



Larutan

Mata Kuliah Kimia Dasar





1.2. Larutan

- 🕒 Definisi
- 🕒 jenis-jenis larutan
 - 💜 Larutan cair
 - 💜 Larutan gas
 - 💜 Larutan padatan
- 🕒 Proses pelarutan
 - 💜 Efek dari gaya antar molekul
 - 💜 Perubahan energi dan pembentukan larutan
- 🕒 kelarutan dalam proses kesetimbangan
- 🕒 Pernyataan konsentrasi
- 🕒 Sifat koligatif larutan





Definisi

- ☉ Larutan adalah campuran homogen dari pelarut dan zat-zat terlarut.
- ☉ Zat pelarut: zat yang bertindak sebagai medium untuk pelarutan
- ☉ Zat terlarut: Zat yang dilarutkan dalam pelarut

Contoh	Zat Terlarut	Zat Pelarut	keadaan larutan
Oksigen dalam udara	oksigen	udara	gas
Larutan garam	garam	air	cair
Batu apung	udara	Batu apung	padat



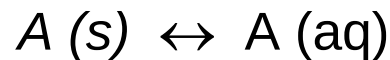
Jenis-jenis larutan

Keadaan Larutan	Pelarut	Zat Telarut	Contoh
Gas	Gas	Gas	Udara
Cair	Cair	Gas	O ₂ dalam air
Cair	Cair	Cair	Alkohol dalam air, larutan cuka
Cair	Cair	Padat	Garam dalam air, I ₂ dalam CCl ₄
Padat	Padat	Gas	Batu apung, H ₂ / Pt
Padat	Padat	Cair	Hg/Ag, Hg/Na
Padat	Padat	Padat	Perak dalam emas



Aspek Kualitatif

- 🔍 *Larutan Encer*: Larutan yang masih dapat melarutkan zat bila ditambahkan sejumlah zat terlarut.
- 🔍 *Larutan jenuh*: Larutan yang tidak lagi dapat melarutkan zat terlarut.



TERJADI KESETIMBANGAN DINAMIS

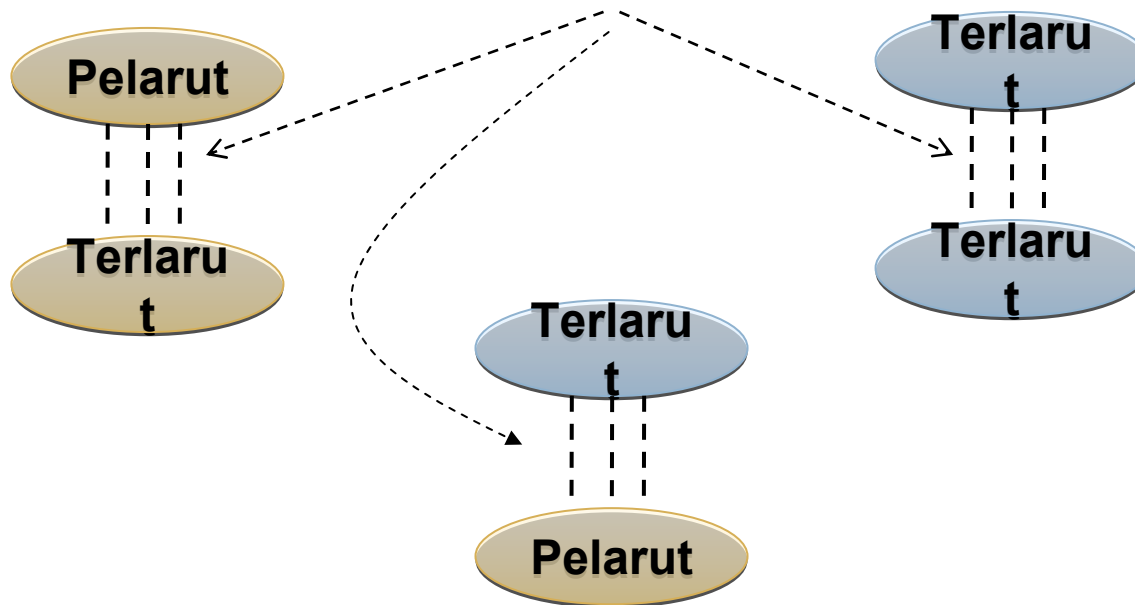
- 🔍 *Larutan lewat Jenuh*: Larutan yang mengandung zat terlarut lebih besar dari kelarutannya (larutan jenuhnya).
- 🔍 *Kelarutan/Solubility (S)*: jumlah zat terlarut untuk membentuk larutan jenuh.



Proses pelarutan

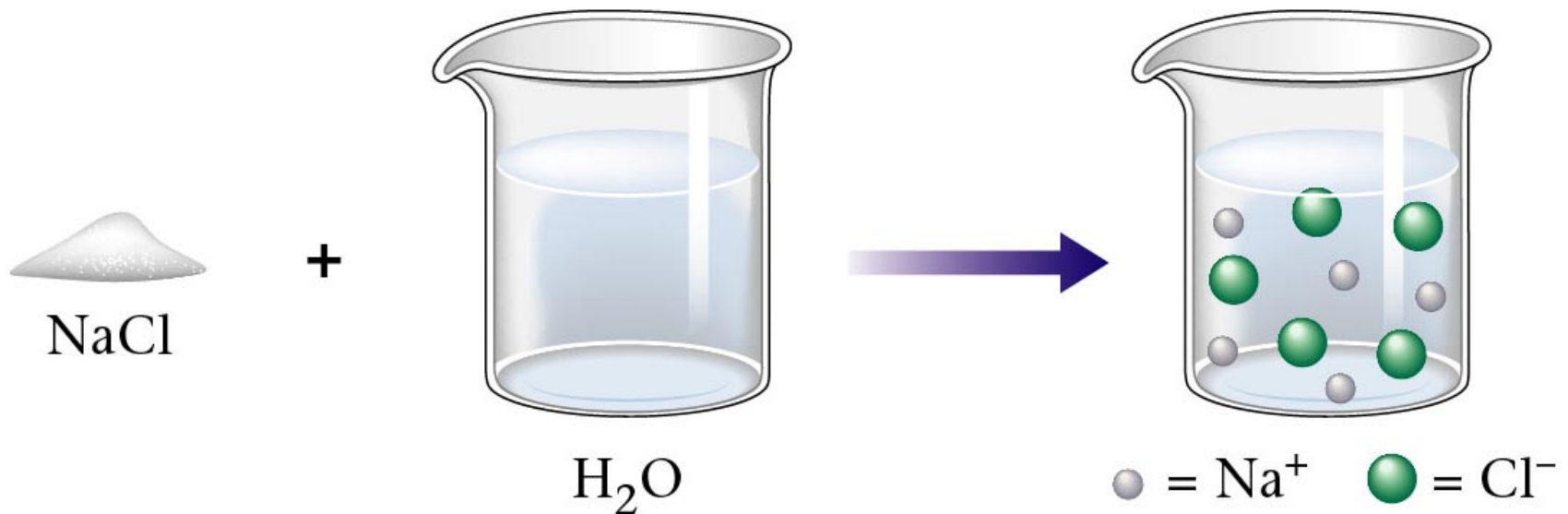
- “Like dissolves Like”
- Efek dari gaya antar molekul

Larutan terbentuk bila ketiga jenis gaya yang berinteraksi mempunyai kemiripan

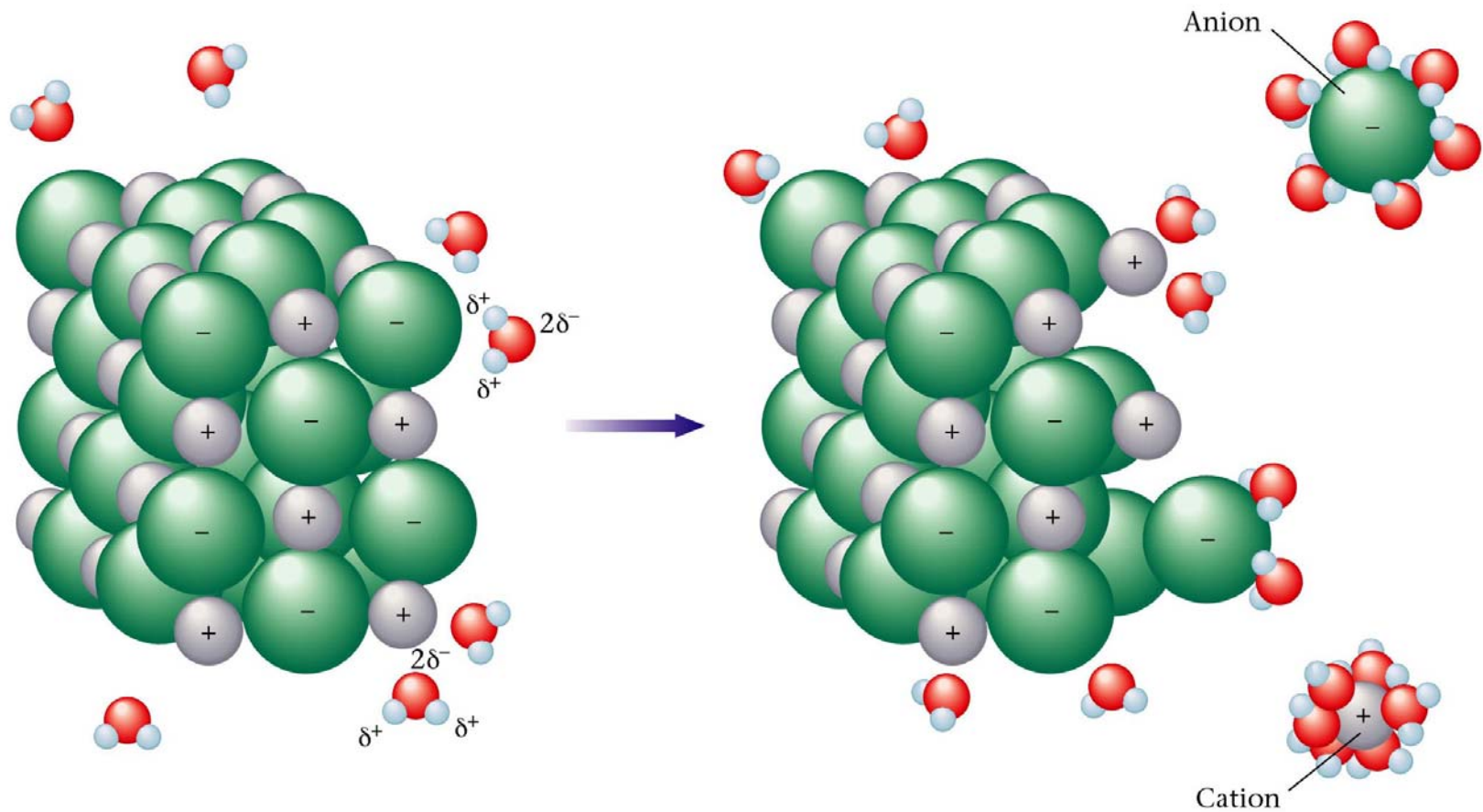


Proses pelarutan NaCl dalam air

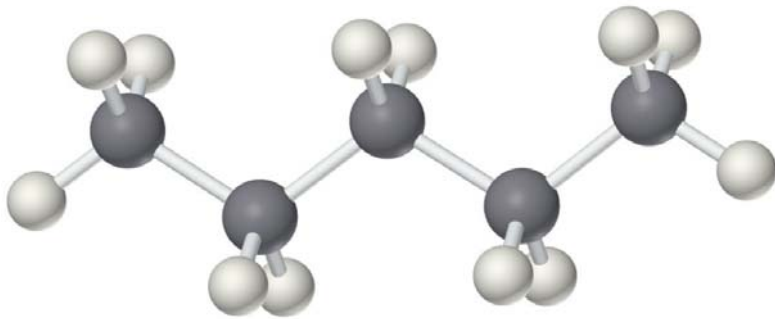
Molekul air mengelilingi sudut di ujung kristal NaCl dan bertumbukan hingga ion-ion putus dan bebas. Penambahan molekul air akan mengelilingi dan menstabilkannya melalui interaksi ion-dipole.



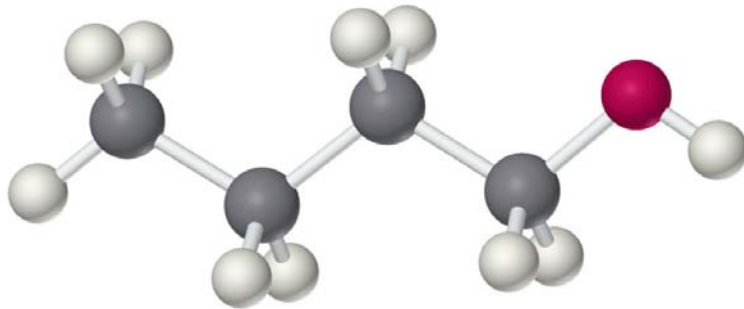
Proses pelarutan NaCl dalam air ...



Manakah yang lebih larut dalam air?



Pentane

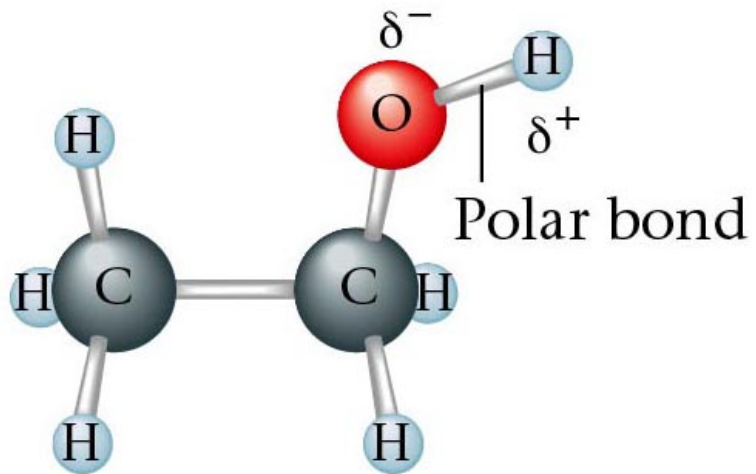


1-Butanol

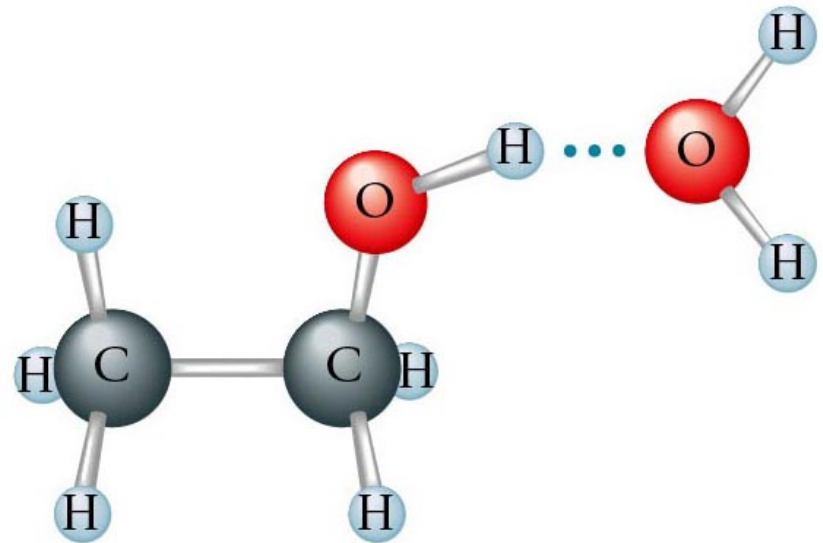
- Perhatikan struktur kedua senyawa di samping
- Gaya antar molekul yang mungkin terjadi antara senyawa tersebut dengan air
- Manakah yang memiliki interaksi lebih kuat dengan air?
- Interaksi dengan air kuat → kelarutan besar



Molekul ethanol mengandung gugus polar O—H, dapat membentuk ikatan hidrogen.



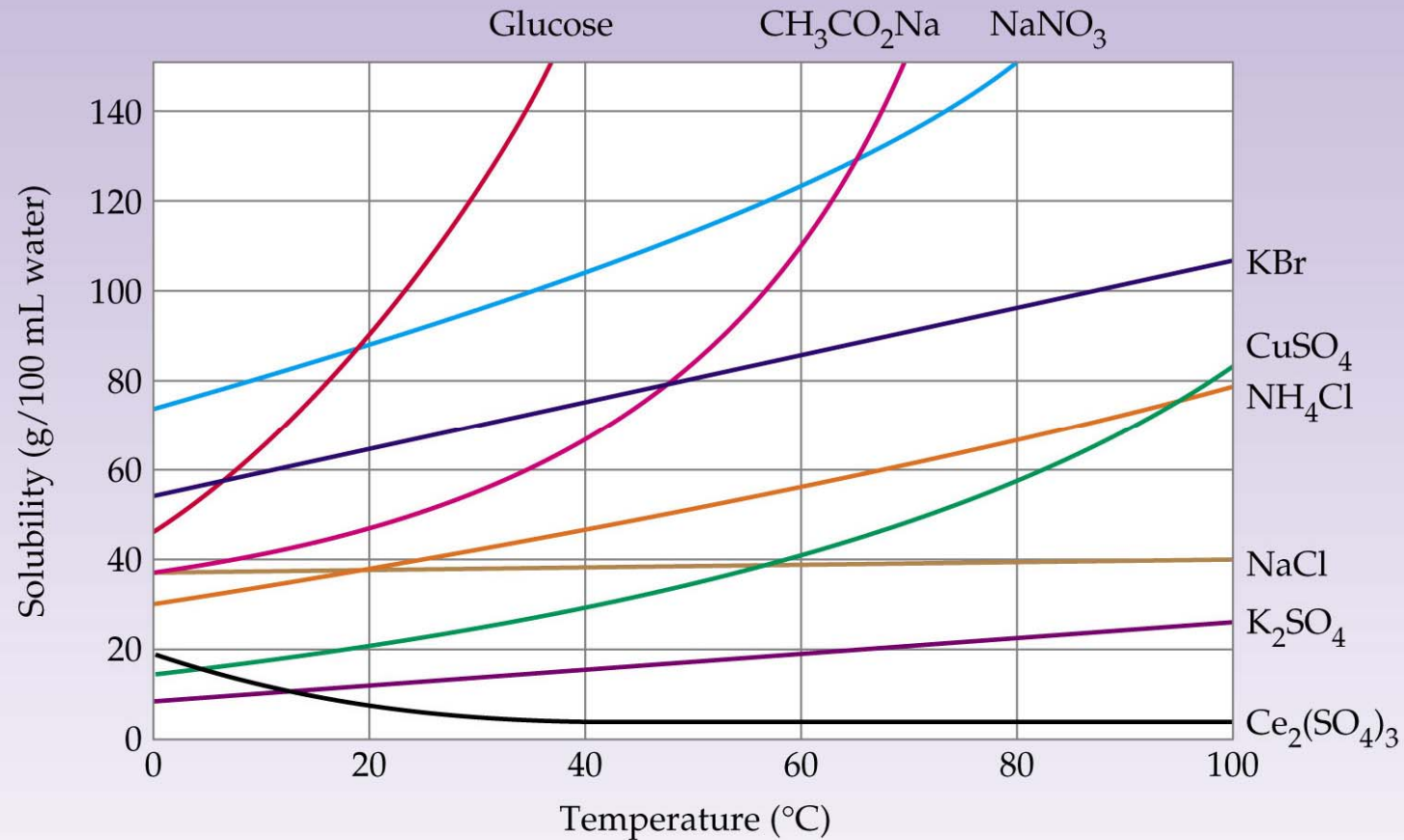
(a)



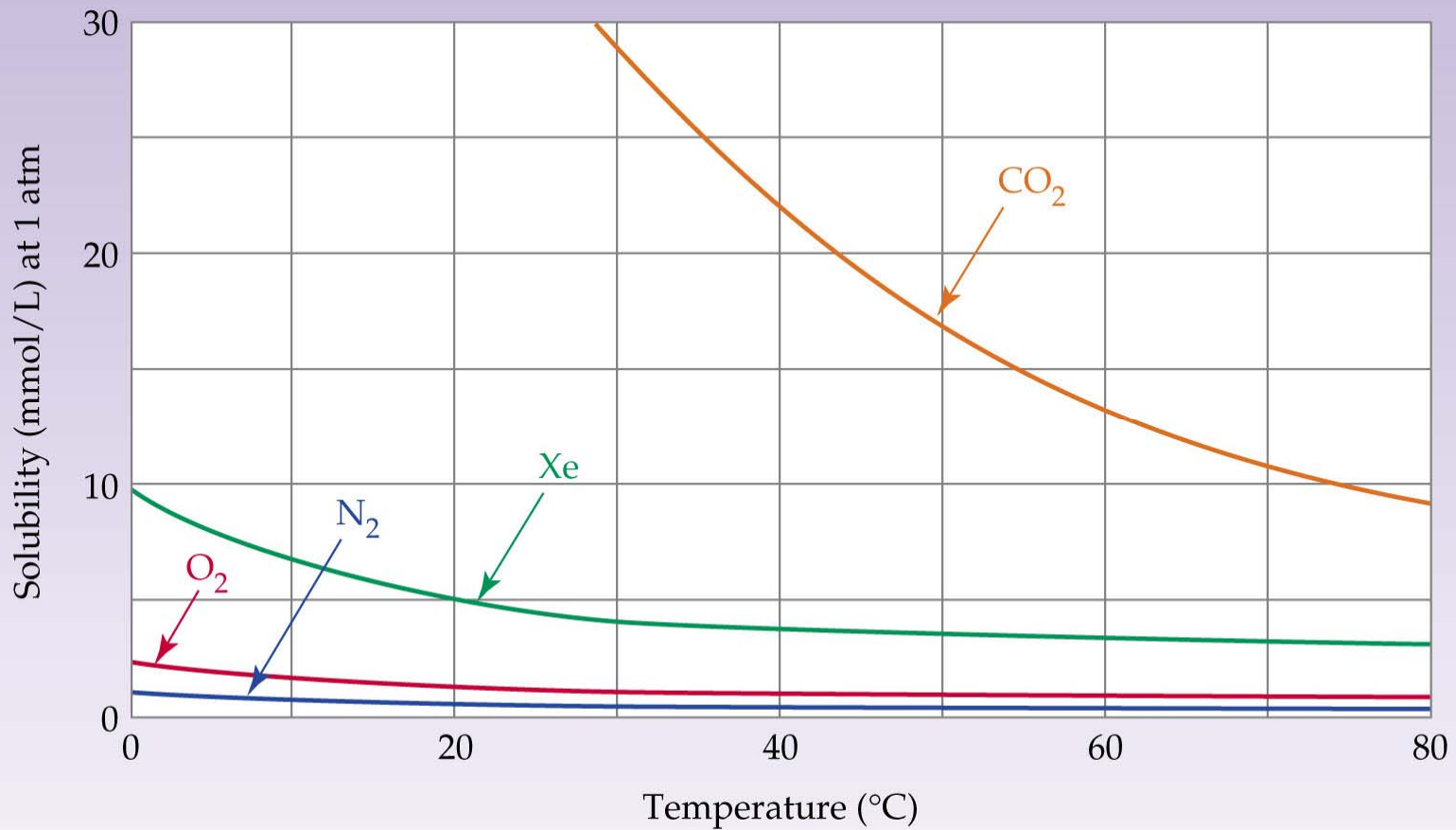
(b)



Kelarutan zat padat dalam air



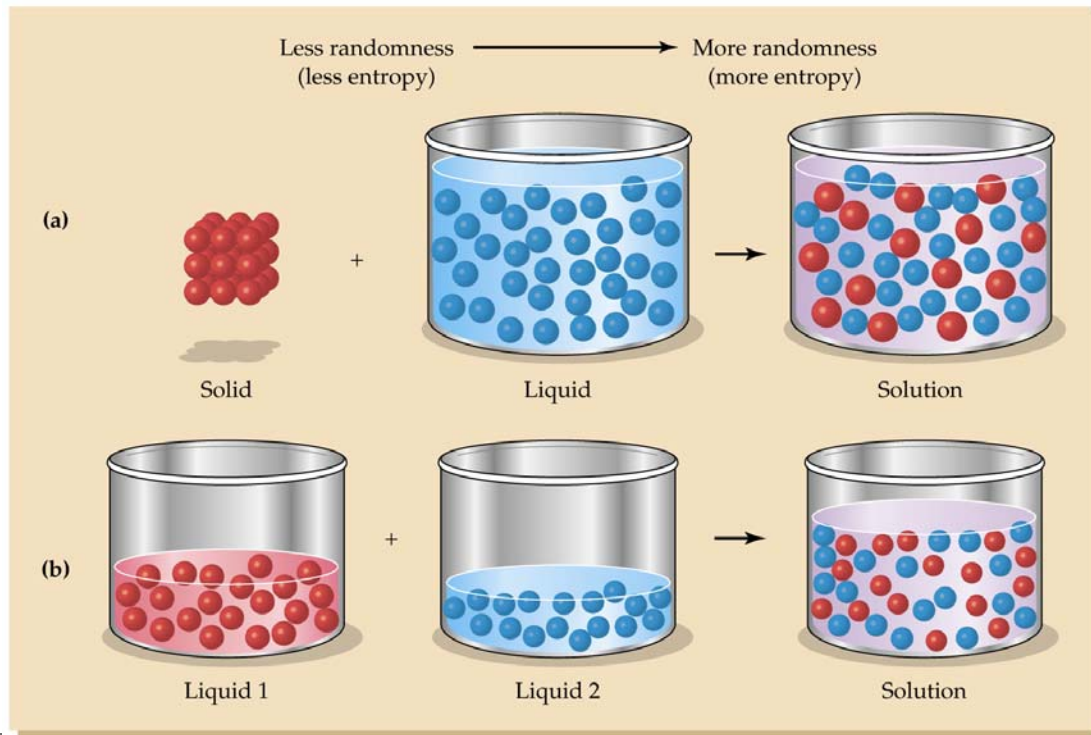
Kelarutan Gas dalam air



Proses pelarutan ...

Entropi larutan

Entropi larutan biasanya bernilai positif karena keacakan molekuler biasanya meningkat bila: (a) padatan dilarutkan dalam cairan (liquid); atau (b) suatu cairan dilarutkan ke dalam cairan lain.



Proses pelarutan ...

Entalpi Pelarutan

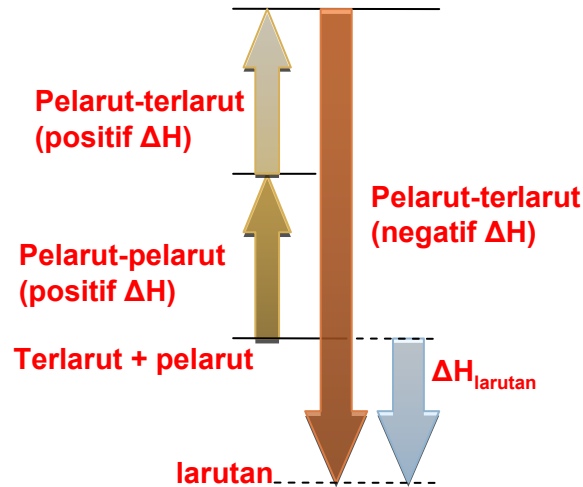
- Nilai ΔH pelarutan adalah jumlah dari tiga keadaan:

- 1) pelarut-pelarut,
- 2) zat terlarut - zat terlarut,
- 3) pelarut- zat terlarut.

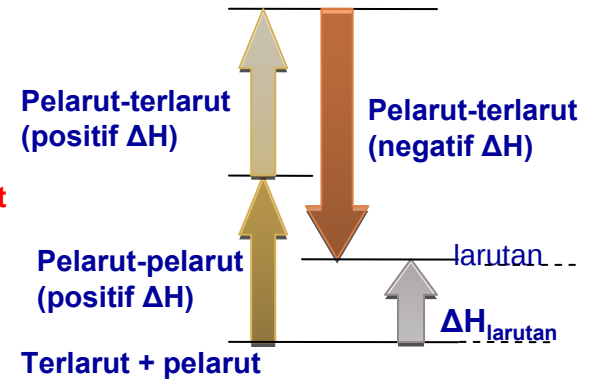
Nilainya dapat

(a) negatif atau (b) positif.

- Entalpi pelarutan mengukur bagaimana energi terlibat dalam membentuk larutan, diabsorpsi atau dilepaskan panas

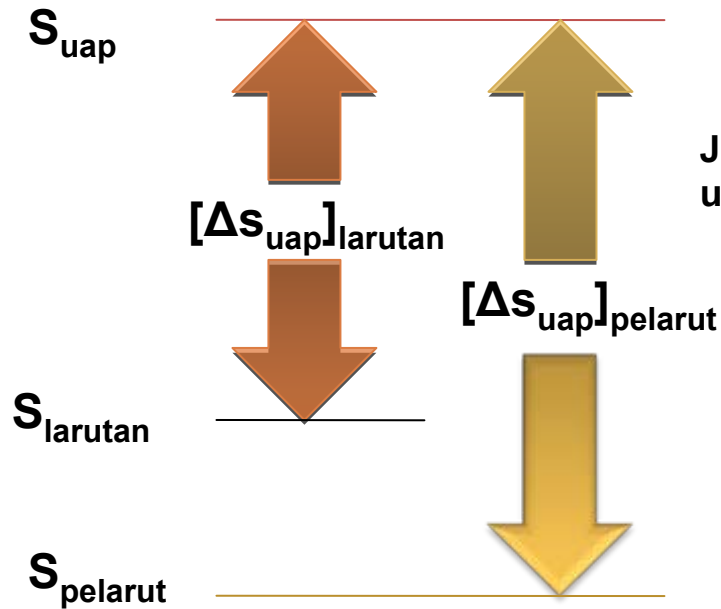


(a) $\Delta H_{\text{larutan}}$ negatif



(b) $\Delta H_{\text{larutan}}$ positif

Kelarutan dalam proses kesetimbangan



Jika ini memiliki kemiripan
untuk pelarut dan larutan...

... maka ini lebih kecil
untuk larutan...

$$\Delta H_{\text{uap}} - T\Delta S_{\text{uap}} = \Delta G_{\text{uap}}$$

... maka ini lebih negatif
untuk larutan



Pernyataan Konsentrasi

$$\% \text{ Massa} = \frac{\text{massa komponen dlm lar}}{\text{total massa lar}} \times 100$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{massa komponent dlm lar}}{\text{total massa larutan}} \times 10^6$$

$$\text{fraksi Mole (X)} = \frac{\text{mole komponen}}{\text{total mole semua komponen}}$$

$$\text{Molarita (M)} = \frac{\text{mole solute}}{\text{liter larutan}}$$

$$\text{Molalita (m)} = \frac{\text{mole solute}}{\text{kilogram pelarut}}$$





Sifat koligatif larutan

- Sifat larutan yang bergantung pada jumlah molekul zat terlarut.
- Tergantung dari jumlahnya bukan jenisnya
- Larutan yang terbentuk dengan zat terlarut yang tidak mudah menguap akan memiliki:
 - Tekanan uap yang lebih rendah
 - Titik didih yang lebih tinggi
 - Titik beku yang lebih rendah
 - Tekanan osmosis
- Pengaruh elektrolit berdasarkan jumlah ion yang terbentuk → efek Vant Hoff



Hukum Raoult

- Tekanan uap kesetimbangan dari pelarut terhadap larutan adalah berbanding lurus dengan fraksi mol dari pelarut dalam larutan

$$P_A = X_A P_A^\circ$$

- P_A : tekanan uap pelarut dalam larutan
- P_A° : tekanan uap pelarut murni
- X_A : fraksi mol pelarut, A

- Akibatnya:

$P_A < P_A^\circ$ sehingga

td larutan > td pelarut murni

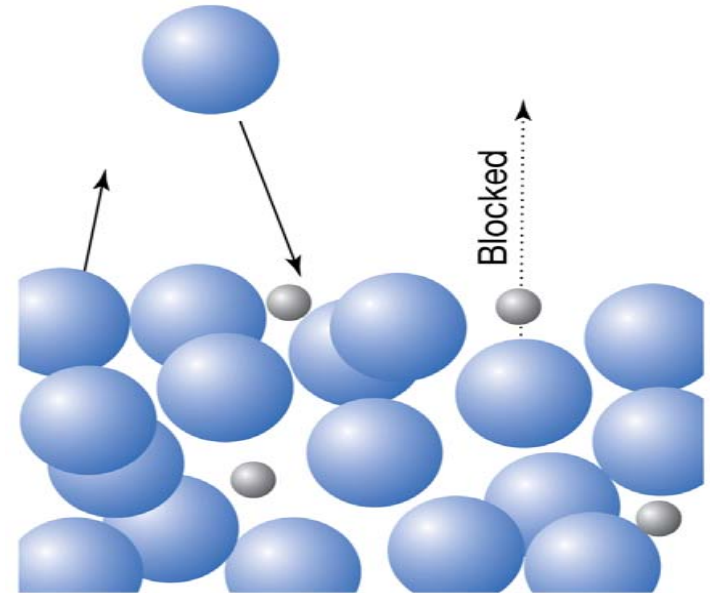
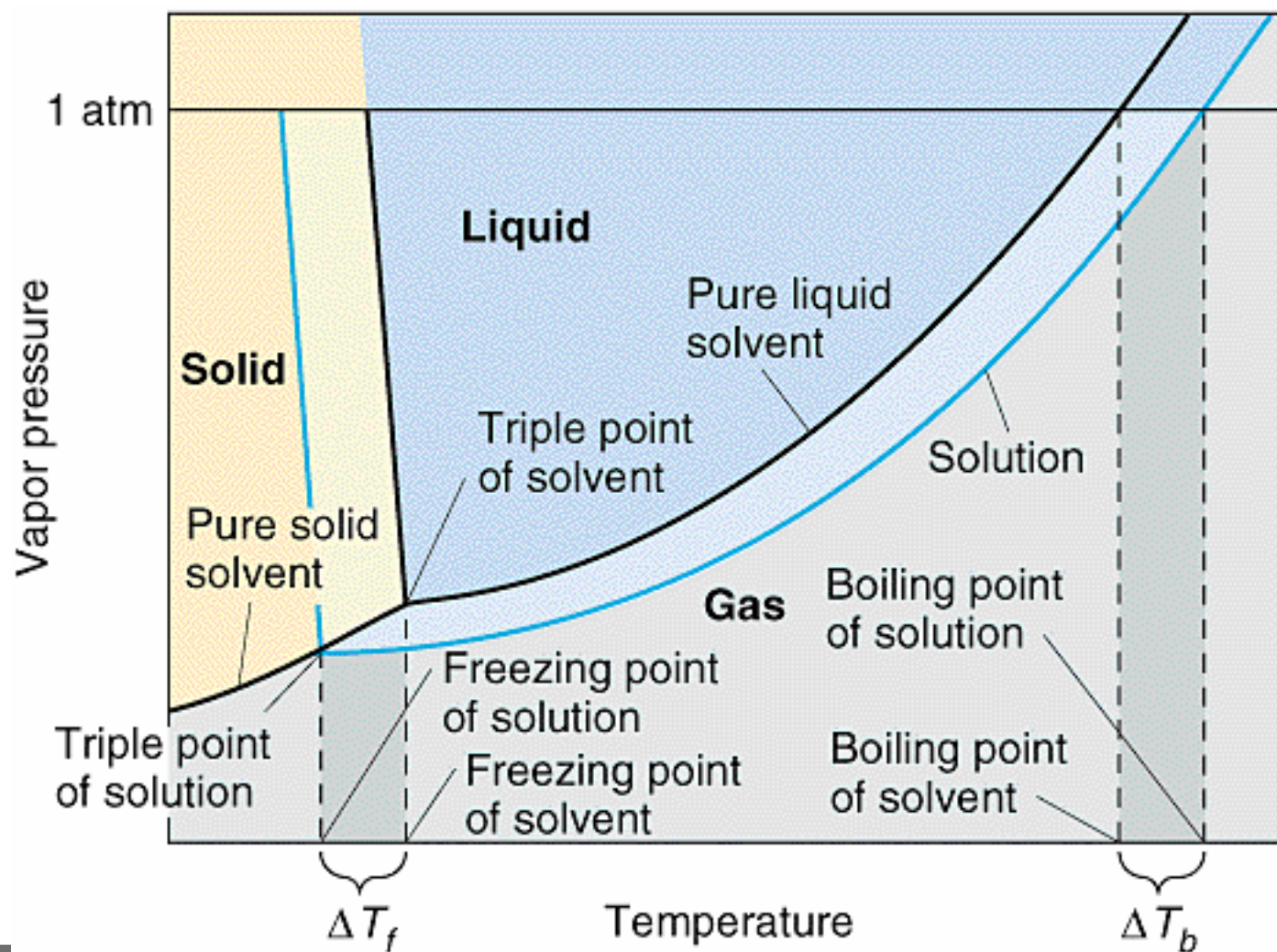


Diagram fasa





Sifat Koligatif ...

🌀 Kenaikan Titik Didih

$$\Delta T_b = K_b m$$

K_b = konstanta kenaikan titik didih Molal

m = molalita larutan

ΔT_b = Perubahan titik didih



Sifat Koligatif ...

🌀 Penurunan Titi-Beku

$$\Delta T_f = K_f m$$

K_f = Konstanta penurunan Titik Beku Molal

m = molalita larutan

ΔT_f = Perubahan titik beku.

Sifat koligatif ...

• Tekanan Osmotik

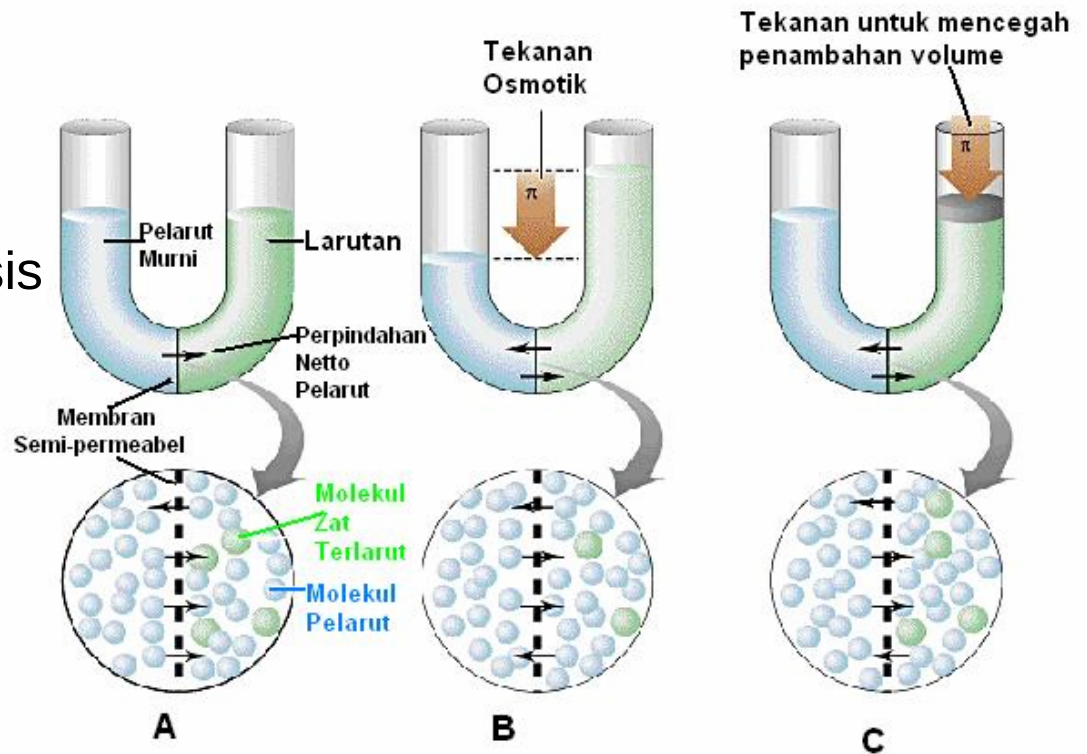
Tekanan Osmotik (π) –
Tekanan yang dibutuhkan
untuk menghentikan osmosis

$$\pi = MRT$$

M: molarita larutan

R : konstanta gas (0.08206
L(atm)/mol(K))

T : temperatur, dalam Kelvin



Efek Vant Hoff

Zat ionik vs zat kovalen

- ☉ Zat ionik memberikan efek lebih besar dibandingkan zat kovalen.
- ☉ Hal ini disebabkan zat ionik mengion sempurna dalam larutan air dibandingkan zat kovalen
 - 💜 1 m larutan glukosa = 1 molal
 - 💜 1 m larutan NaCl = 2 molal
 - 💜 1 m larutan CaCl₂ = 3 molal
- ☉ Efek didasarkan atas jumlah partikel, disebut efek Van't Hoff, dimana semua sifat koligatif dikoreksi dengan faktor Van't Hoff (i).
 - 💜 Kenaikan titik didih → $\Delta T_b = K_b m$
 - 💜 Penurunan titik beku → $\Delta T_f = i \cdot K_f m$
 - 💜 Tekanan osmosis → $\pi = i \cdot MRT$



Rangkuman Larutan

- 🕒 Larutan adalah campuran homogen dari pelarut dan zat terlarut
- 🕒 Sifat koligatif larutan:
 - 💜 Penurunan tekanan uap
 - 💜 Kenaikan titik didih
 - 💜 Penurunan titik beku
 - 💜 Tekanan osmosis
- 🕒 Faktor Vant Hoff (i) menyebabkan sifat koligatif karena adanya zat ionik lebih besar daripada sifat koligatif karena adanya zat kovalen

