

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### Identitas

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 6 Binjai
Kelas/ Semester	: XII IPA / 1 (satu)
Mata Pelajaran	: Kimia
Topik	: Sifat koligatif larutan
Kompetensi Dasar	: Membandingkan konsep fenomena sifat koligatif larutan non elektrolit dan sifat koligatif larutan elektrolit dalam kehidupan sehari-hari
Materi	: Penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih dan penurunan titik beku dan penurunan tekanan osmotik
Pembelajaran ke	: 2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

### Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Sikap :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya, menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”.

KI-3:Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4:Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KD pada KI 3	KD pada KI 4
<p><b>3.2 Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.</b></p> <p><b>IPK:</b></p> <p>3.2.1 Menjelaskan perbedaan larutan non elektrolit dan larutan elektrolit.</p> <p>3.2.2 Menjelaskan penyebab adanya perbedaan antara sifat koligatif larutan non elektrolit dan elektrolit.</p> <p>3.2.3 Menuliskan fomula untuk menentukan sifat koligatif larutan elektrolit (dengan melibatkan faktor Van Hoff).</p>	<p><b>4.2 Mengolah dan menganalisis data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dengan sifat koligatif larutan nonelektrolit yang konsentrasinya sama.</b></p> <p><b>IPK:</b></p> <p>4.2.1 Membandingkan sifat koligatif antara larutan non elektrolit dan elektrolit melalui data percobaan yang diberikan.</p>

KD pada KI 3	KD pada KI 4
3.2.4 Menghitung sifat koligatif larutan elektrolit elektrolit menggunakan formula yang melibatkan faktor Van Hoff. 3.2.5 Menjelaskan perbedaan antara sifat koligatif larutan non elektrolit dan elektrolit.	

### A. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Discovery Learning* dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan, penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmotik pada larutan non elektrolit dan elektrolit. Serta **menyajikan** hasil analisis berdasarkan data percobaan terkait penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis

### B. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik  
 Model Pembelajaran : *Discovery Learning*  
 Metode Pembelajaran : Diskusi Informasi, presentasi dan tanya jawab

### C. Media Pembelajaran

- *Worksheet*/ lembar kerja siswa (LKS)
- Lembar penilaian
- Laptop

### D. Langkah-langkah Pembelajaran

PENDAHULUAN
1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik. 3. Guru menyampaikan apersepsi sebagai <b>stimulus</b> pembelajaran. 4. Guru menyampaikan topik materi dan tujuan pembelajaran pada pertemuan berjalan. 5. Guru menyampaikan pembagian tim/ kelompok berdasarkan pertemuan sebelumnya.
KEGIATAN INTI
1. <b>Stimulation/ pemberian rangsangan</b> Siswa diminta untuk mengamati dan mempelajari data hasil percobaan tentang sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit yang ditampilkan oleh guru. 2. <b>Problem Statement/ Identifikasi masalah</b> Guru mengajukan pertanyaan terkait dengan perbedaan data percobaan sifat koligatif untuk larutan elektrolit dan larutan non elektrolit yang ditampilkan pada media.

**3. Collection/ Pengumpulan Data**

Guru meminta siswa untuk mendiskusikan sifat larutan elektrolit dan larutan non elektrolit dalam kelompok.

**4. Data Processing (Pengolahan Data)**

Siswa mengolah data perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan non elektrolit.

**5. Verification/Pembuktian**

Siswa membandingkan hasil diskusinya dengan dengan hasil yang sebenarnya.

**6. Generalization/Menarik Kesimpulan**

Siswa membuat kesimpulan mengenai perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan bimbingan guru

**PENUTUP**

1. Peserta didik melakukan refleksi tentang pelaksanaan pembelajaran dan membuat ringkasan/ **kesimpulan** dengan bimbingan guru.
2. Guru melakukan penilaian dan memberikan tes tertulis dan tugas penilaian praktik kepada peserta didik dan mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya, yakni penggunaan sifat koligatif larutan.
3. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan kata motivasi dan salam penutup.

## LAMPIRAN

### 1. Penilaian Sikap

#### Lembar Pengamatan Sikap

No.	Aspek	Skor (1-4)
<b>1</b>	<b>Jujur</b> (1) Tidak menyontek dalam mengerjakan tugas/ulangan (2) Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan tugas (3) Melaporkan data atau informasi apa adanya (4) Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki	
<b>2</b>	<b>Disiplin</b> (1) Patuh kepada tata tertib sekolah (2) Mengumpulkan tugas dengan tepat waktu (3) Membawa buku tulis dan buku teks (4) Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan	
<b>3</b>	<b>Tanggung Jawab</b> (1) Melaksanakan tugas individu dengan baik (2) Menggunakan waktu secara efisien dalam aktivitas pembelajaran (3) Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan (4) Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan	
<b>4</b>	<b>Toleransi</b> (1) Menghormati pendapat teman (2) Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender (3) Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya (4) Dapat memaafkan kesalahan orang lain	
<b>5</b>	<b>Gotong Royong</b> (1) Aktif dalam kerja kelompok (2) Suka menolong teman ataupun orang lain tanpa mengharapkan imbalan (3) Kesiediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan (4) Mendorong orang lain untuk bekerja sama	
<b>6</b>	<b>Santun</b> (1) Menghormati orang yang lebih tua (2) Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain (3) Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat (4) Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu dengan orang lain	
<b>7</b>	<b>Percaya diri</b> (1) Berani presentasi di depan kelas (2) Berani berpendapat, bertanya, ataupun menjawab pertanyaan (3) Melakukan aktivitas tanpa ragu-ragu (4) Mampu membuat keputusan dengan efektif dan efisien	

#### Pedoman Penskoran

##### a. Penskoran

Skor	Aspek Pengamatan
4	Seluruh indikator ditunjukkan oleh siswa secara optimal dan konsisten
3	Tiga indikator ditunjukkan oleh siswa
2	Dua indikator ditunjukkan oleh siswa
1	Satu indikator ditunjukkan oleh siswa

b. Pengolahan Skor

Skor maksimum : 28

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 4$$

Berdasarkan skor akhir, maka peserta didik akan memperoleh nilai:

Nilai Sikap	Kriteria
Sangat Baik (SB)	Skor 3,20 – 4,00 (80-100)
Baik (B)	Skor 2,80 – 3,19 (70-79)
Cukup (C)	Skor 2,40 – 2,79 (60-69)
Kurang (K)	< 2,40 (kurang dari 60)

## 2. Penilaian Pengetahuan

1. Hitunglah tekanan uap larutan dari larutan urea yang berkadar 10% pada suhu t°C. Jika tekanan uap air pada suhu t°C = 100 mmHg. ( Mr urea = 60 )

Jawab :

Urea kadar 10 % berarti 10 gram urea dan 90 gram air

$$\text{Fraksi mol urea} = \frac{\frac{10}{60}}{\frac{10}{60} + \frac{90}{18}} = 0,032 \text{ maka fraksi mol air} = 0,968$$

( Ingat X terlarut + X pelarut = 1 )

$$\begin{aligned} \text{Tekanan uap larutan urea dengan rumus : } P &= X_{\text{pel}} \cdot P^{\circ} \\ &= 0,968 \cdot 100 = 96,8 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

2. Sebanyak 6 gram urea ( Mr 60 ) dilarutkan dalam 200 gram air

a. Tentukan titik didih larutan urea tsb ! ( Kb = 0,52 )

b. Tentukan titik beku larutan urea tsb ! ( Kf = 1,86 )

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{a. } \Delta T_b &= \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{p} \times K_b \\ &= \frac{6}{60} \times \frac{1000}{200} \times 0,52 = 0,26 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

$$\text{Titik didih larutan urea} = 100 + 0,26 = 100,26 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } \Delta T_f &= \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{p} \times K_f \\ &= \frac{6}{60} \times \frac{1000}{200} \times 1,86 = 0,93 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

$$\text{Titik beku larutan urea} = 0 - 0,26 = - 0,26 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

3. Larutan glukosa mempunyai titik beku  $-0,372\text{ }^{\circ}\text{C}$   
Hitunglah titik didihnya ! (  $K_b = 0,52$  dan  $K_f = 1,86$  )

Jawab :

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

$$0,372 = m \times 1,86 \rightarrow m = 0,2 \text{ molal}$$

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

$$= 0,2 \times 0,52 = 0,104\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Titik didih larutan glukosa tsb} = 100,104\text{ }^{\circ}\text{C}$$

4. Jika sebanyak 19 gram  $\text{MgCl}_2$  (  $M_r = 95$  ) dilarutkan ke dalam air sampai volumenya menjadi 500 mL. Hitunglah tekanan osmotik larutan tersebut pada suhu  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan harga  $R = 0,082$ .

$$\text{Jawab} = \pi = M R T$$

$$\pi = 19/95 \times 1000/500 \times 0,082 \times 300 =$$

5. Yang merupakan salah satu ciri larutan elektrolit adalah ...
- Dapat terionisasi/terdisosiasi dalam air
  - Berwarna
  - Memiliki rasa
  - Terdapat di alam
  - Tidak bisa dikonsumsi

Jawab = a

6.

Larutan	Konsentrasi	Titik beku
NaCl	0.1 m	$-0.372\text{ }^{\circ}\text{C}$
MgSO <sub>4</sub>	0.2m	$-0.744\text{ }^{\circ}\text{C}$
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.1m	$-0.558\text{ }^{\circ}\text{C}$

Berdasarkan data tersebut ,dapat disimpulkan bahwa...

- Larutan elektrolit yang berkonsentrasi sama memiliki titik beku yang sama
- Titik beku larutan dipengaruhi oleh jenis zat terlarut dan jenis pelarut
- Titik beku larutan elektrolit lebih tinggi dibandingkan larutan non elektrolit
- Makin besar konsentrasi zat, maka makin tinggi titik beku
- Pada konsentrasi sama,titik beku larutan elektrolit lebih rendah dari pada larutan non elektrolit.

Jawab = e

7. Tekanan osmosis larutan  $\text{CaCl}_2$  adalah 0.54 atm dan larutan sukrosa adalah 0.220 atm. Kedua larutan memiliki molalitas yang sama, hitung :

- Faktor vant hoff
- Derajat disosiasi  $\text{CaCl}_2$

Jawab:

$$\Delta T_b = m \times K_b \times i \text{ (NaCl, elektrolit kuat, } \alpha = 1)$$

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

$$= \frac{\text{massa}}{Mr} \times \frac{1000}{1000} \times K_b \times n$$

$$= \frac{5.85 \text{ g}}{58.6 \text{ gmol}^{-1}} \times \frac{1000}{1000 \text{ g}} \times 0.52^\circ\text{Cm}^{-1} \times 2$$

$$= 104.5^\circ\text{C}$$

8. Sebanyak 24 gram zat nonelektrolit dilarutkan dalam air hingga volume larutan 2 liter dan ternyata larutan ini isotonis dengan larutan NaOH 0,1 M. Berapakah massa molekul relatif zat tersebut?

Jawab :

Isotonis berarti memiliki tekanan osmotik yang sama.

$$\pi \text{ NaOH} = \pi \text{ zat}$$

$$MRT_i = MRT$$

$$0.1 \times R \times T \times 2 = MRT$$

$$0.2 = C$$

$$C = \frac{\text{massa}}{Mr \times V}$$

$$Mr = \frac{24 \text{ g}}{0.4 \text{ mol}}$$

$$= 60 \text{ gmol}^{-1}$$

9. Sebanyak 1 gram  $\text{MgCl}_2$  dilarutkan dalam 500 gram air ternyata membeku pada suhu  $-0.115^\circ\text{C}$  ( $K_f \text{ air} = 1.86$ ,  $A_r \text{ Mg} = 24$ ,  $\text{Cl} = 35.5$ ). Tentukan derajat ionisasi  $\text{MgCl}_2$ !

Jawab :

$$\Delta T_f = T_{f \text{ air}} - T_{f \text{ larutan}}$$

$$= 0 - (-0.115)$$

$$= 0.115^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_f = \frac{\text{massa}}{Mr} \times \frac{1000}{1000} \times K_f \times i$$

$$0.115 = \frac{1 \text{ g}}{95 \text{ gmol}^{-1}} \times \frac{1000}{500 \text{ g}} \times 1.86^\circ\text{Cm}^{-1} \times i$$

$$0.115 = 0.022 \times 1.86 \times i$$

$$i = \frac{0.115}{0.022 \times 1.86}$$

$$i = 2.8$$

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

$$2.8 = 1 + (3 - 1)\alpha$$

$$2.8 = 1 + 2\alpha$$

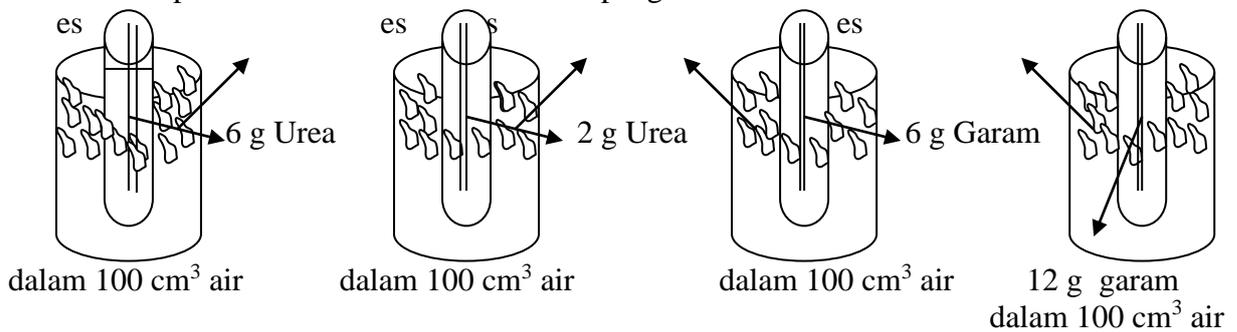
$$1.8 = 2\alpha$$

$$\alpha = 0.9$$

### 3. Penilaian Praktik/ Lembar Kegiatan Siswa

#### a. Penurunan Titik Beku

**Gambar** berikut adalah suatu eksperimen penentuan titik beku larutan. Amatilah suhu pada termometer dan isilah tabel pengamatan dibawah ini :



Diketahui titik beku air 0<sup>0</sup>C

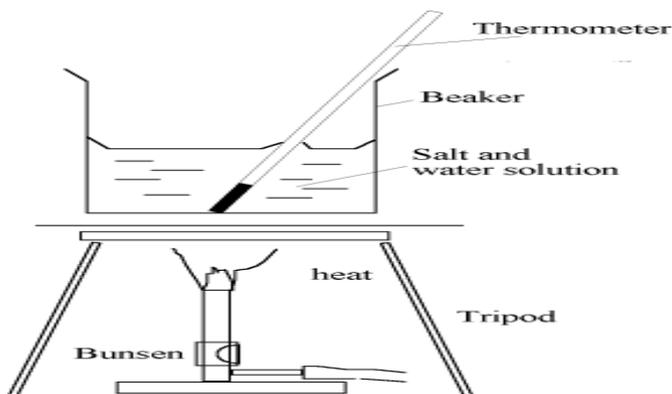
Per c	Zat terlarut	Molalitas larutan	Titik beku larutan ( <sup>0</sup> C)	Selesai titik beku dengan titik beku larutan
1	CO (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	.....	.....	.....
2	CO (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	.....	.....	.....
3	NaCl	.....	.....	.....
4	NaCl	.....	.....	.....

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana titik beku larutan dibandingkan dengan titik beku pelarut	
2.	Bagaimana pengaruh molalitas/kemolalan NaCl terhadap : a. titik beku larutan b. penurunan titik beku	
3	Pada molalitas yang sama, bagaimana pengaruh NaCl (elektrolit) dibandingkan dengan pengaruh urea (non elektrolit) terhadap : a. titik beku larutan b. penurunan titik beku	
4	Bagaimana pengaruh molalitas/kemolalan urea terhadap : a. titik beku larutan b. penurunan titik beku	
5	Bagaimana hubungan penurunan titik beku larutan dengan konsentrasi?	

No	Pertanyaan	Jawaban
6	Bandingkan jumlah partikel 0,1 mol glukosa dengan 0,1 mol garam dapur (NaCl) jika dilarutkan dalam air yang volumenya sama! Mana yang titik bekunya lebih rendah?	
7	Bagaimana sifat koligatif zat non elektrolit dibandingkan dengan larutan elektrolit pada konsentrasi yang sama? Jelaskan!	

### b. Kenaikan Titik Didih Larutan

Untuk menentukan titik didih larutan cara yang paling sederhana dapat dilakukan seperti gambar dibawah :



Dibawah ini data hasil percobaan penentuan titik didih berbagai larutan dengan pelarut air. Titik didih Air  $100^{\circ}\text{C}$  (1 atm).

Percobaan ke-	Larutan Gula			Larutan NaCl		
	Massa (gram)	Volume air ( $\text{cm}^3$ )	Titik Didih ( $^{\circ}\text{C}$ )	Massa (gr)	Volume air ( $\text{cm}^3$ )	Titik Didih ( $^{\circ}\text{C}$ )
1	3,42	100	100,52	0,58	100	100,104
2	6,84	100	100,104	1,17	100	100,208
3	10,26	100	100,156	1,75	100	100,312

No	Pertanyaan	Jawaban	
1	Berapa $^{\circ}\text{C}$ kenaikan titik didih larutan gula dan larutan garam dari percobaan 1,2 dan 3 diatas ?	<p style="text-align: center;">Larutan gula</p> 1. .... 2. .... 3. ....	<p style="text-align: center;">Larutan gula</p> 1. .... 2. .... 3. ....
2.	Hitunglah molalitas masing-masing larutan !	<p style="text-align: center;">Larutan gula</p> 1. .... 2. .... 3. ....	<p style="text-align: center;">Larutan gula</p> 1. .... 2. .... 3. ....
3	Jelaskan hubungan antara molalitas larutan dengan kenaikan titik didihnya.	..... .....	..... .....
4a	Bandingkan kenaikan titik didih larutan gula dengan kenaikan titik didih larutan garam pada molalitas yang sama.	<p style="text-align: center;">Larutan gula</p> 1. ....m $\Delta t_d$ ..... $^{\circ}\text{C}$ 2. .... $\Delta t_d$ ..... $^{\circ}\text{C}$ ..... .....	<p style="text-align: center;">Larutan gula</p> 1. ....m $\Delta t_d$ ..... $^{\circ}\text{C}$ 2. .... $\Delta t_d$ ..... $^{\circ}\text{C}$ ..... .....
4b	Jelaskan jawabannya	..... .....	..... .....
5	Kesimpulan apa yang dapat kalian ambil tentang kenaikan titik didih ?		