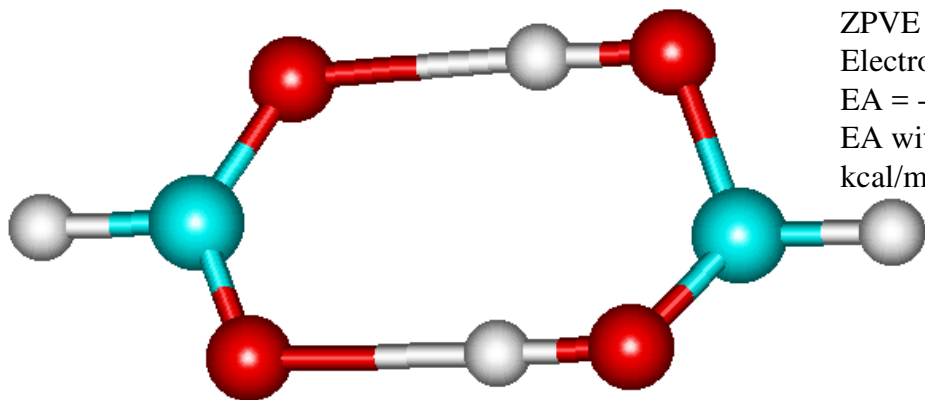
Wiązanie van der Waalsa



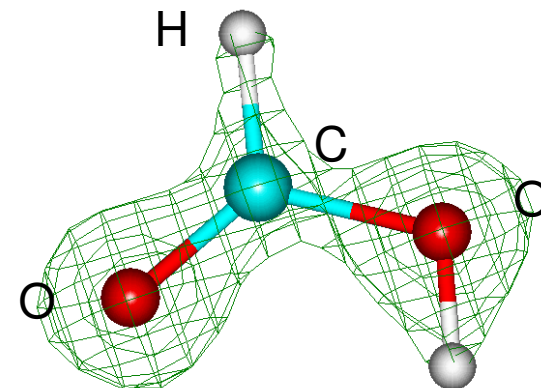
Przesunięcie ładunków przeciwnych w sąsiednim atomie spowodowane oddziaływaniem elektrostatycznym.

Dimery kwasu mrówkowego

Total Energy = -236967.26
kcal/mol
ZPVE = 45.93 kcal/mol
Electron affinity
EA = -21 kcal/mol
EA with ZPVE corr. = -18,68
kcal/mol



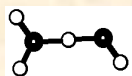
Wiązanie poprzez uwspólnienie
atomu wodoru,
tzw. wiązanie „**wodorowe**”
Gęstość elektronów wokół atomu wodoru jest
mała, oznacza to, że jest to praktycznie
„goły” proton.



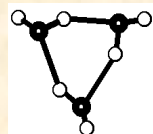
gęstość elektronowa H

Inne wiązania, np. klasterzy wody: $\Delta E = 40 - 100 \text{ kJ/mol}$

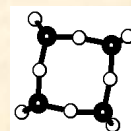
-95446.11



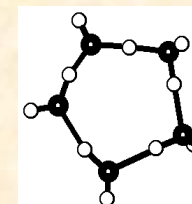
-143177.69



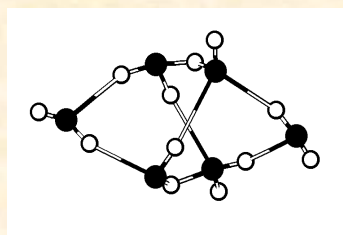
-90909.90



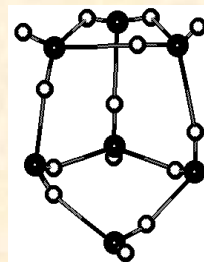
-238639.12



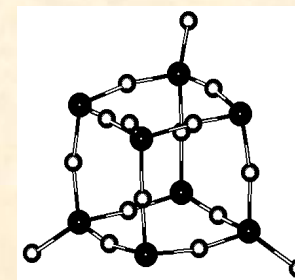
-286368.62



-334101.62



-381756.16



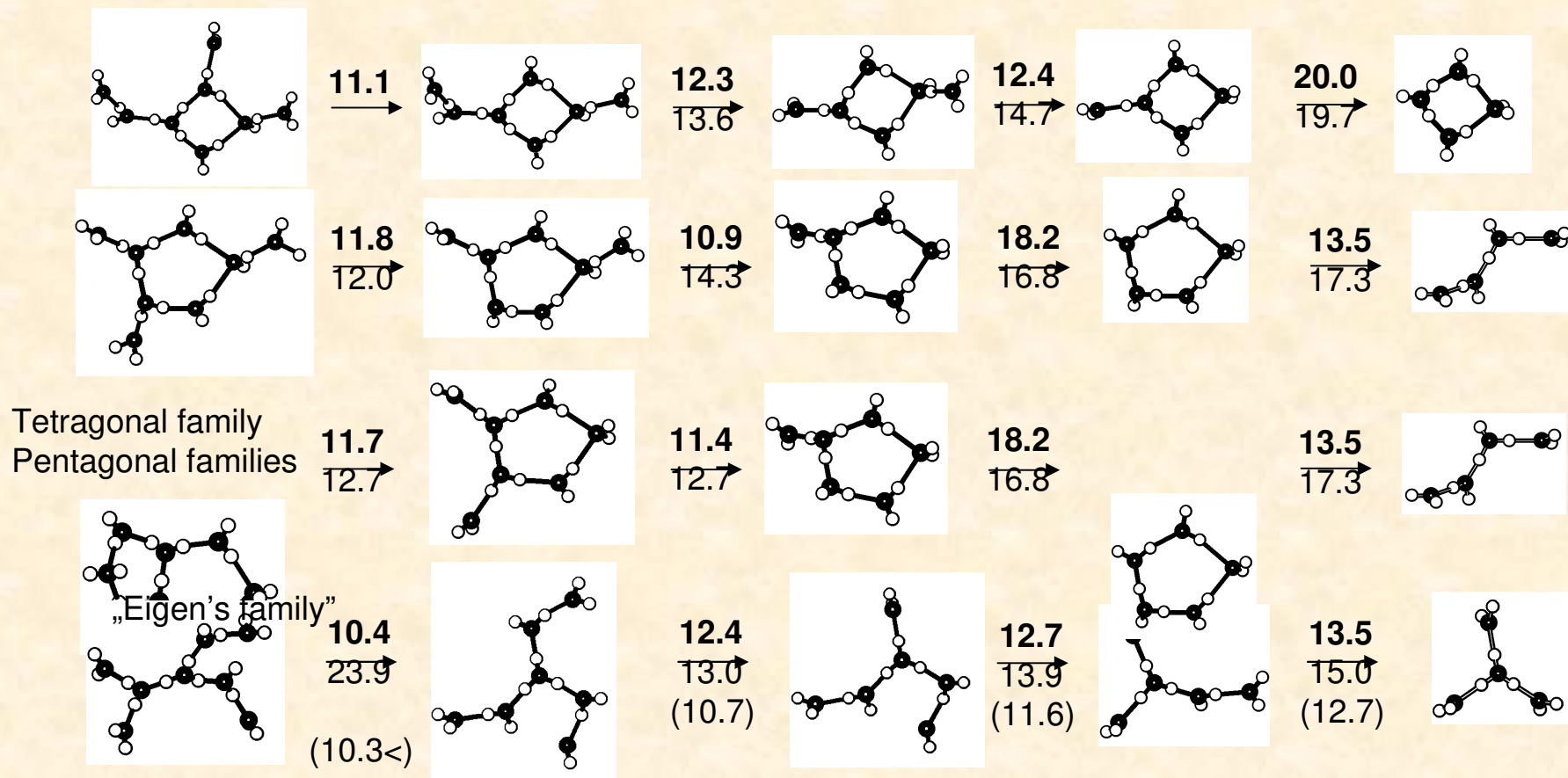
„wodorowe (protonowe)”

Klaster wody

Present

Jiang et al.
(Keberle et al.)

Energia/ na wiązanie



[kcal/ mol]

Wiązania międzyatomowe - zestawienie

Typ wiązania	Substancja	Energia [kJ/mol]	Energia [eV/jon atom, drobinę]	Temp. topnienia [°C]
Jonowe	NaCl	640	3.3	801
	MgO	1000	5.2	2800
Kowalენტne	Si	450	4.7	1410
	C (diament)	713	7.4	>3550
Metaliczne	Al	324	3.4	660
	W	849	8.8	3410
van der Waalsa	Ar	7.7	0.08	-189
	Cl ₂	31	0.32	-101
Wodorowe	NH ₃	35	0.36	-78
	H ₂ O	51	0.52	0