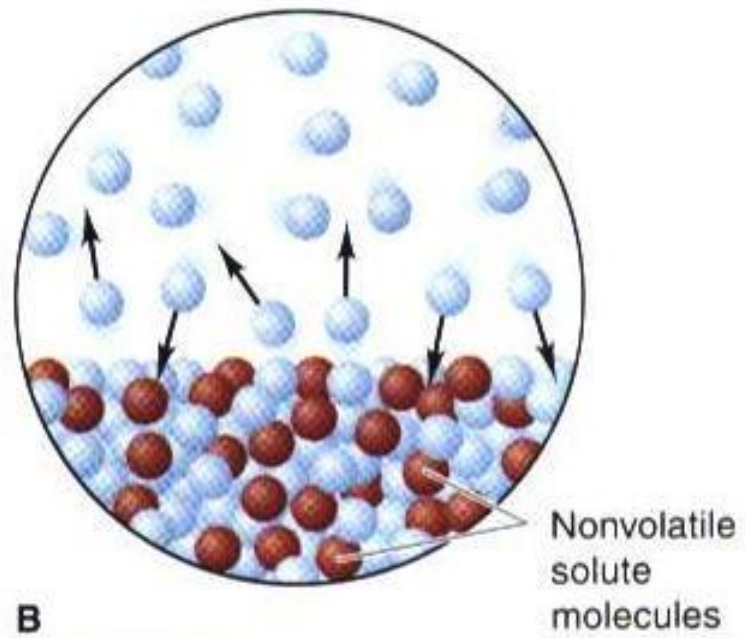
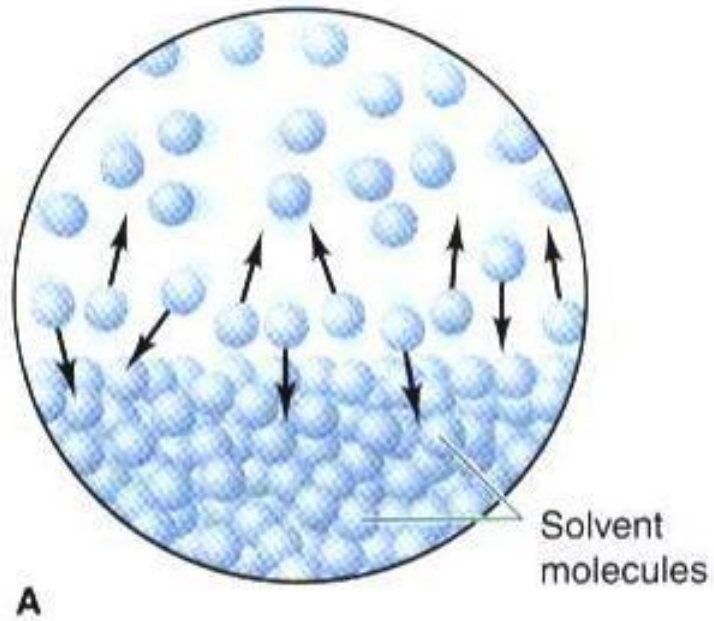


Sifat Koligatif Larutan

- Ada 4 sifat larutan yang sangat dipengaruhi oleh kuantitas solut dalam larutan → 4 sifat koligatif (kolektif)
- Sifat itu adalah penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmotik
- Awal mulanya sifat koligatif digunakan untuk melihat pengaruh solut elektrolit dan non elektrolit terhadap sifat larutan

Penurunan Tekanan Uap

- Untuk solut dengan karakter non volatil dan non elektrolit seperti gula, solut ini tidak terdisosiasi dan tidak menguap
- Tekanan uap pelarut murni lebih besar dari larutan karena pada yang murni kecenderungan uap memicu entropi besar
- Sedangkan pada larutan dengan solut entropi besar sudah ada dalam larutan sehingga penguapan menjadi berkurang
- Hukum Raoult: $P_{\text{solven}} = X_{\text{solven}} \times P^0_{\text{solven}}$
 $X_{\text{solven}} + X_{\text{solut}} = 1$ atau $X_{\text{solven}} = 1 - X_{\text{solut}}$



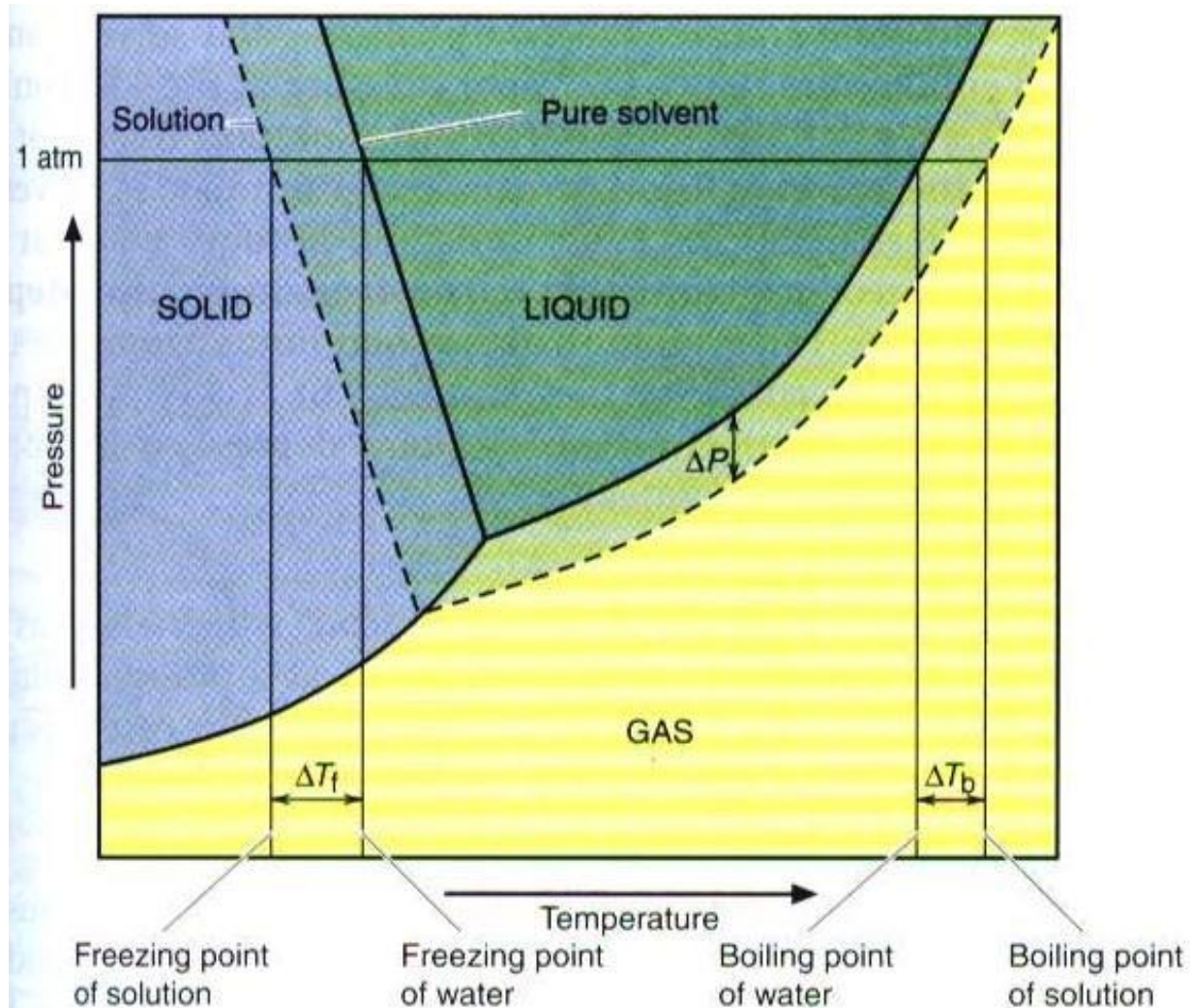
Latihan

- Hitung penurunan tekanan uap ΔP saat 10 mL gliserol ($C_3H_8O_3$) ditambahkan ke 500 mL air pada 50°C . Pada suhu ini tekanan uap air murni 92,5 torr berat jenis 0,988 g/mL dan berat jenis gliserol 1,26 g/mL
- Hitung penurunan tekanan uap larutan 2 g aspirin (M_r : 180,15 g/mol) dalam 50 g metanol pada $21,2^\circ\text{C}$. Metanol murni memiliki tekanan uap 101 torr pada suhu ini.

Kenaikan Titik Didih

- Karena tekanan uap larutan lebih rendah (turun) dibanding pelarut murni, maka konsekuensinya larutan juga akan mendidih pada suhu yang lebih tinggi
- Titik didih larutan adalah suhu dimana tekanan uap sama dengan tekanan eksternal (1 atm)
 $\Delta T_b \propto m$ atau $\Delta T_b = K_b \times m$
- Dimana m molalitas larutan dan K_b adalah konstanta kenaikan titik didih molal
 $\Delta T_b = T_b(\text{larutan}) - T_b(\text{solven})$

Diagram Fasa Solven dan Larutan



Konstanta Kenaikan Titik Didih Molal dan penurunan Titik Beku beberapa Pelarut

Solven	Titik Didih (°C)	K_b (°C/m)	Titik Leleh (°C)	K_f (°C/m)
As. Asetat	117,9	3,07	16,6	3,90
Benzen	80,1	2,53	5,5	4,90
Karbon disulfid	46,2	2,34	-111,5	3,83
CCl_4	76,5	5,03	-23	30
Kloroform	61,7	3,63	-63,5	4,70
Dietil Eter	34,5	2,02	-116,2	1,79
Etanol	78,5	1,22	-117,3	1,99
Air	100,0	0,512	0,0	1,86

Penurunan Titik Beku

- Seperti halnya dalam penguapan hanya solven yang menguap, dalam pembekuan juga hanya senyawa solven yang membeku
- Titik beku larutan adalah suhu dimana tekanan uap larutan sama dengan tekanan pelarut murni
- Pada suhu ini solven beku dan larutan yang masih mencair berada dalam kesetimbangan

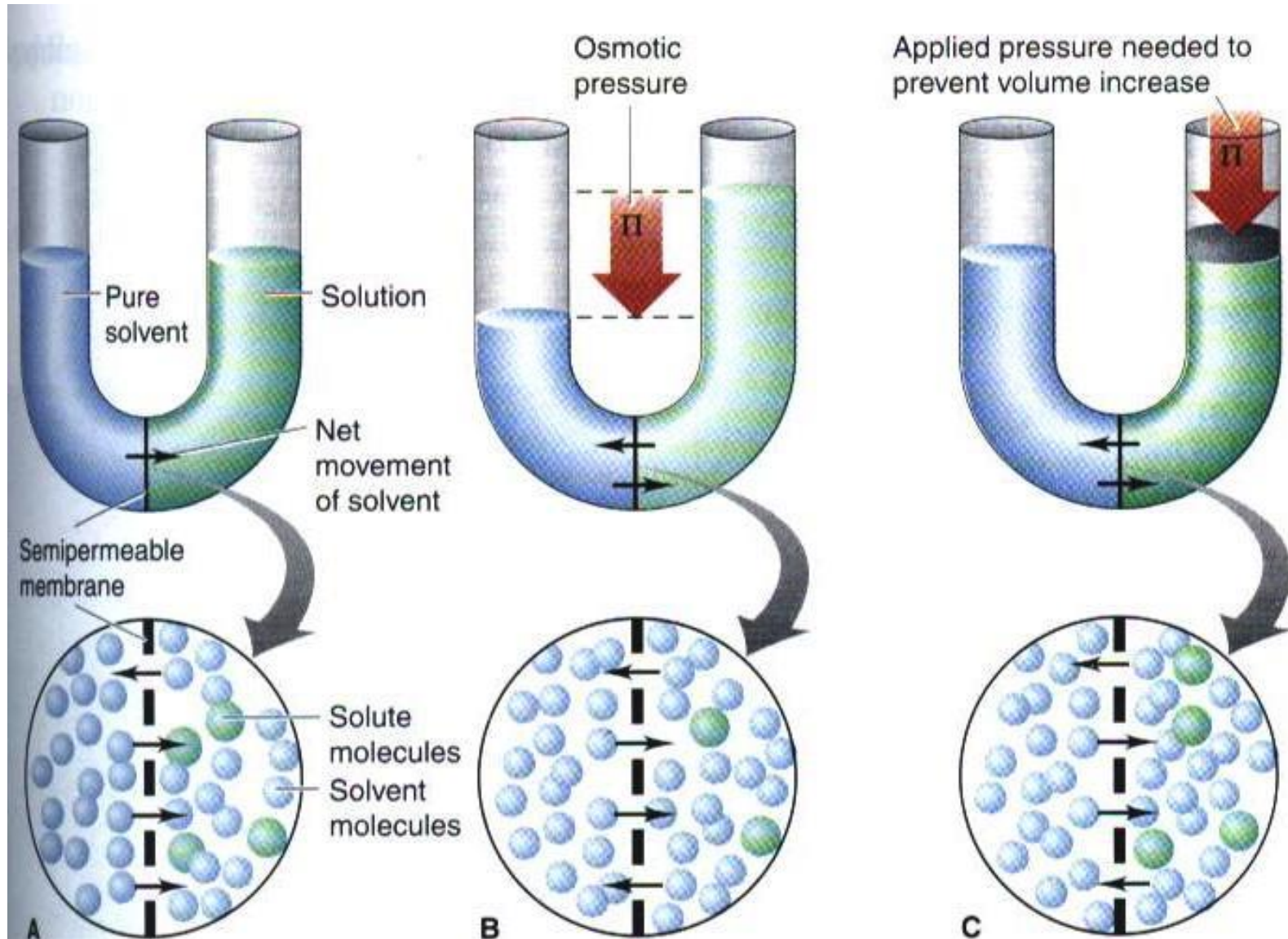
$$\Delta T_f \propto m \quad \text{atau} \quad \Delta T_f = K_f \times m$$

$$\Delta T_f = T_f (\text{solven}) - T_f (\text{larutan})$$

Latihan

- Jika anda menambahkan 1 kg senyawa antibeku etilen glikol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) kedalam radiator mobil yang berisi 4450 g air. Berapa titik didih dan titik beku air radiator?

Terjadinya Tekanan Osmotik



Tekanan Osmotik

- Tekanan osmotik didefinisikan sebagai tekanan yang harus diberikan untuk mencegah pergerakan air dari solven ke larutan seperti pada gambar sebelum ini
- Tekanan ini berbanding lurus dengan jumlah solut dalam volume larutan

$$\Pi \propto n_{\text{solut}}/V_{\text{larutan}} \text{ atau } \Pi \propto M$$

$$\Pi = (n_{\text{solut}}/V_{\text{larutan}}) RT = MRT$$

Latihan

- Larutan 0,30 M sukrosa pada 37°C memiliki tekanan osmotik hampir sama dengan tekanan darah, hitung tekanan osmotik sukrosa tsb!

Sifat Kologatif Larutan