

PEMBAHASAN DRILLING SOAL BAB 5-SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

1. Pembahasan:

$$\pi_{\text{darah}} = \pi_{\text{glukosa}}$$

$$7,6 = \frac{\text{gram}}{M_r \times \text{volume(L)}} \times R \times T$$

$$7,6 = \frac{\text{gram}}{180,2 \times 2} \times 0,082 \times 310$$

$$\text{gram} = \frac{7,6 \times 180,2 \times 2}{0,082 \times 310}$$

$$\text{gram} = 107,7$$

Ingat! Ingat!

Isotonik= memiliki tekanan osmotik yang sama.

Jawaban: E

2. Pembahasan:

$$\Delta T_f = T_f^0 - T_f$$

$$\Delta T_f = 5,5 - 3,9$$

$$\Delta T_f = 1,6$$

$$\Delta T_f = k_f \cdot m$$

$$1,6 = 1,86 \cdot \frac{1,043}{M_r} \cdot \frac{1000}{4}$$

$$\frac{1,6}{1,86} = \frac{1,043}{M_r} \cdot \frac{1000}{4}$$

$$0,86 = \frac{1,043}{M_r} \cdot 250$$

$$0,86 M_r = 260,75$$

$$M_r = \frac{260,75}{0,86}$$

$$M_r = 303$$

Senyawa yang mungkin adalah $C_{17}H_{21}NO_4$

Jawaban: E

3. Pembahasan:

$$\frac{\Delta T_{bA}}{\Delta T_{bB}} = \frac{K_{bA} \cdot \frac{\text{gram}}{\text{Mr}} \cdot \frac{1000}{\text{mL}} \cdot i}{K_{bA} \cdot \frac{\text{gram}}{\text{Mr}} \cdot \frac{1000}{\text{mL}} \cdot i}$$
$$\frac{\Delta T_{bA}}{\Delta T_{bB}} = \frac{\frac{47,5}{95} \cdot \frac{1000}{250} \cdot 3}{\frac{50,5}{101} \cdot \frac{1000}{500} \cdot 2}$$
$$\frac{\Delta T_{bA}}{\Delta T_{bB}} = \frac{3}{1}$$

Jawaban: D

4. Pembahasan:

Titik beku larutan adalah 2,56 dibawah titik beku benzena, maka ΔT_f nya = 2,56. Secara rinci dapat dijelaskan bahwa titik beku benzena murni adalah 5,5. Titik beku larutan 2,56 dibawah titik beku benzena murni yaitu 2,94. Maka

$$\Delta T_f = T_f^\circ - T_f$$
$$\Delta T_f = 5,5 - 2,94$$
$$\Delta T_f = 2,56$$

Berdasarkan data tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Delta T_f = k_f \cdot m$$
$$\Delta T_f = k_f \cdot \frac{\text{gram}}{\text{Mr}} \cdot \frac{1000}{\text{gram pelarut}}$$
$$2,56 = 5,12 \cdot \frac{15,875}{\text{Mr}} \cdot \frac{1000}{250}$$
$$\frac{2,56}{5,12} = \frac{15,875}{\text{Mr}} \cdot 4$$
$$\frac{1}{2} = \frac{15,875}{\text{Mr}} \cdot 4$$
$$\text{Mr} = 15,875 \times 4 \times 2$$
$$\text{Mr} = 127$$

Jawaban: B

5. Pembahasan:

Pada tahun 1887, F.M. Raoult (1830-1901) menyatakan bahwa penurunan tekanan uap relatif ($P^\circ - P$) atau ΔP berbanding lurus dengan fraksi mol zat terlarut.

Jawaban: A

6. Pembahasan:

$$\frac{\Delta T_{bA}}{\Delta T_{bB}} = \frac{K_{bA} \cdot \frac{\text{gram}}{\text{Mr}} \cdot \frac{1000}{\text{mL}} \cdot i}{K_{bA} \cdot \frac{\text{gram}}{\text{Mr}} \cdot \frac{1000}{\text{mL}} \cdot i}$$

$$\frac{\Delta T_{bA}}{\Delta T_{bB}} = \frac{\frac{47,5}{95} \cdot \frac{1000}{250} \cdot 3}{\frac{50,5}{101} \cdot \frac{1000}{500} \cdot 2}$$

$$\frac{\Delta T_{bA}}{\Delta T_{bB}} = \frac{3}{1}$$

Jawaban: D

7. Pembahasan:

Titik beku larutan adalah 2,56 dibawah titik beku benzena, maka ΔT_f nya = 2,56. Secara rinci dapat dijelaskan bahwa titik beku benzena murni adalah 5,5. Titik beku larutan 2,56 dibawah titik beku benzena murni yaitu 2,94. Maka

$$\Delta T_f = T_f^0 - T_f$$

$$\Delta T_f = 5,5 - 2,94$$

$$\Delta T_f = 2,56$$

Berdasarkan data tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Delta T_f = k_f \cdot m$$

$$\Delta T_f = k_f \cdot \frac{\text{gram}}{\text{Mr}} \cdot \frac{1000}{\text{gram pelarut}}$$

$$2,56 = 5,12 \cdot \frac{15,876}{\text{Mr}} \cdot \frac{1000}{250}$$

$$\frac{2,56}{5,12} = \frac{15,875}{\text{Mr}} \cdot 4$$

$$\frac{1}{2} = \frac{15,875}{\text{Mr}} \cdot 4$$

$$\text{Mr} = 15,875 \times 4 \times 2$$

$$\text{Mr} = 127$$

Jawaban: B

8. Pembahasan:

$$\Delta T_f = T_f^0 - T_f$$

$$\Delta T_f = 5,5 - 3,9$$

$$\Delta T_f = 1,6$$

$$\Delta T_f = k_f \cdot m$$

$$1,6 = 1,86 \cdot \frac{1,043}{M_r} \cdot \frac{1000}{4}$$

$$\frac{1,6}{1,86} = \frac{1,043}{M_r} \cdot \frac{1000}{4}$$

$$0,86 = \frac{1,043}{M_r} \cdot 250$$

$$0,86 M_r = 260,75$$

$$M_r = \frac{260,75}{0,86}$$

$$M_r = 303$$

Senyawa yang mungkin adalah $C_{17}H_{21}NO_4$

Jawaban: E

9. Pembahasan:

Ingat!!

$$P = X_p \cdot P^\circ$$

$$\Delta T_f = m \cdot K_f$$

$$\Delta T_b = m \cdot K_b$$

$$\pi = M \cdot R \cdot T$$

- Tekanan uap larutan berbanding lurus dengan fraksi mol pelarut. Jadi, apabila fraksi mol pelarutnya besar (mol terlarut kecil), maka tekanan uap larutannya juga besar. Oleh karena itu, tekanan uap larutan A lebih tinggi daripada larutan B.
- Titik beku tinggi $\rightarrow \Delta T_f$ kecil \rightarrow molalitas kecil \rightarrow zat terlarut sedikit
- Titik beku larutan A lebih tinggi daripada larutan B karena jumlah zat terlarut A lebih sedikit daripada zat terlarut B.
- Titik didih tinggi $\rightarrow \Delta T_d$ besar \rightarrow molalitas besar \rightarrow zat terlarut banyak
- Titik didih larutan A lebih rendah daripada larutan B karena jumlah zat terlarut A lebih sedikit daripada zat terlarut B.
- Tekanan osmotik larutan berbanding lurus dengan molalitas zat terlarut. Larutan A memiliki tekanan osmotik lebih rendah daripada larutan B.

Jawaban: C

10. Pembahasan:

Untuk larutan nonelektrolit:

$$\Delta T_b = (101,80 - 100)^\circ \text{C} = 1,8^\circ \text{C}$$

$$\Delta T_b = m \cdot K_b$$

$$1,8 = 1 \cdot K_b$$

$$K_b = 1,8$$

Untuk larutan elektrolit terion:

$$\Delta T_b = (104,68 - 100)^\circ \text{C} = 4,68^\circ \text{C}$$

$$\Delta T_b = m \cdot K_b \cdot i$$

$$4,68 = 1 \cdot 1,8 \cdot i$$

$$K_b = 2,6$$

$$i = 1 + (n - 1)\alpha$$

$$2,6 = 1 + (3 - 1)\alpha$$

$$2,6 = 1 + 2\alpha$$

$$2\alpha = 1,6$$

$$\alpha = 0,8$$

Jawaban: C

11. Pembahasan:

$$\Delta T_f = k_f \cdot m$$

$$\Delta T_f = 1,86 \times \frac{62}{62} \times \frac{1000}{500}$$

$$\Delta T_f = 1,86 \times 2$$

$$\Delta T_f = 3,72$$

$$\Delta T_f = T_f^0 - T_f$$

$$\Delta T_f = 0^\circ \text{C} - 3,72^\circ \text{C}$$

$$\Delta T_f = -3,72^\circ \text{C}$$

Jawaban: C

12. Pembahasan:

Sifat koligatif larutan adalah sifat yang hanya dipengaruhi oleh jumlah partikel zat terlarut dan tidak bergantung pada jenis zat terlarut.

Jawaban: A

13. Pembahasan:

No	Peristiwa Sehari-hari	Sifat Koligatif
1	Penyerapan air oleh akar tanaman	Tekanan osmotik
2	Penambahan garam dalam pembuatan es putar	Penurunan titik beku

3	Penambahan garam untuk mencairkan salju	Penurunan titik beku
4	Penggunaan garam untuk membunuh lintah	Tekanan osmotik
5	Menambahkan etilen glikol pada radiator mobil	Penurunan titik beku

Jawaban: B

14. Pembahasan:

No	Peristiwa Sehari-hari	Sifat Koloid
1	Pengolahan getah karet	Koagulasi
2	Pembentukan delta di muara sungai	Koagulasi
3	Proses cuci darah	Dialisis
4	Penanganan asap pabrik	Elektroforesis
5	Norit untuk obat diare	Adsorpsi

Jawaban: A

15. Pembahasan:

Massa air = 1 liter = 1000 mL = 1000 gram

$$\Delta T_b = T_{b \text{ larutan}} - T_{b \text{ pelarut}} = 100,052 - 100 = 0,052^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_b = m \times K_b$$

$$\Delta T_b = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{P} \times K_b$$

$$0,052 = \frac{20}{Mr} \times \frac{1000}{1000} \times 0,52$$

$$Mr = \frac{20 \times 1000 \times 0,52}{0,052 \times 1000} = 200$$

Jawaban: E

16. Pembahasan:

No	Peristiwa Sehari-hari	Sifat Koligatif
1	Pengawetan makanan dengan memberi garam	Tekanan osmotik
2	Penambahan etilen glikol pada radiator mobil	Penurunan titik beku
3	Proses penyerapan air oleh akar tanaman	Tekanan osmotik
4	Menentukan massa molekul relatif	Tekanan osmotik

5	Penambahan NaCl pada salju	Penurunan titik beku
---	----------------------------	----------------------

Jawaban: B

17. Pembahasan:

Sifat koligatif larutan adalah sifat-sifat yang hanya tergantung pada Jumlah (kuantitas) partikel zat terlarut dalam larutan dan tidak bergantung pada jenis atau identitas partikel zat terlarut, tidak peduli dalam bentuk atom, ion, ataupun molekul. Sifat koligatif merupakan sifat yang hanya memandang “kuantitas” bukan “kualitas”.

Jawaban: D

18. Pembahasan:

Diketahui:

$$m = 0,5$$

$$K_f = 1,86^\circ\text{C/molal}$$

$$\Delta T_f = 0 - (-1,55) = 1,55^\circ\text{C}$$

Elektrolit niner ($n = 2$)

Ditanya : α ?

Jawaban :

$$\Delta T_f = m \times K_f \times i$$

$$1,55^\circ\text{C} = 0,5 \text{ molal} \times 1,86^\circ\text{C/molal} \times i$$

$$1,55^\circ\text{C} = 0,93^\circ\text{C} \times i$$

$$i = \frac{1,55^\circ\text{C}}{0,93^\circ\text{C}} = 1,66$$

$$i = 1 + (n - 1) \alpha$$

$$1,66 = 1 + (2 - 1) \alpha$$

$$1,66 = 1 + \alpha$$

$$\alpha = 0,66$$

Jawaban: C

19. Pembahasan:

- Semakin banyak jumlah partikel zat terlarut titik didih larutan semakin tinggi. Banyaknya jumlah partikel pelarut dipengaruhi oleh derajat ionisasi. Semakin tinggi derajat ionisasi semakin banyak jumlah partikel zat terlarut dalam larutan.
- $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ nonelektrolit. CH_3COOH asam lemah yang sedikit terionisasi. NaCl larutan elektrolit 2 ion. FeCl_3 larutan elektrolit 3 ion.

- Dengan volume yang sama maka urutan banyaknya jumlah partikel zat terlarut: $C > A > D > B$
Jadi urutan dari yang paling cepat mendidih hingga yang paling lambat mendidih: $B - D - A - C$.

Jawaban: C

20. Pembahasan:

Isotonik artinya tekanannya sama dengan tekanan osmosis darah.

$$p = 7,4 \text{ atm}$$

$$R = 0,082 \text{ atm.M}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$V = 1 \text{ L}$$

$$T = 27+273 = 300\text{K}$$

$$i \text{ NaCl} = 2 \text{ ion (ion Na}^+ \text{ dan ion Cl}^-)$$

$$p = n/V.R.T.i$$

$$7,4 \text{ atm} = n/1 \text{ L}.(0,082 \text{ atm.M}^{-1}.\text{K}^{-1}).(300 \text{ K}). 2$$

$$n = (7,4 / 49,2) \text{ mol}$$

$$n = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{massa NaCl} = n \text{ NaCl} \times \text{massa molar NaCl} = 0,15 \text{ mol} \times 58,5 \text{ g/mol} = 8,775 \text{ g} \sim 8,80 \text{ g}$$

Jawaban: A

