CONTOH SOAL
TEKANAN OSMOTIK (π) LARUTAN ELEKTROLIT
KURSIGURU.COM

1. Jelaskan perbedaan larutan berdasarkan tekanan osmotiknya!
2. Tentukan tekanan osmotik yang tiap liternya mengandung 20 gram NaCl pada suhu 25^o C.
3. Berapakah tekanan osmotik larutan 0,1 M satu larutan elektonik biner pada suhu 25^o C yang mempunyai $\alpha = 0,72$ adalah?
4. Sebanyak 6 gram $CaCl_2$ (Mr = 111 gr mol^{-1}) dilarutkan dalam air hingga volumenya 350 ml pada suhu 50^o C. Berapakah tekanan osmotiknya?
5. Berapa gram NH_4NO_3 0,1 M harus dilarutkan untuk membuat larutan agar isotonis dengan larutan urea, $CO(NH_2)_2$ sebanyak 250 mL?
6. Senyawa garam $BaCl_2$ (Mr = 208 gr mol^{-1}) sebanyak 40 gram dilarutkan dalam air hingga volumenya 5 liter. Tentukan tekanan osmotik larutan terebut pada suhu 27^o C.
7. Senyawa HCl sebanyak 4 gram dilarutkan dala air hingga 1 liter. Jika tekanan osmotik larutan sebesar 1,23 atm pada suhu 27^o C dan R = 0,082 L atm mol^{-1}k$^{-1.}$ Berapakah Massa molekul Relatif Senyawa tersebut?
8. Tekanan osmotik darah manusia pada 37^o C adalah 7,7 atm. Berapakah gram NaCl harus dilarutkan dalam 1 liter larutan sehingga pada 37^o C isotonik dengan darah manusia? (Mr NaCl = 58,5 gr mol^{-1}).
9. Larutan 0,1 molar suatu asam lemah yang tekanan osmotiknya adalah 2,88 atm pada suhu 27^o C (R = 0,082 L atm mol^{-1}K^{-1}). Jika asam itu hanya terionisasi 10%, hitunglah jumlah ion dari asam tersebut.
10. Sebanyak 82 gram suatu zat elektrolit kuat jumlah kefision kation dan anionnya yaitu 2 dilarutkan dalam air hingga volume 1 Liter dan mempunyai tekanan osmotik sebesar 9,84 atmosfir pada suhu 27°C. Jika tetapan R = 0,082 L atm/mol K, berapakah Mr senyawa tersebut?
11. Jika tekanan osmotic dari 500 mL larutan NaOH pada suhu 30^o C sebesar 1,95 atm, tentukan massa senyawa NaOH tersebut (Mr = 40).
12. Tekanan osmotik larutan $Ba(OH)_2$ 6,7 atm pada suhu 25^o C. Berapakah konsentrasi $Ba(OH)_2$ yang diperlukan?
13. Berapakah derajat ionisasi dari larutan HBr 0,2 M dengan tekanan osmotknya adalah 9,15 atm pada suhu 25^o C?
14. Tekanan osmotic 4,14 atm senyawa H_2SO_4. Jika R = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} pada suhu 25^o C, tentukan massanya?
15. Berapa suhu yang diperlukan untuk membuat 500 mL larutan HNO_3 dengan tekanan osmotic 1,24 atm dan kemolarannya adalah 0,025 mol L $^{-1}$(Mr = 63)?

Kunci Jawaban

1. Berdasarkan tekanan osmotiknya larutan dapat dibedakan :
   a. Larutan isotonis merupakan dua buah atau lebih larutan yang mempunyai tekanan osmotic yang sama
   b. Larutan hipertonis adalah larutan yang mempunyai tekanan osmotic lebih tinggi daripada larutan-larutan lain.
   c. Larutan hipotonis adalah larutan yang mempuyai tekanan osmotic lebih rendah daripada larutan-larutan lain.

1. Dik: massa = 20 gr
   T = 25^o C + 273^o K = 298^{o}K
   R = 0,082 L atm mol^{-1}K^{-1}
   Mr NaCl = 58,5 gr mol^{-1}
   Mol NaCl = $\frac{20 \text{ gr}}{58,5}$ = 0,34 mol

   Dit: π….?

   Penyelesaian:

   NaCl $\rightarrow$ Na^+ + Cl^- n = 2

   α = 1

   π = M. R. T. i

   π = $\frac{0,34 \text{ mol}}{1 \text{ L}}$ x 0,082 L atm mol^{-1}K^{-1} x 298 ^{o} K (1 + (n-1)α) π = 8,3 (1 + (2-1)1)

   π = 8,3 (2)

   π = 16,6 atm

2. Dik: M = 0,1 mol L^{-1}
   R = 0,082 L atm mol^{-1}K^{-1}
   T = 25^{o}C + 273^o K = 298^{o}K
   α = 0,72

   Dit: π…?

   Penyelesaian:

   π = M. R. T. i

   π = 0,1 mol L^{-1}x 0,082 L atm mol^{-1}K^{-1} x 298^o K x (1 + (n- 1)α)

   π = 0,1 mol L^{-1}x 0,082 L atm mol^{-1}K^{-1} x 298^o K x (1 + (2- 1)0,72)

   π = 2,44 (1,72)

   π = 4, 197 atm

3. Dik: massa = 6 gram
   Mr = 111 gr mol^{-1}
   V = 350 mL = 0,35 L

T = 50° C + 273° K = 323° K

R = 0,082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$

Mol $CaCl_2$ = grMr = 6111 = 0,05 mol

Dit: π…..?

Penyelesaian:

$CaCl_2$ $Ca^{+} + Cl^{-}$ n = 2

α = 1

π = M. R. T. i

π = nV R. T. (1 +(n-1)α)

π = 0,05 mol0,35 L 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}. 323°K (1 + (2-1)1) π = (0,14 mol L^{-1}) (0,08 L atm mol^{-1} K^{-1}2) (323 °K) (2)

π = 7, 42 atm

4. Dik: larutan 1 NH_4NO_3 (isotonik) larutan 2 $CO(NH_2)_2$

NH_4NO_3 $NH_4^{+} + NO_3^{-}$ V = 250 mL = 0,25 L

n = 2

α = 1

M= 0,1 mol L^{-1}

Dit: massa NH_4NO_3....?

Penyelesaian:

π_1 (isotonis) = π_2

M_1 R. T. (1+(n-1)α) = M_2 R. T

M_1 R. T. (1+(2-1)1) = M_2 R. T

0,1 mol L^{-1} (2) = nV

0,2 mol L^{-1}= n0,25 L

n = 0,25 L (0,2 mol L^{-1})

n = 0,05 mol

massa NH_4NO_3 = n x Mr

= 0,05 mol x 80 gr mol^{-1}

massa NH_4NO_3 = 4 gram

5. Dik : Mr $BaCl_2$ = 208 gr mol^{-1}

Massa $BaCl_2$ = 40 gr

R = 0,082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$

V = 5 L

T = 27° C + 273° K = 300° K

Dit : π…?

Penyelesaian:

$BaCl_2 \rightarrow Ba^{+2} + Cl^-$ n = 2

α =

mol = grMr = 40 gr208 gr mol-1 = 0,2 mol

M = nV = 0,2 mol5 L = 0,04 mol L^{-1}

π = M. R. T. (1 + (n-1)α)

π = 0,04 mol L^{-1}. 0,082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$. 300° K. (1 + (2-1)1)

π = 0,98 (2)

π = 1,98 atm

6. Dik: massa HCl = 4 gr

V = 1 L

π = 1,23 atm

T = 27° C + 273° K = 300° K

R = 0,082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$

Dit: Mr…?

Penyelesaian:

π = M. R. T (1 + (n-1)α)

M = π R. T (1 + (n-1)α)

M = 1,23 atm0,082 L atm mol-1K-1. 300 K (1 + (2-1)1)

M = 1,23 atm49,2 L atm mol-1

M = 0,025 mol L^{-1}

M = nV

n = M x V

n = 0,025 L mol^{-1} x 1 L

n = 0,025 mol

n = grMr

Mr = grn = 4 gr0,025 mol = **160 gr mol^{-1}**

7. Dik : T = 37° C + 273° K = 310° K

π = 7,7 atm

V = 1 L

Mr NaCl = 58,5 gr mol^{-1}

R = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}

Dit : massa NaCl…?

Penyelesaian:

$NaCl \rightarrow Na^{+} + Cl^{-}$ n = 2

α = 1

π = M x R x T (1 + (n-1)α)

7,7 atm = M x 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} x 310^{o} K x (1 + (2-1)1)

7,7 atm = M x 50, 84 L atm mol^{-1}

M = 7,7 atm50, 84 L atm mol-1

M = 0,15 mol L^{-1}

M = nV

n = M x V

n = 0,15 mol L^{-1}x 1 L

n = 0,15 mol

n = grMr

gr = n x Mr

gr = 0,15 mol x 58,5 gr mol^{-1}

gr = 8,8 gram

8. Dik : π = 2,88 atm

M = 0,1 mol L^{-1}

R = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}

T = 27^{o} C + 273^{o} K = 300^{o} K

Dit : jumlah ion (n)…?

Penyelesaian:

π = M. R. T (1 + (n-1)α)

2,88 = 0,1 mol L^{-1}x 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} x 300^{o} K x (1 + (n-1)0,1)

(1 + (n-1)0,1) = 1,2

n = 3

Jadi, jumlah ionnya adalah 3.

9. Dik : n (koefision) = 2

Massa = 82 gram

V = 1 L

π = 9,84 atm

T = 27^{o} C + 273^{o} K = 300^{o} K

R = 0,082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$

Dit : Mr…?

Penyeleaian:

$\pi = M \cdot R \cdot T (1 + (n-1)\alpha)$

M = ⲡR . T (1 + (n-1)ɑ)

M = 9,84 atm0,082 L atm mol-1K-1 x 300o K x (1 + (n-1)ɑ)

M = 9,84 atm0,082 L atm mol-1K-1 x 300o K x (1 + (2-1)1)

M = 9,84 atm49,2 L atm mol-1

M = 0,2 mol L^{-1}

M = nV

n = 0,2 mol L^{-1} x 1L

n = 0, 2 mol

n = grMr

Mr = grn = 82 gr0,2 mol = **410 gr mol^{-1}**

10. Dik : π = 1,9 atm

V = 500 mL = 0,5 L

T = 30^o C + 273^o K = 303^o K

R = 0,082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$

Mr NaOH = 40 gr mol^{-1}

Dit : massa NaOH…?

Penyelesaian:

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ n = 2

α = 1

π = M x R x T (1 + (n-1)α)

1,9 atm = M x 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} x 303^o K x (1 + (2-1)1)

1,9 atm = M x 49,7 L atm mol^{-1}

M = 1,9 atm49,7 L atm mol-1

M = 0,039 mol L^{-1}

M = nV

n = M x V

n = 0,039 mol L^{-1}x 0,5 L

n = 0,0196 mol

n = grMr

gr = n x Mr

gr = 0,0196 mol x 40 gr mol^{-1}

gr = 0,784 gram

11. Dik : π = 6.7 atm

R = 0,082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$

T = 25° C + 273°K = 298° K

Dit : M…..?

Penyelesaian:

$Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+} + OH^-$ n = 3

α = 1

π = M x R x T (1 + (n-1)α)

M = πR x T (1 + (n-1)α)

M = 6.7 atm0,082 L atm mol-1K-1 x 298 o K x 3

M = 6,7 atm73,3 atm mol L-1

M = 0,09 mol L^{-1}

12. Dik : M = 0,2 mol L^{-1}

T = 25° C + 273°K = 298° K

π = 9,15 atm

R = 0,082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$

Dit : α…..?

Penyelesaian:

$HBr \rightarrow H^+ + Br^-$ n = 2

π = M x R x T (1 + (n-1)α)

9,15 atm = 0,2 mol L^{-1} x 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} x 298° K x (1 + (2-1)α)

9,15 atm = 4, 89 atm (1 + (2-1)α)

4,89 atm (1 + (2-1)α) = 9,15 atm

(1 + (2-1)α) = 9,15 atm4,89

atm 1 + α = 1,87

α = 1,87 - 1 = **0,87**

13. Dik : π = 4,14 atm

V = 500 mL = 0,5 L

T = 25° C + 273° K = 298° K

R = 0,082 L atm $mol^{-1}K^{-1}$

Mr HNO^3 = 63 gr mol^{-1}

Dit : massa HNO^3…?

Penyelesaian:

$HNO^3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$ n = 2

α = 1

π = M x R x T (1 + (n-1)α)

4,14 atm = M x 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} x 298° K x (1 + (2-1)1)

4,14 atm = M x 48,87 L atm mol^{-1}

M = 4,14 atm48,87 L atm mol-

1

M = 0,0847 mol L^{-1}

M = nV

n = M x V

n = 0,0847 mol L^{-1}x 0,5 L

n = 0,0424 mol

n = grMr

gr = n x Mr

gr = 0,0424 mol x 63 gr mol^{-1}

gr = 2,67 gram

15. Dik : π = 1,24 atm

V = 500 mL = 0,5 L

M = 0,0254 mol L^{-1}

R = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}

Mr HNO^3 = 63 gr mol^{-1}

Dit : massa HNO^3…?

Penyelesaian:

$HNO^3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$ n = 2

α = 1

π = M x R x T (1 + (n-1)α)

1,24 atm = 0,0254 mol L^{-1} x 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} x T x (1 + (2-1)1)

1,24 atm = M x 48,87 L atm mol^{-1}

T = 1,24 atm0,0042 atm K-1 = **295º K**