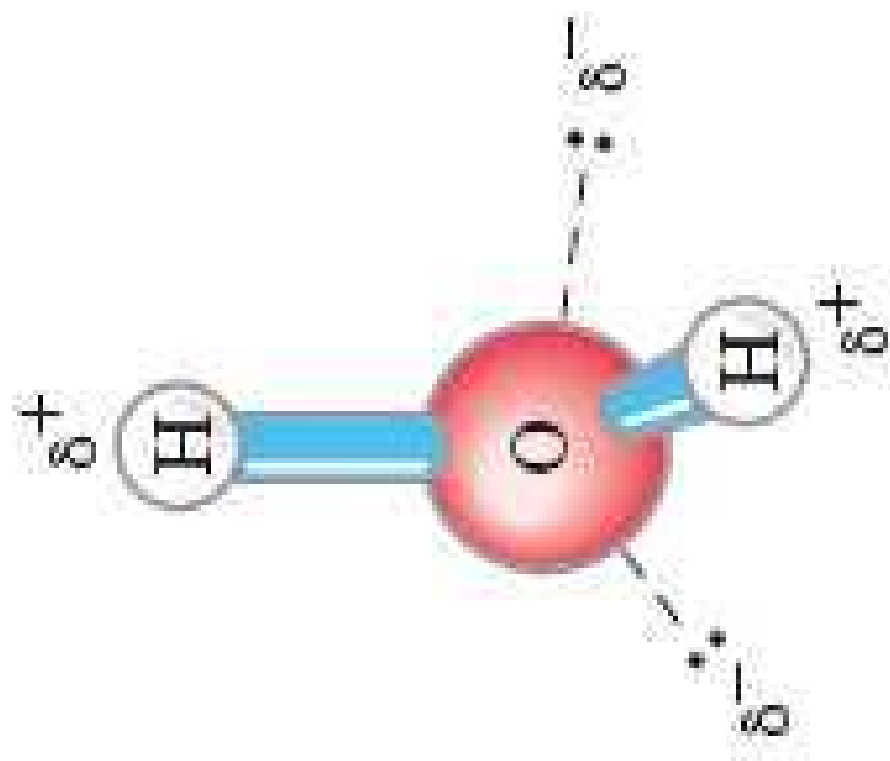


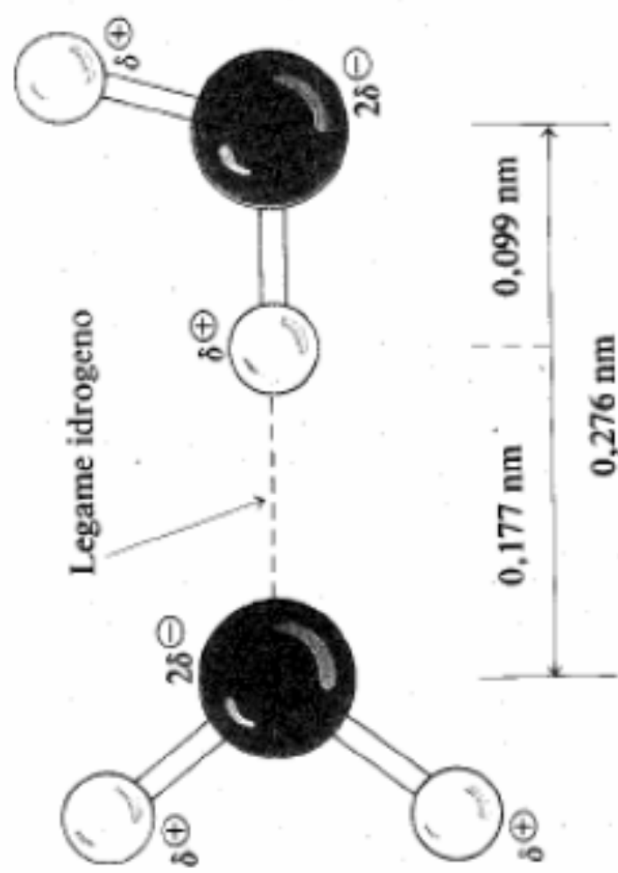
Acqua non hai gusto, né colore, né
aroma; non sei necessaria alla vita;
sei la vita





○ Idrogeno

● Ossigeno



LEGAME COVALENTE

360 – 400 kJ/mole

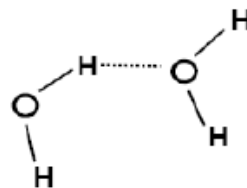
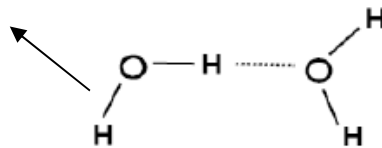
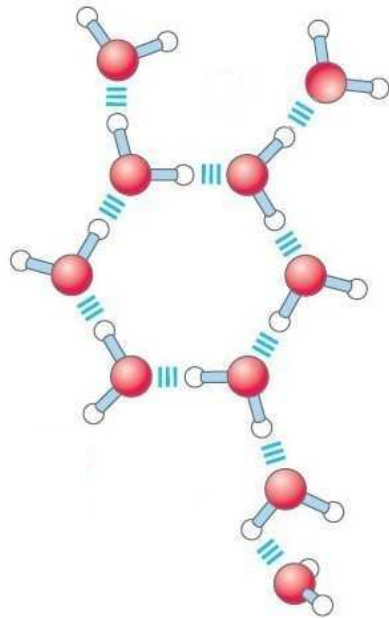
Legame idrogeno

13 – 30

interazione idrofobica (metile)

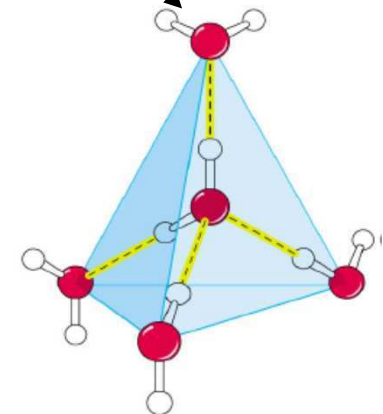
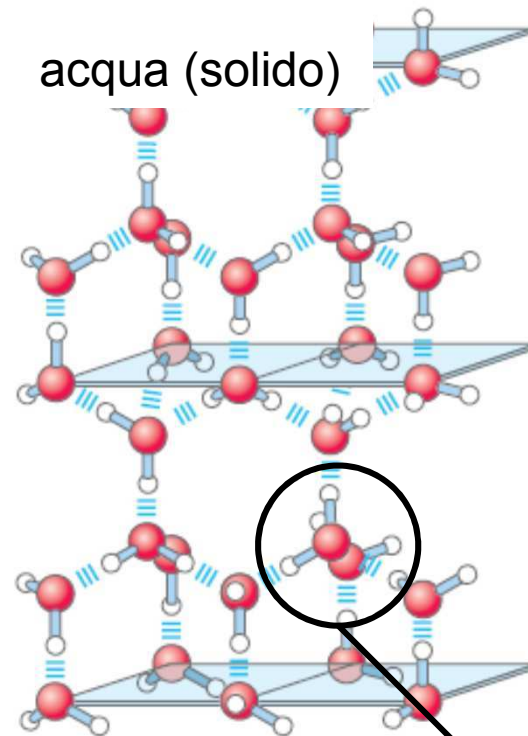
5

I legami idrogeno nei due stati
acqua (liquido)



densità = 1 g/mL

acqua (solido)



0.92 g/mL

Per rompere i legami idrogeno del ghiaccio occorre un'energia elevata ciò spiega il maggior punto di fusione rispetto ad altri solventi

Sia durante la fusione che l'evaporazione il sistema assorbe calore (l'ambiente si raffredda): vedi ghiaccio nella bibita o sudorazione.

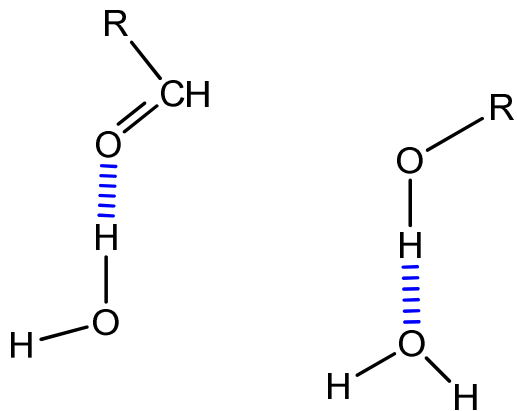
A T ambiente entrambi avvengono spontaneamente perché la spinta termodinamica al disordine è maggiore della tendenza a formare legami H

Tab. 2.3. Punti di fusione, di ebollizione e calori di evaporazione di alcuni solventi di uso comune

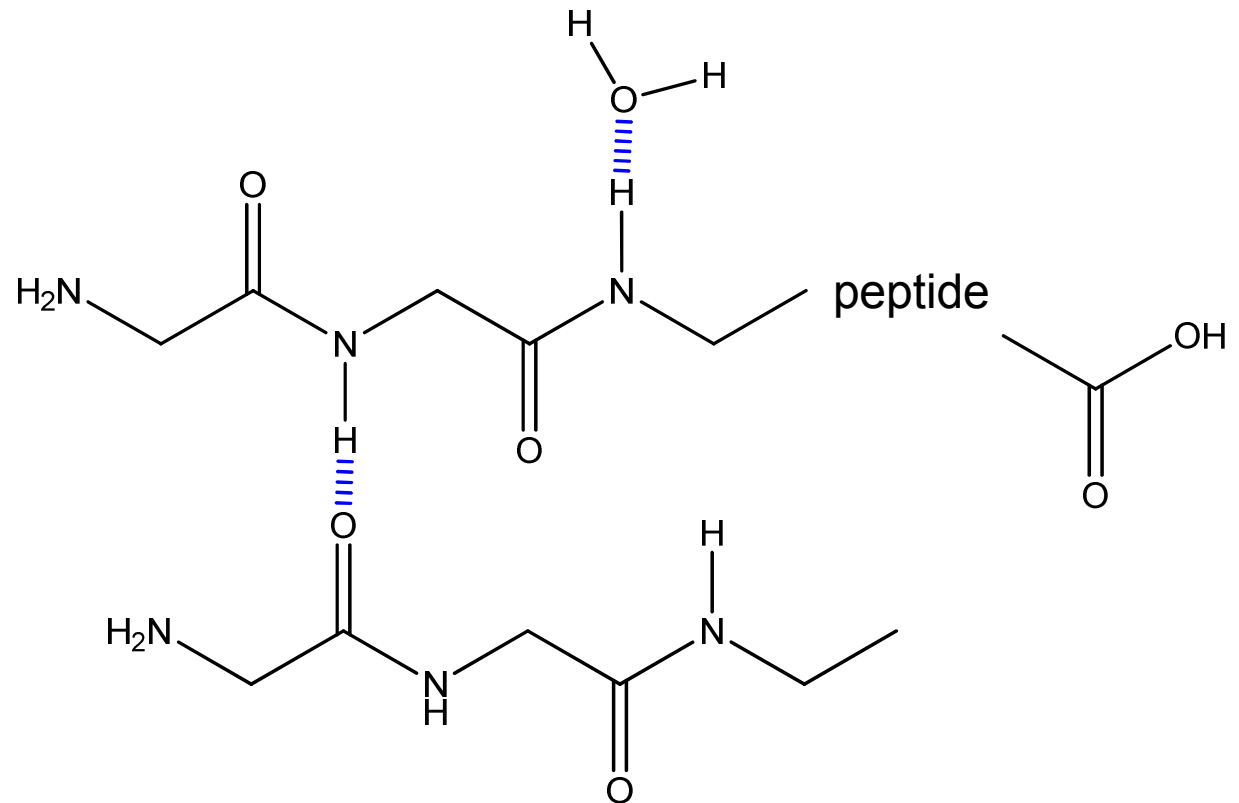
	Punto di fusione (°C)	Punto di ebollizione (°C)	Calore di evaporazione (J/g) ^a
Acqua	0	100	2260
Metanolo (CH ₃ OH)	-98	65	1100
Etanolo (CH ₃ CH ₂ OH)	-117	78	854
Propanolo (CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH)	-127	97	687
Butanolo (CH ₃ (CH ₂) ₂ OH)	-90	117	590
Acetone (CH ₃ COCH ₃)	-95	56	523
Esano (CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃)	-98	69	423
Benzene (C ₆ H ₆)	6	80	394
Butano (CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃)	-135	-0.5	381
Cloroformio (CHCl ₃)	-63	61	247

L'acqua forma legami idrogeno anche con le biomolecole

gruppo aldeidico-
acqua



gruppo alcoolico
- acqua

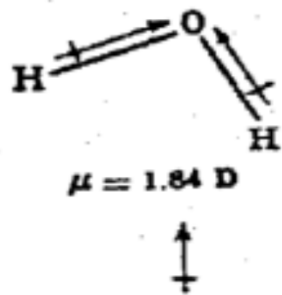


L'acqua ha un elevato MOMENTO DIPOLARE (μ)

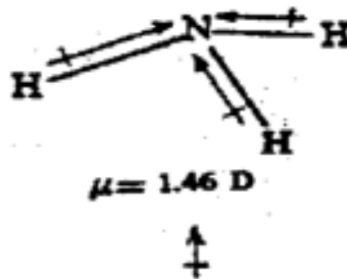
Si misura in Debye (D)

1 D = 1 u.e.s (unità elettrostatica = carica di 1 elettrone) x 1 angstrom

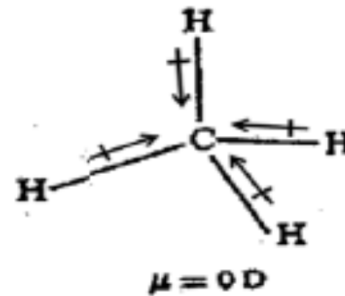
E' un vettore (verso punta verso il lato negativo)



acqua



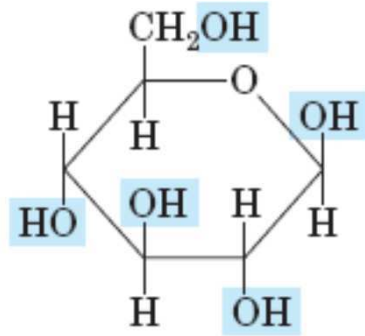
ammoniaca



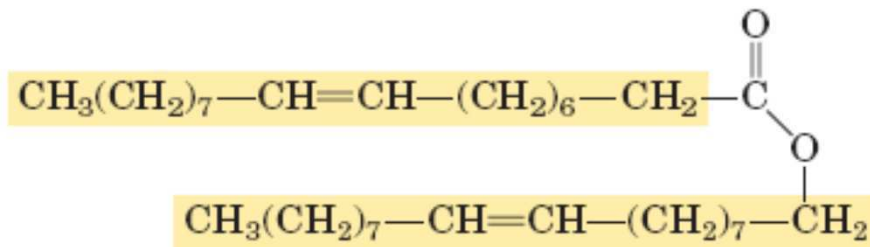
metano

molecole polari

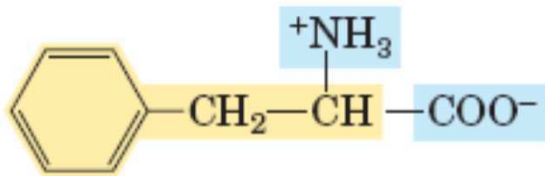
mol. non polare



Glucosio: polare e idrofilico



Cera: non polare e idrofobico



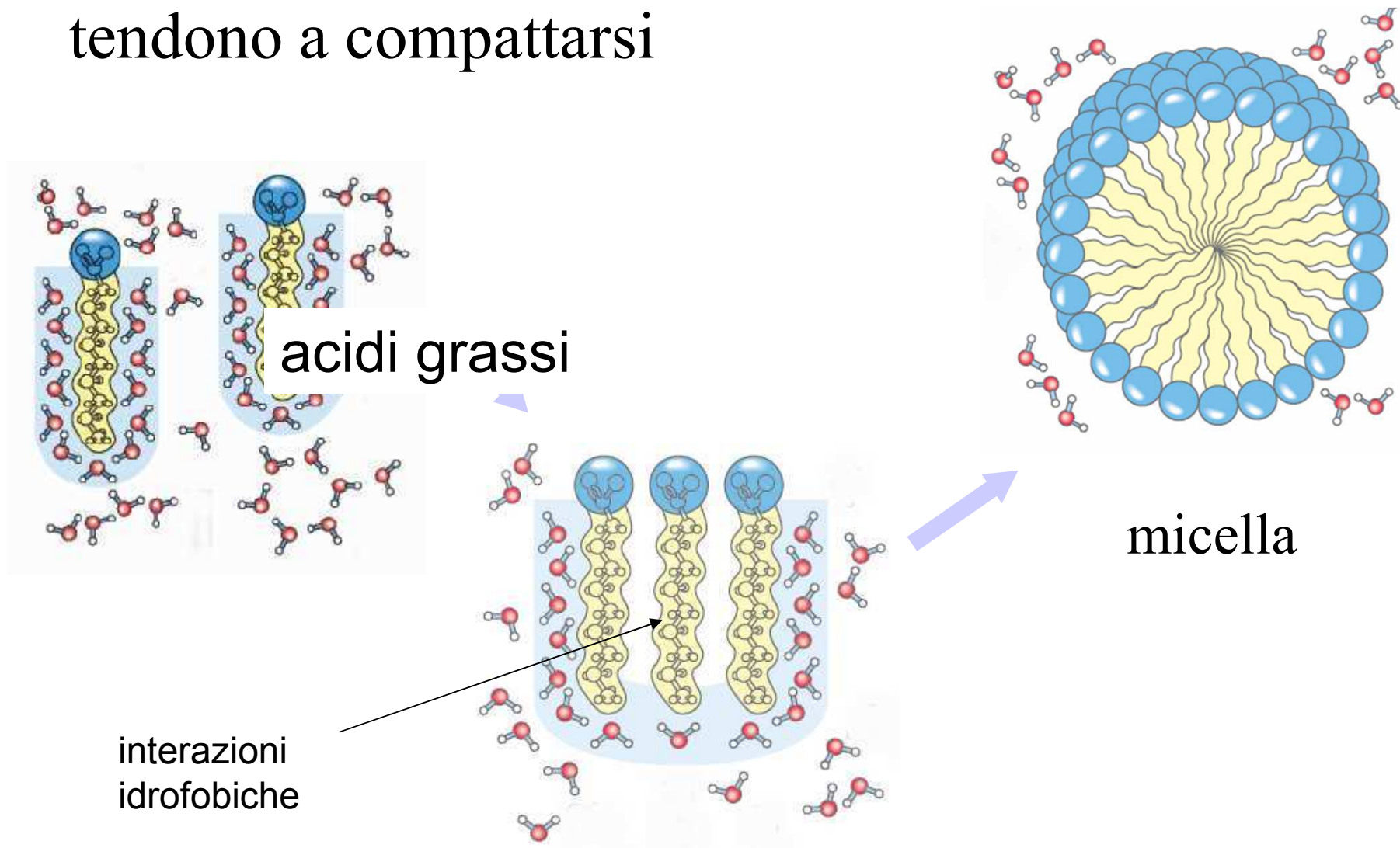
Aminoacido fenilalanina: anfipatico

solubilità dei gas (20°C)

$\text{O}=\text{O}$	non polare	0.0091 g/L *
$\text{N}\equiv\text{N}$	non polare	0.018
$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	non polare	1.52
NH_3	polare	550
H_2S	polare	3800

* 0.014 a 0°C

In acqua le sostanze idrofobiche tendono a compattarsi



L'acqua ha un'elevata costante dielettrica

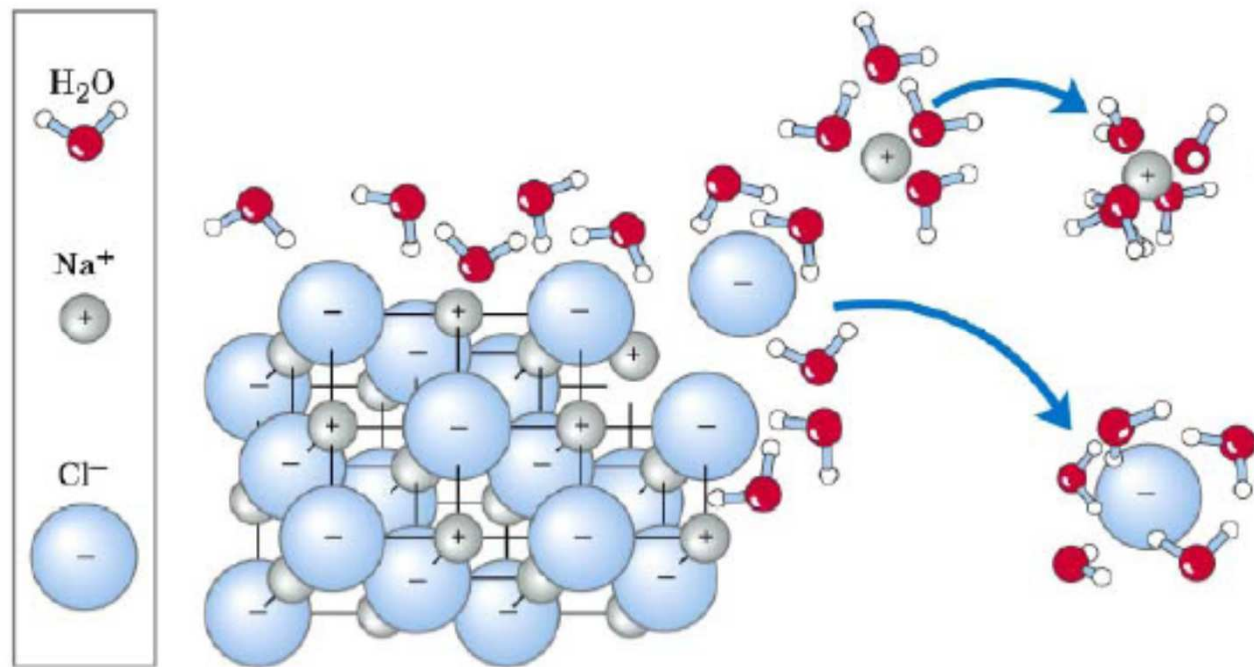
$$F = \frac{Q_1 Q_2}{\epsilon r^2}$$

legge di Coulomb

Tab. 2.4. Costanti dielettriche a 20°C di alcuni comuni solventi

	Costante dielettrica
Acqua	80
Metanolo (CH ₃ OH)	33
Etanolo (CH ₃ CH ₂ OH)	24
Acetone (CH ₃ COCH ₃)	21.4
Cloroformio (CHCl ₃)	5.1
Etere dietilico (CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CH ₃)	4.3
Benzene (C ₆ H ₆)	2.3
Esano (CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃)	1.9
Cianuro di idrogeno (HCN)	116

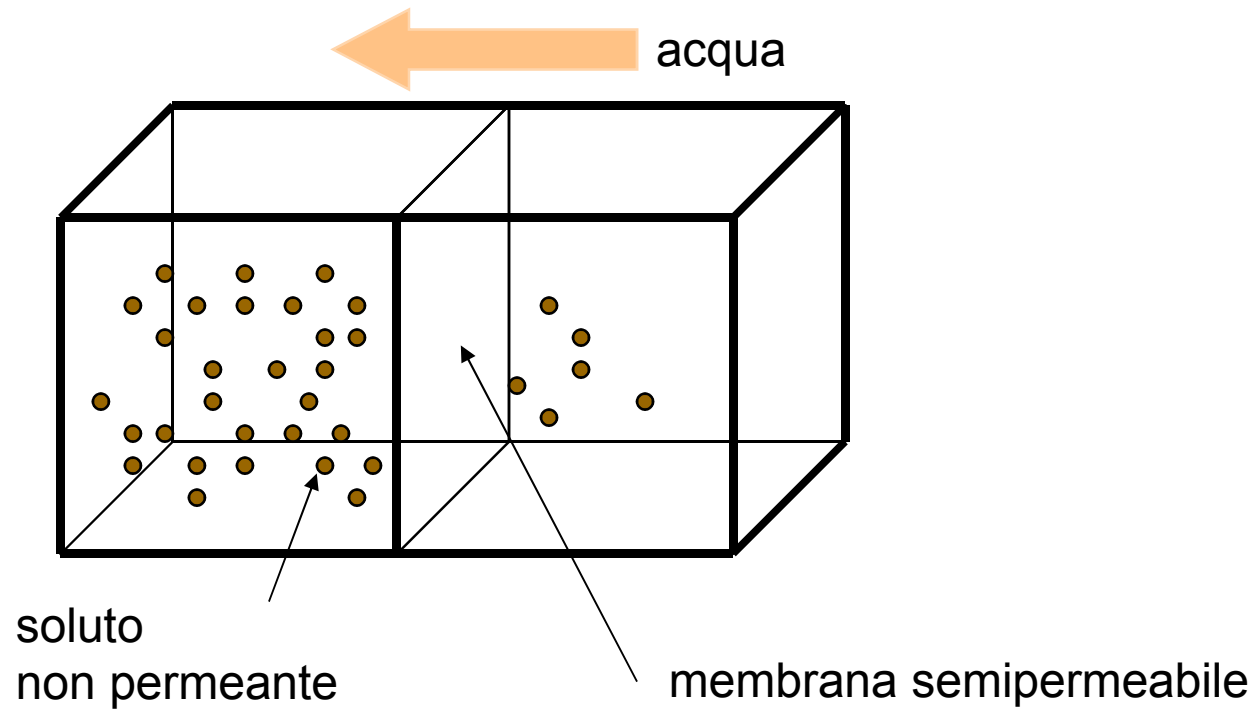
Un'elevata costante dielettrica permette di schermare le cariche indebolendo le attrazioni elettrostatiche



senz'acqua = 804°C

Proprietà colligative

osmosi



Per impedire il passaggio di acqua devo applicare
una pressione = pressione osmotica

Pressione osmotica

$$\Pi = RT(i_1c_1 + i_2c_2 + \dots i_nc_n)$$

dove:

i, coefficiente di van't Hoff

deriva dalla:

$$pV = nRT$$

Osmolarità = concentrazione degli
osmoli

soluzione 150 mM glucosio

=

soluzione 75 mM NaCl

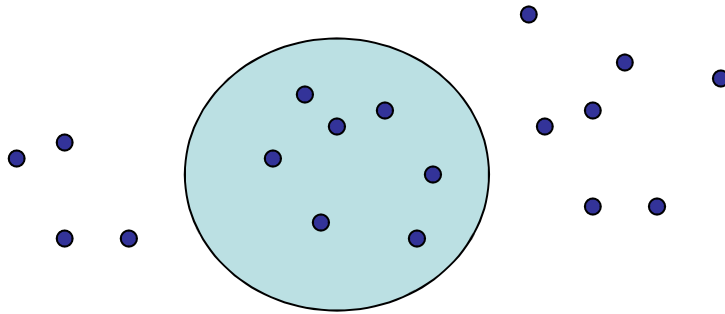
soluzione 50 mM K₂SO₄

=

150 mOsm

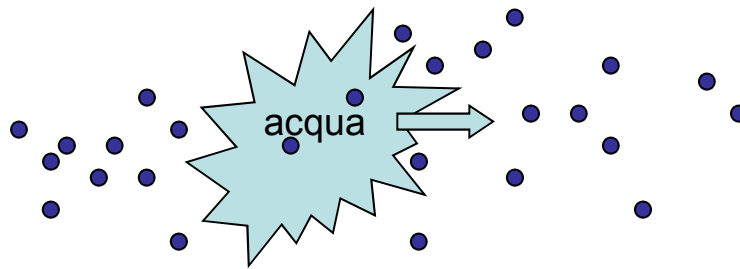
nota: mM = mmoli/litro oppure micromoli/millilitro

CELLULA

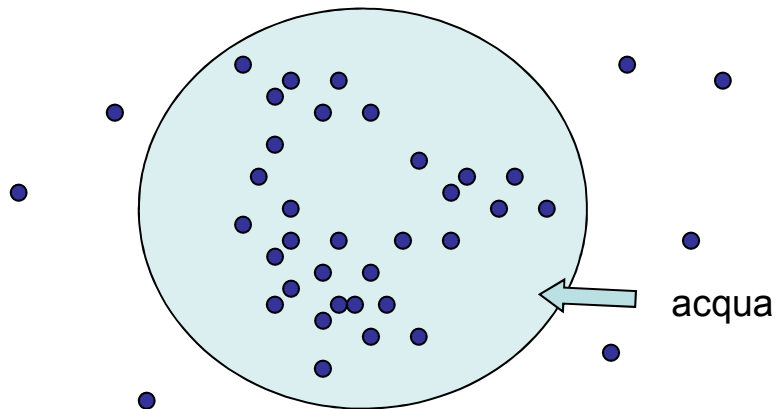


SOLUZIONE ISOTONICA
FISIOLOGICA

(300 mOsm)



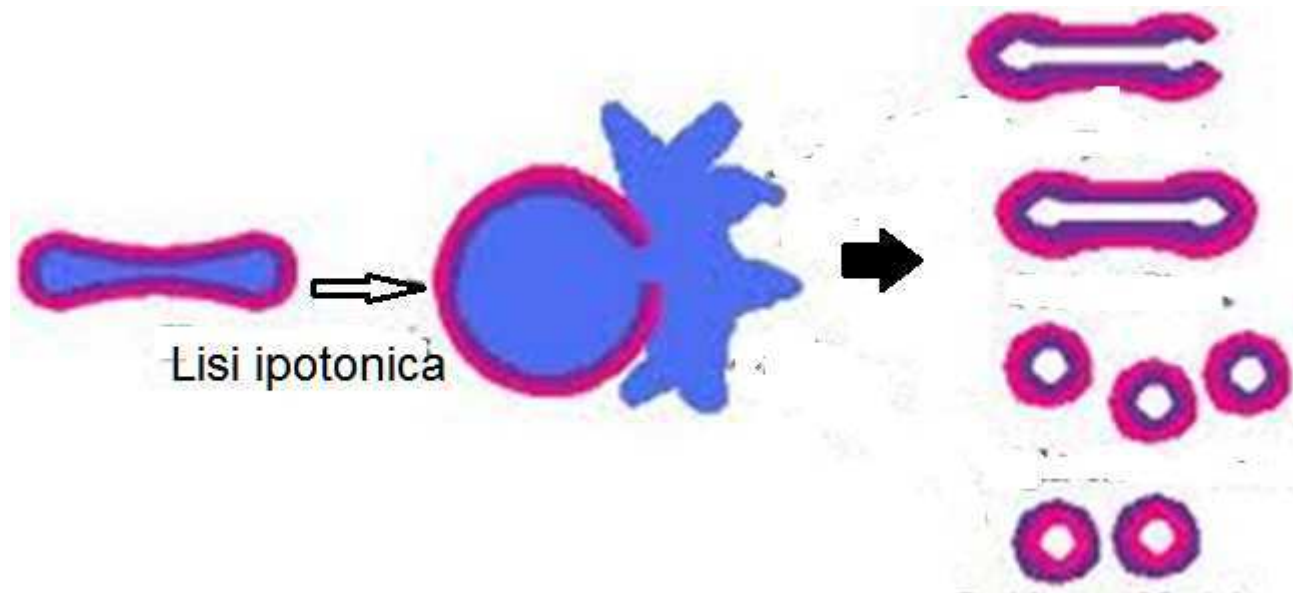
SOLUZIONE IPERTONICA



SOLUZIONE IPOTONICA

1 grammo del polisaccaride
glicogeno,
composto da 1000 molecole di
glucosio,
ha lo stesso effetto
sull'osmolarità di
1 milligrammo di glucosio

Lisi ipotonica di cellule per ottenere membrane cellulari o isolare il contenuto



acido
trans-3-metil-
2-esenoico



Antitraspiranti a base di alluminio, zirconio e glicina

Le proteine del sangue hanno un ruolo come osmoliti



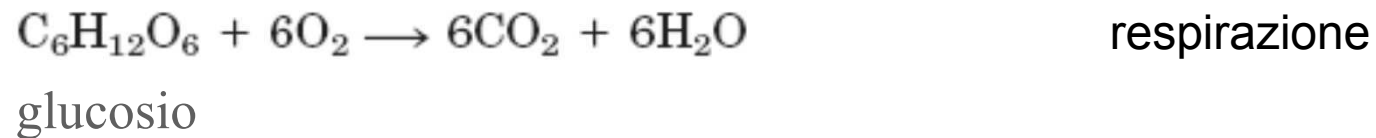


(a)

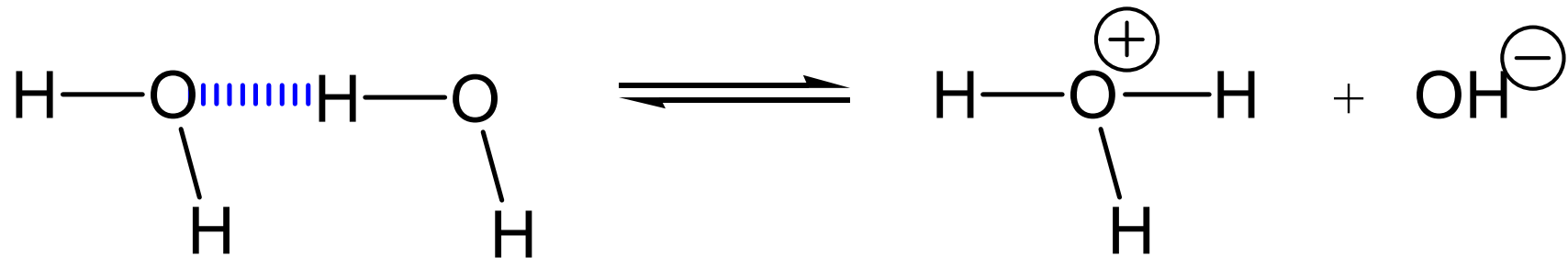


(b)

L'acqua come reagente o prodotto di reazione



Una molecola d'acqua su 10 milioni va incontro a dissociazione:





$$K_{eq} = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]} = 1.8 \times 10^{-16} M$$

$$[H_2O] = 55.55 M$$

$$K_w = [H^+][OH^-] = 1.8 \times 10^{-16} M \times 55.55 M = 1.0 \times 10^{-14} M^2$$

Quando: $[H^+] = [OH^-] = 1.0 \times 10^{-7} M$

si parla di soluzione neutra.

$$pH = \frac{1}{\log[H^+]} = -\log[H^+]$$

Una soluzione neutra ha un valore di pH = 7.0

Gli acidi deboli e le basi deboli sono parzialmente dissociati in acqua; il pH della soluzione tiene conto di questo fenomeno.



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[AH]} =$$

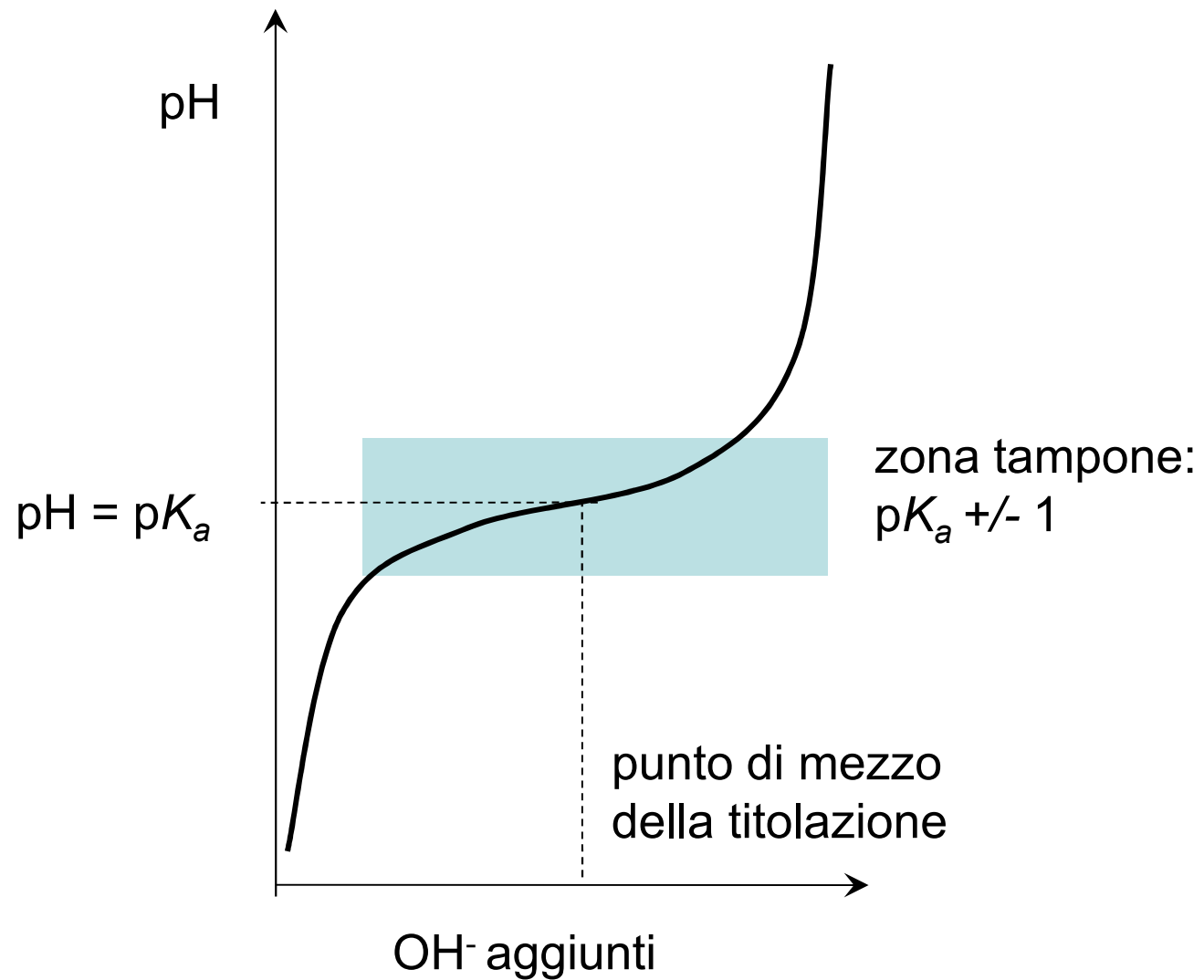
$$[H^+] = K_a \frac{[AH]}{[A^-]}$$

$$-\log[H^+] = -\log K_a - \log \frac{[AH]}{[A^-]}$$

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$$

Equazione di Henderson-Hasselbach

Variazione del pH di una soluzione di acido o base debole



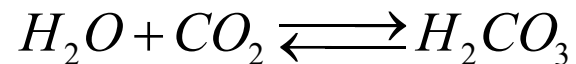
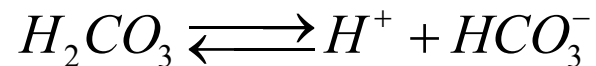
Sistemi tampone biologici

E' importante mantenere costante il pH

Dentro la cellula varie sostanze coinvolte: aminoacidi, proteine, ma soprattutto il fosfato inorganico:



Nell'ambiente extracellulare gioca un ruolo il bicarbonato:



Il pH influenza l'attività degli enzimi

