

LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK

4.1. MATERIAREN EGOERAK

4.2. SOLIDO KOBALENTEAK

4.3. SOLIDO MOLEKULARRAK

4.4. KOHESIO-INDARRAK

4.4.1. KOHESIO-INDARREN MOTAK

4.4.2. HIDROGENO LOTURA

4.5. URA ETA BIZITZA LURPLANETAN

LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK**4.1. MATERIAREN EGOERAK**

Materiaren ohiko egoerak hiru dira:

Gas-egoera

atomo isolatuak eta molekulak¹: euren arteko **kohesio-indarrak** oso ahulak direnez, gasek ez dute forma konstanterik ez eta bolumen konstanterik ere tenperatura eta presio jakin batzuetan.

Likido-egoera

Molekulen¹ arteko **kohesio-indarrak** sendoagoak dira eta, horren ondorioz, likidoen forma ontziari egokitu arren, bolumena konstantea da tenperatura eta presio jakin batzuetan.

Solido-egoera

Solido molekularrak: molekulak¹ solido egoeran egon daitezzen, bolumenak ez ezik, formak ere konstante izan behar du eta, horretarako, **kohesio-indarrek** askoz sendoagoak izan behar dute.

Solido ionikoak

Solido metalikoak

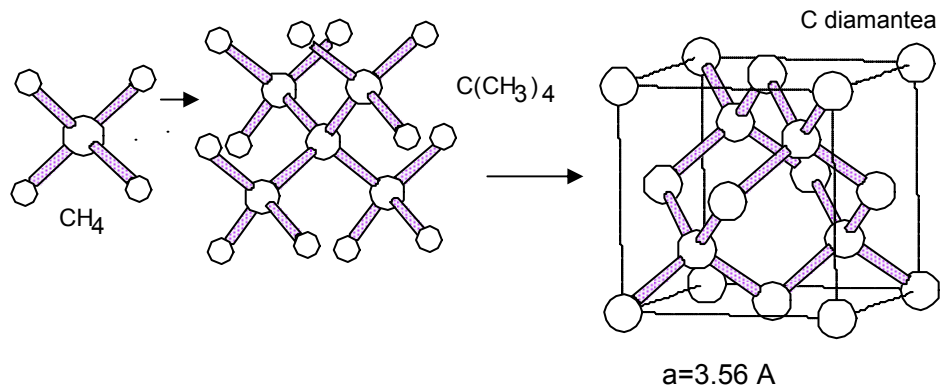
**Solido kobalenteak*: Solido kobalenteetan ioiak baino atomoak paketatzen dira eta, horregatik, lotura kobalentearen bidez azal daitezke. Solido hauek molekula infinito modura deskriba daitezke eta elementu bakarreko zein desberdinetako atomoak paketa daitezkeela hartu behar da kontuan.

¹ hiru egoera fisikoetan daudenean, molekulen arteko kohesio-indarrak aldatu egiten dira baina molekulen atomoen arteko **lotura kobalentea** ez.

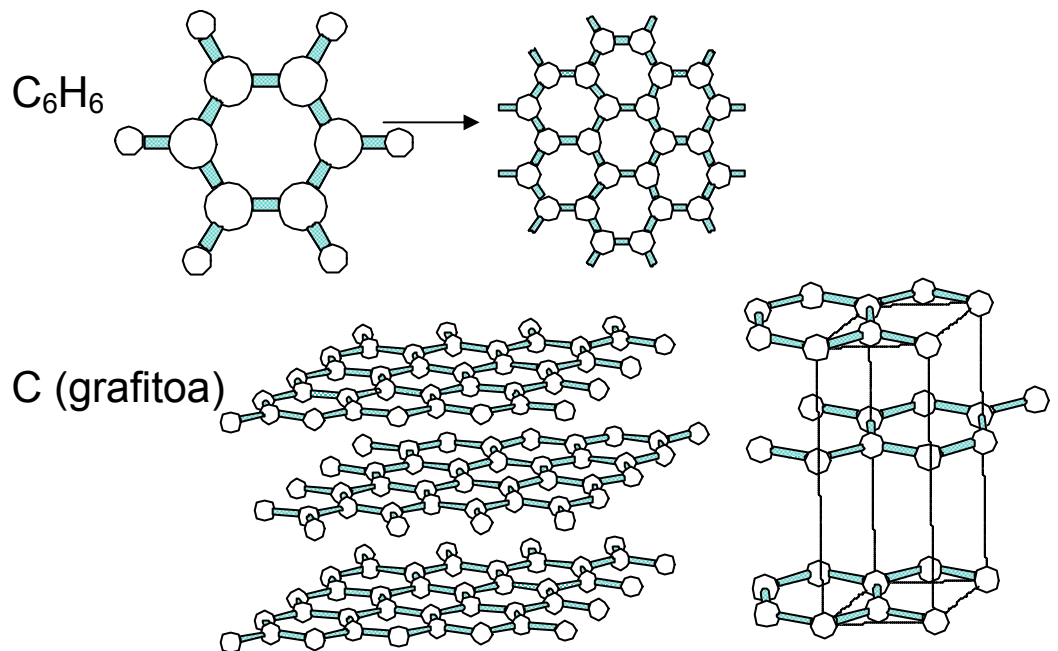
LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK

4.2. Solido kobalenteak

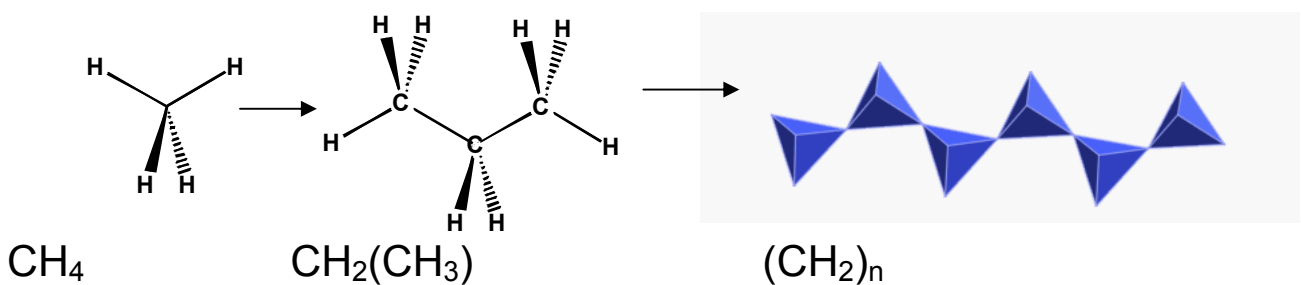
C-diamantea, molekula infinito modura kontsidera daiteke, espazioko 3D-tan



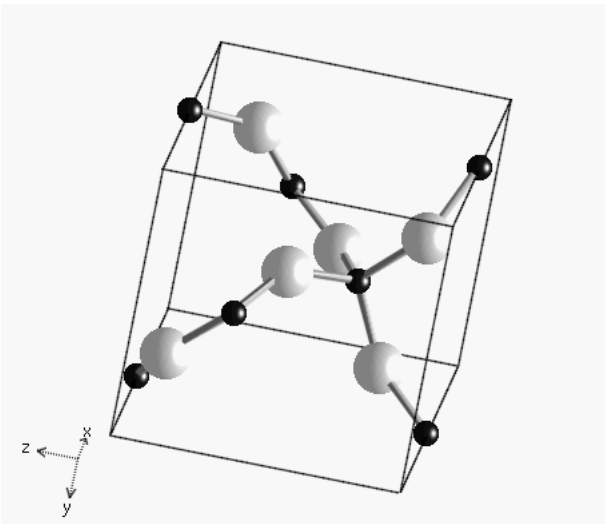
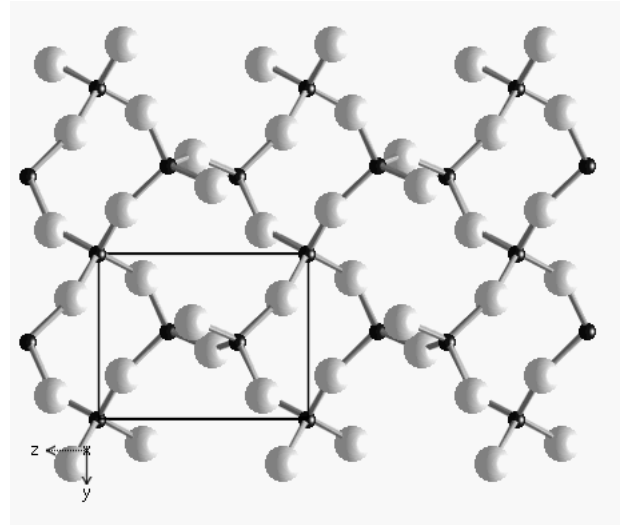
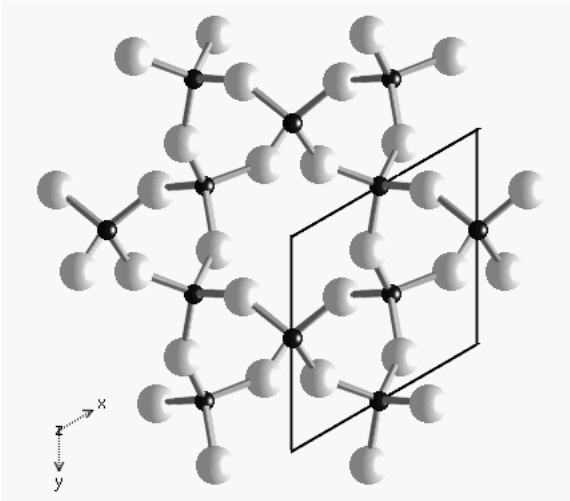
C-grafittoa, molekula infinito modura kontsidera daiteke, espazioko 2D-tan



Polietilenoa $(\text{CH}_2)_n$, molekula infinito modura kontsidera daiteke, espazioko 1D-tan



LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK



SiO_2 (kuarzoa)

Solido kobalente 3D.

SOLIDO KOBALENTEEN EZAUGARRIAK

Solido gogorrak eta hauskorak (lotura kobalentea, direkzionala)

Fusio eta irekite-puntuak: oso altuak

Koordinazio-indizeak, baxuak: $\text{KI}=4$, tipikoena: sp^3 hibridazioa)

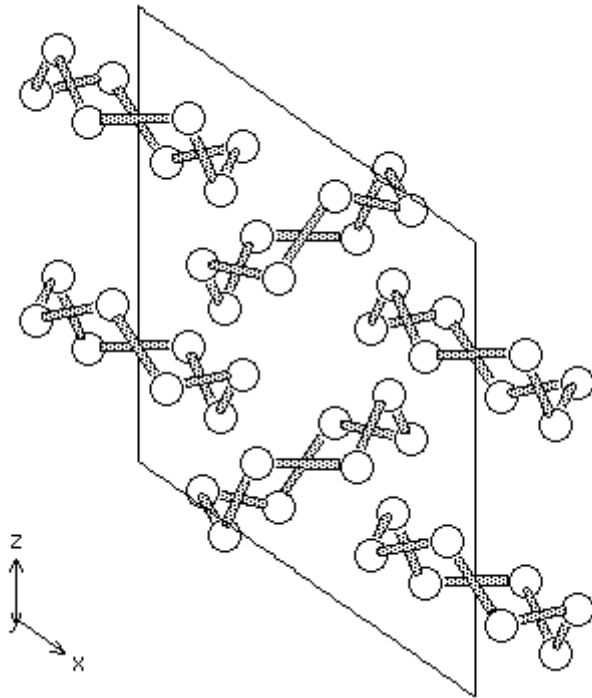
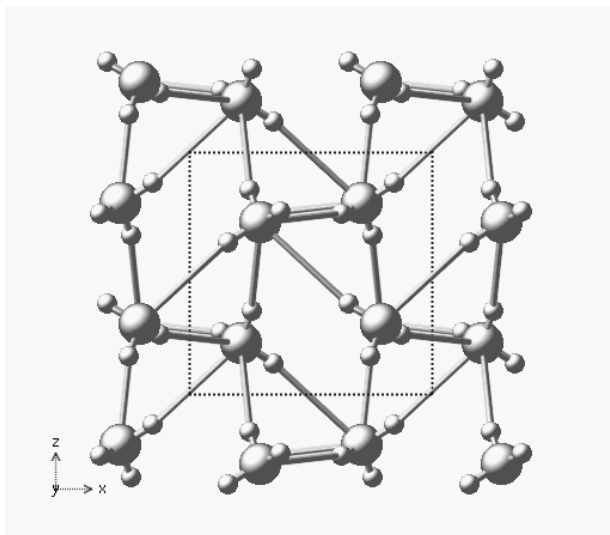
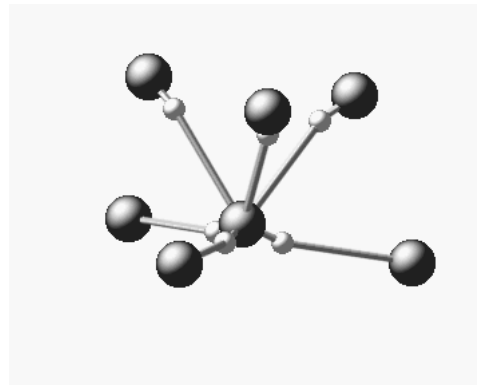
Disolbagaitzak, bai disolbaltzaile polarretan bai apolarretan

Isolatzaile elektrikoak: $T \uparrow$, eroankortasuna \uparrow

A_n motakoen lotura, banden teoriaren arabera azal daiteke (C-diamantea, Si, Ge, ...)

LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK

4.3. Solido molekularrak

 S_8 solido molekularra NH_3 solidoa

LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK**4.4. Kohesio-indarrak (Van der Waals-en indarrak)**

Kohesio-indarrak molekulen arteko "loturak" dira baina lotura kobalentea baino ahulagoak dira.

Indar hauek, solido baten forma eta bolumena kte mantentzeko sendo xamarrak dira T eta P kte badira, baina

$P \uparrow$ (adib. kanpo-indar bat aplikatuz): indar hauek ezin dute mantendu solidoaren forma (solidoa puskatu egiten da)

Horregaitik, solido molekularrak bigunak eta hauskorak dira

$T \uparrow$: molekulen mugimendua \uparrow , T bat iristen da (fusio-puntua, FP)

non ordena ezin da mantendu: solido egoeratik \Rightarrow likido egoera

$FP_{s.molekularrak}$, solido guztien artean baxuenak dira: orokorrean $< 25^\circ C$

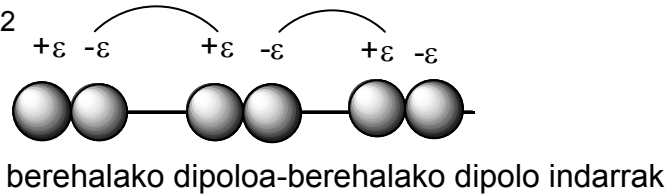
Konposatu molekular gehienak, likido eta gas egoeran daude giro-tenperaturan

Indar intermolekular hauek, likido egoeran ere operatzen dute

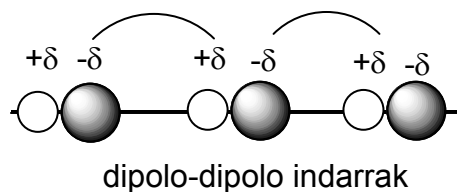
Likido egoeran ordena galtzen da, baina molekulen arteko zenbait lotura mantentzen da ($V=kte$, T eta P kte badira baina likidoak ontziaren formara egokitzen da)

LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK**4.4.1. Kohesio-indarren motak**

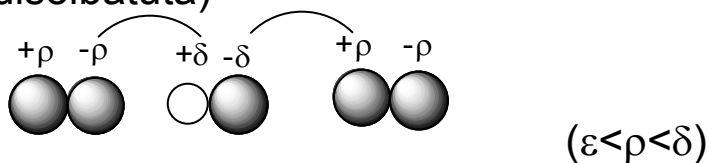
1. berehalako dipolo-berehalako dipolo indarrak: LONDON-en indarrak; adib. I_2



2. dipolo-dipolo indarrak: KEESOM-en indarrak; adib. CO



3. induzituriko dipolo-dipolo indarrak: DEBYE-ren indarrak (O₂, uretan disolbatuta)



DEBYE-ren indarrak, 2 likido (likido polarra+ likido apolarra) nahasten direnean sortzen dira

London, Keesom eta Debye-ren indarrak, VAN DER WAALS-en indarrak dira

indar intramolekularrak

(lotura kobalentea)

sendoak

direkzionalak

aseak

(orbitalen gainezarketa)

indar intermolekularrak

(kohesio-indarrak)

ahulak

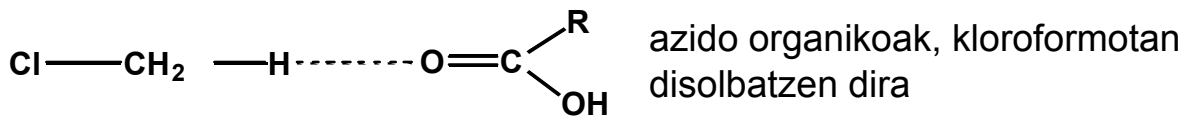
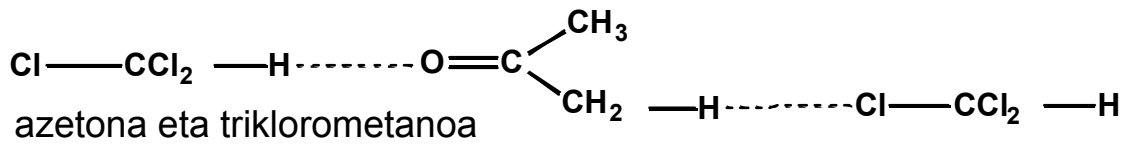
ez-direkzionalak

ez aseak

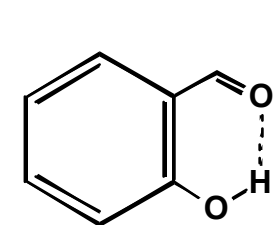
(dipoloen arteko erakarpena)

LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK

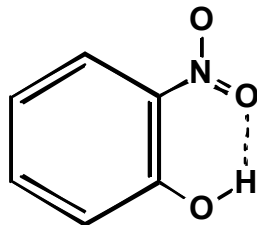
LIKIDO NAHASKORRAK



H-lotura intramolekularra



aldehido salizilikoa

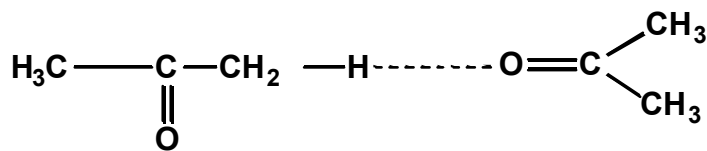


orto-nitrofenola

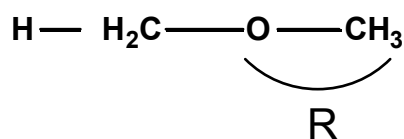
eraztun launa □
5 edo 6 muturrekoa

ARIKETAK

Zelan eratuko dira H oturak azetilenotan, azetonatan eta eter etilikotan?



eter etilikotan, baldintzak ez dira betetzen (ez dago H azidorik)



LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK

Likidoen irakite eta fusio puntuak

χ_B -ren eragina

| | NH ₃ | PH ₃ | H ₂ O | H ₂ S | HF | HCl |
|----|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------|-----|
| FP | 195.5 | 139 | 273 | 187.5 | 190 | 159 |
| IP | 240 | 185 | 373 | 212.9 | 293.1 | 188 |

↑taldean $\chi_A \uparrow$

gainera,

(A-H·····A'), H eta A'-en arteko erakarpena ↑
 (A^{-δ}-H^{+δ}), polaritatea ↑, δ ↑, H-aren azidotasuna ↑



H-loturaren sendotasuna ↑ ⇒ IP eta FP ↑

H azidoen kopuruaren eragina

| | | | |
|----|------------------|----------------------|------------------------------------|
| | H ₂ O | CH ₃ OH | (CH ₃) ₂ O |
| IP | 373 | 336 | 268 |
| | H-O-H | CH ₃ -O-H | CH ₃ -O-CH ₃ |

H azidoen kopurua ↓, IP ↓

→ periodoan, $\chi_A \uparrow$ baina H azidoen kopurua ↓,

| | | | |
|-----------------|------------------|-----|---------------------------------|
| NH ₃ | H ₂ O | HF | horregaitik, ez dago sekuentzia |
| FP | 195.5 | 273 | 190 ordenaturik |

LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK

Likidoen biskositatea

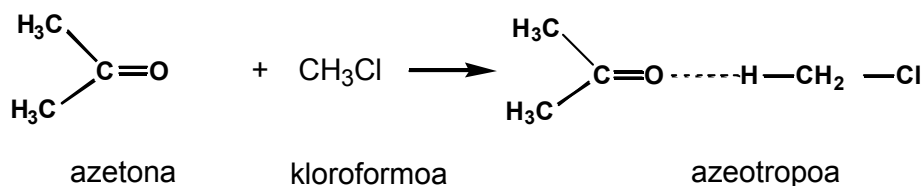
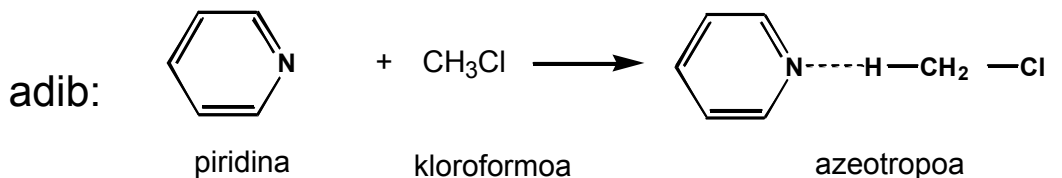
| | | | |
|--------------|------------------|----------------------|------------------------------------|
| | H ₂ O | CH ₃ OH | (CH ₃) ₂ O |
| biskositatea | 10.05 | 5.97 | 2.33 |
| (mpois) | H-O-H | CH ₃ -O-H | CH ₃ -O-CH ₃ |

biskositatea, molekulen arteko indarren neurria da
H-azidoen kopurua ↓, biskositatea ↓

Portaera azeotropikoa

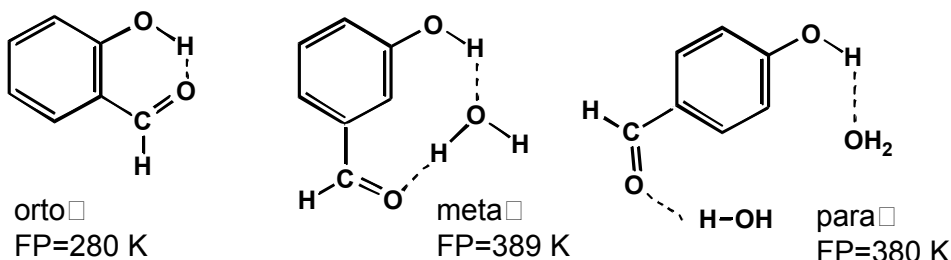
Likido batzuren nahasduretan $L_1 + L_2 = L_3$ non L_3 likidoaren propietate fisikoak ez dira L_1 eta L_2 likidoen batezbestea (adib, $IP_{L_3} < (IP_{L_1} + IP_{L_2})/2$: orduan L_3 likido azeotropoa da.

azeotropoan, indar intermolekularrak sendoagoak dira



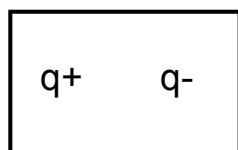
Disolbagarritasuna

p eta m-hidroxibenzaldehidoak, o-hidroxibenzaldehidoa baino askoz disolbagarriagoak dira uretan

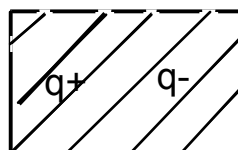


LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK

Disolbatzaileen konstante dielektrikoa



hutsean



ingurune dielektrikoan

$$F_h = \frac{q^2}{d^2}$$

$$F_d < F_h \quad \varepsilon = \frac{F_h}{F_d} > 1$$

$$\varepsilon = \text{konstante dielektrikoa} \quad F_d = F_h \frac{1}{\varepsilon} = \frac{q^2}{d^2} \frac{1}{\varepsilon}$$

beraz, $\varepsilon \uparrow$, $F_d \downarrow \Rightarrow$ ingurune dielektrikoan dauden molekulen polaritatea \uparrow (dipoloak pantaila modura jokatzen dute)

H-A likido batean ($H^{+\delta}-A^{-\delta}$), polaritatea \uparrow , $\delta \uparrow$, H-aren azidotetasuna \uparrow , H loturen sendotasuna \uparrow

Adib:

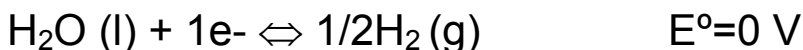
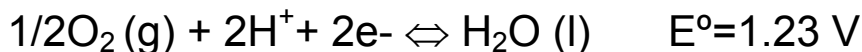
Zenbait likidoren ε konstante dielektrikoa

| | | | | | |
|--|-------|--|-------|-----------------------------------|------|
| H ₂ O | 78.54 | CH ₃ OH | 32.64 | (CH ₃) ₂ O | 5.02 |
| CH ₃ -CO-NH-CH ₃ | 75.7 | CH ₃ -CO-N(CH ₃) ₂ | 37.8 | | |
| H-C \equiv N | 120 | CH ₃ -C \equiv N | 38.8 | | |

LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK

4.5. Ura eta bizitza lur planetan

Ura, disolbatzaile gisa, ezin hobea dugu.



Ura, likido modura

◆ FP=0°C IP=100°C oso tarte zabala, likido egoeran

◆ $\Delta H_{\text{fus}, 0^\circ\text{C}} = 6.01 \text{ kJ mol}^{-1}$: handienetarikoa da likidoen artean

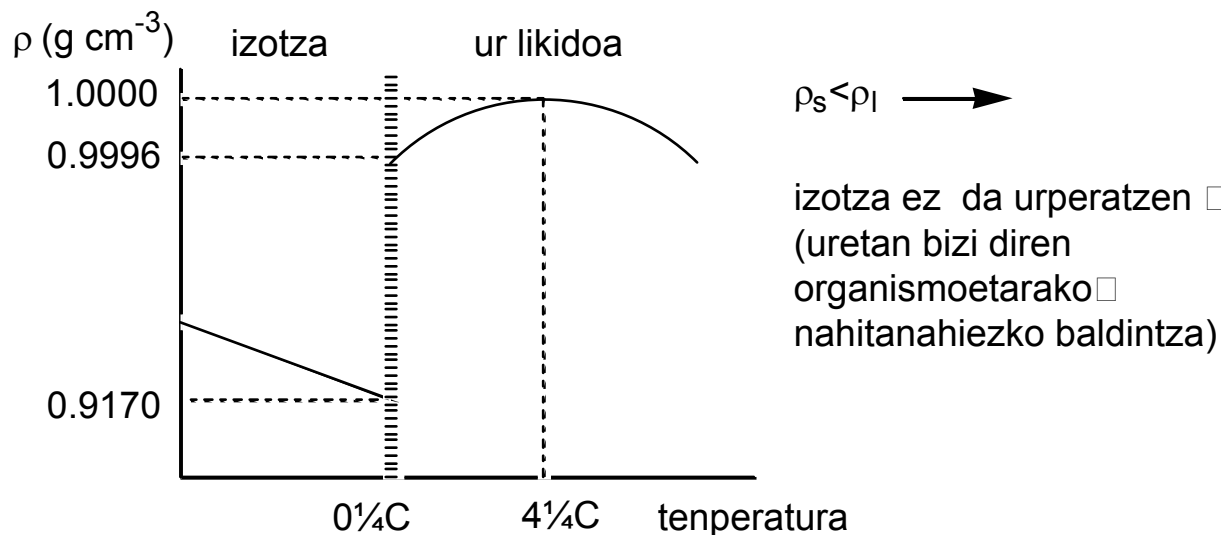
ondorioa: ur/izotz nahasteak, lurraren termostato modura jokatzen du

◆ $\Delta H_{\text{irak}, 100^\circ\text{C}} = 40.66 \text{ kJ mol}^{-1}$: handiena, ezagunen artean

ondorioa: izerdia dela medio, gure gorputza hozten dugu: izerdi tantak ebaporatu egiten dira

◆ bero espezifikoa (25°C): $4.18 \text{ Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$; NH₃-arena izan ezik, solido eta likido ezagunen artean, altuena da: itsasoen temperatura, konstantea da (orokorrean)

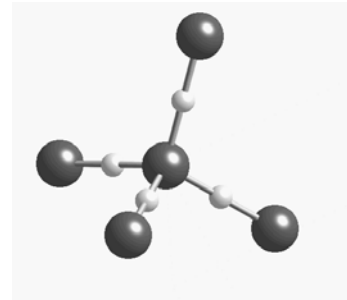
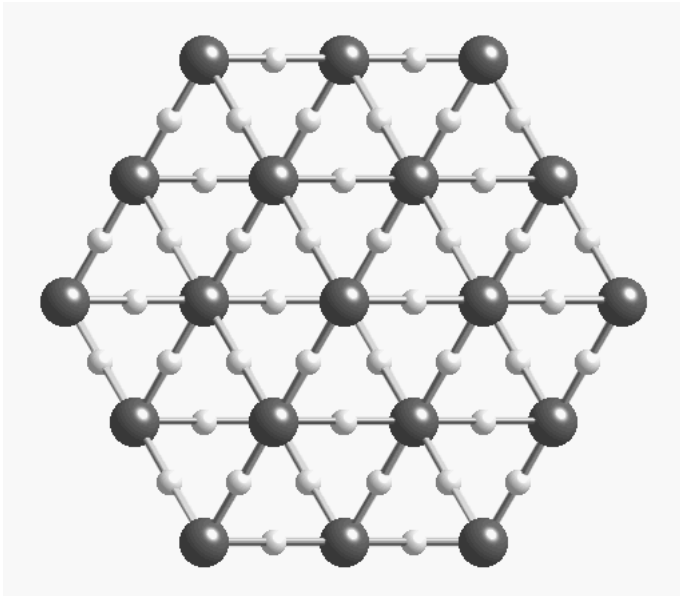
◆ Dentsitate aldaketa temperaturarekiko:



LIKIDOAK, SOLIDOAK ETA KOHESIO-INDARRAK

$$\rho_s < \rho_l \Rightarrow m = kte, V_s > V_l$$

molekulak, egoera solidoan ordenatzen direnean likidoa egoeran baino bolumen handiagoa okupatzen dute: uraren berezitasuna tenperatura tarte batean



solido egoeran, OH₄ unitateak geometria tetraedrikoa

likido egoeran eratzen diren agregatuak, bolumen txikiagoa okupatzen dute