

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Limboto
Mapel : Kimia
Materi : Penurunan Titik Beku
Waktu : 1 Pertemuan (4x45)

TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pembelajaran model **Discovery Learning** dengan pendekatan sinkronus (kelas virtual) peserta didik memperoleh pengalaman belajar :

1. Menyimpulkan pengaruh zat terlarut terhadap penurunan titik beku
2. Menghitung penurunan titik beku larutan elektrolit dan non-elektrolit
3. Menentukan massa molar zat terlarut berdasarkan persamaan titik beku larutan

Gorontalo, 05 Januari 2021
Guru Kimia

Ruflina Polinggapo, M.Pd
NIP : 197501012008012033

Kepala Sekolah
SMA Negeri 2 Limboto

Dr. Hj. Ester Yunginger, M.Pd
NIP : 19710817199502 2002

LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pendahuluan

- Menginformasikan bahwa pembelajaran dilaksanakan daring sesuai dengan **Learning management system** sekolah
- Menanyakan kondisi peserta didik dan menyampaikan tujuan pembelajaran
- Melakukan presensi dengan menggunakan *google form*

Penilaian

Pengetahuan :

Evaluasi pembelajaran berupa tugas terstruktur yang terlampir pada UKBM 2

Keterampilan :

Penilaian terhadap kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan dalam melaksanakan tugas meliputi keterampilan berpikir dan bertinidak

Sikap :

Kedisiplinan dan keaktifan melaksanakan pembelajaran; Ketepatan waktu saat mengerjakan tugas; Menjunjung tinggi kejujuran dalam mengerjakan tugas

Alat dan Media

- Laptop/HP
- Video Pembelajaran Interaktif
- Video pembahasan UKBM 2
- *Google class room*
- UKBM 2

Kegiatan Inti Pertemuan 1

- Guru memberikan video pembahasan mengenai Kenaikan titik didih dan Penurunan titik beku melalui *google class room*
- Peserta didik diminta untuk mendownload UKBM 2 (Penurunan Titik Beku) dan mulai mengerjakan secara offline
- Guru menugaskan peserta didik untuk menyelesaikan UKBM 2 secara mandiri
- Peserta didik diminta untuk mengumpulkan UKBM yang sudah diisi dalam bentuk pdf atau foto melalui *google form*
- Guru memberikan video pembahasan UKBM 2 melalui *google classroom*

Kegiatan Penutup

- Merefleksi kegiatan pembelajaran dan membantu siswa menyimpulkan pembelajaran Penurunan Titik Beku
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan menjaga kesehatan

PENURUNAN TITIK BEKU LARUTAN

1. IDENTITAS UKBM

- a. Mata Pelajaran : Kimia
- b. Semester : 5
- c. Kompetensi Dasar :

3.2 Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.

4.2 Mengolah dan menganalisis data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dengan sifat koligatif larutan nonelektrolit yang konsentrasinya sama.

d. Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.2.1 Menjelaskan perbedaan penurunan titik beku larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan data percobaan.

3.2.2 Menjelaskan faktor yang mempengaruhi penurunan titik beku.

4.2.1 Terampil mengkomunikasikan hasil diskusi penurunan titik beku larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.

- e. Materi Pokok : Penurunan Titik Beku Larutan
- f. Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 45') x 1 pertemuan
- g. Tujuan Pembelajaran :

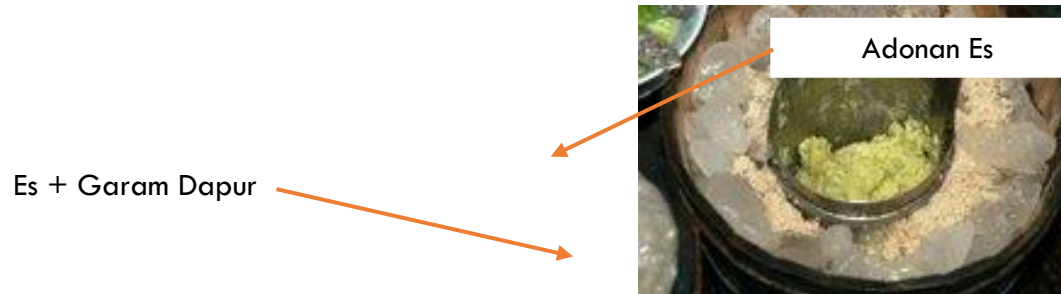
Dengan pembelajaran Inkuiri Terbimbing melalui diskusi, kalian diharapkan dapat menjelaskan perbedaan penurunan titik beku larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit, serta terampil mengkomunikasikan hasil diskusi penurunan titik beku larutan. Kalian juga diharapkan mengembangkan sikap teliti dan aktif serta karakter yang baik seperti: jujur, mandiri, tekun, bertanggung jawab, disiplin serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi/kerja sama, kreativitas.



h. Materi Pembelajaran:

✚ Faktual:

Penggunaan garam dapur dalam pembuatan es krim.

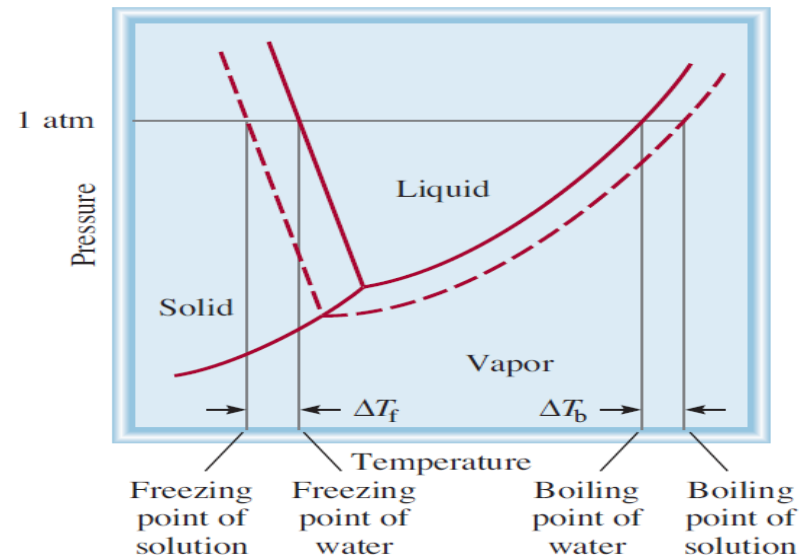


Penaburan garam dapur ke dalam es pendingin dapat menurunkan titik leleh es. Sehingga dalam proses pelelehannya es memerlukan kalor yang cukup besar. Kalor ini diperoleh dari lingkungan sekitar es, salah satunya menyerap kalor adonan es krim. Sehingga adonan es krim dapat membeku dan dingin.

✚ Konseptual:

- Sifat koligatif larutan tidak bergantung pada jenis zat terlarut, tetapi hanya bergantung pada jumlah partikel zat terlarut dalam larutan.

- Proses pembekuan adalah merapatnya partikel-partikel zat cair sehingga akan terjadi gaya tarik-menarik antarmolekul zat cair yang sangat kuat dan akhirnya terbentuklah zat padat.
- Titik beku adalah suhu ketika kekuatan daya tarik antarmolekul cukup kuat melawan energi kinetiknya sehingga fasa berubah dari cair menjadi padat.
- Penurunan titik beku larutan adalah turunnya titik beku suatu larutan relatif terhadap titik beku pelarut murninya akibat penambahan zat terlarut yang bersifat tidak mudah menguap.



- Rumus peningkatan titik didih larutan nonelektrolit:

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

- Rumus peningkatan titik didih larutan elektrolit:

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

Keterangan:

m = molalitas (molal)

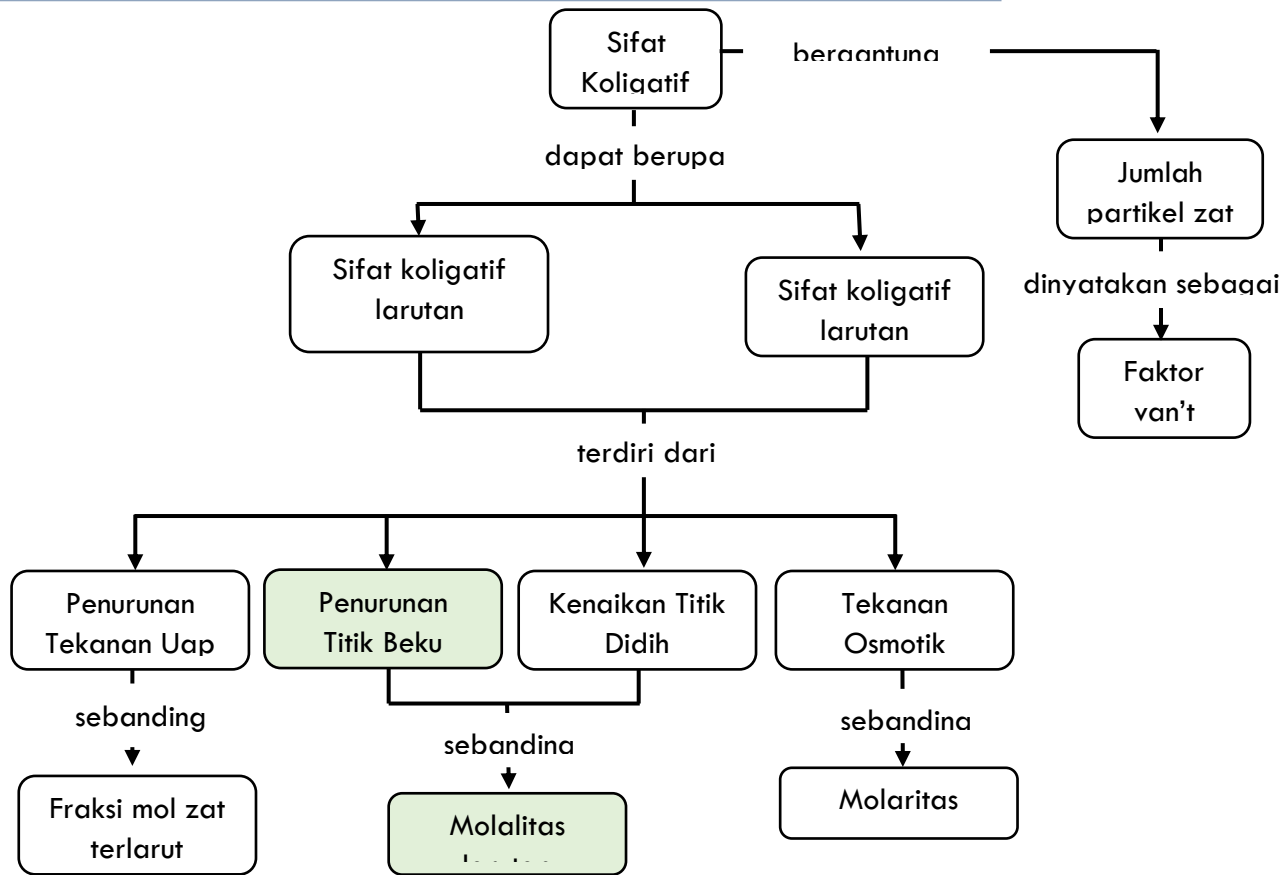
K_b = tetapan penurutan titik beku (air = 1,86 °C/molal)

i = faktor van't Hoff

Prosedural:

Cara menghitung penurunan titik beku larutan.

2. DIAGRAM KONSEP



3. PROSES BELAJAR

a. Pendahuluan

Sebelum memulai kegiatan belajar ini, pastikan kalian sudah memahami materi yang telah dipelajari sebelumnya tentang sifat fisik cairan (titik beku), larutan elektrolit dan nonelektrolit, stoikiometri larutan (molalitas, molaritas dan fraksi mol), gaya antarmolekul. Jika kalian belum memahami materi-materi tersebut, kemungkinan kalian akan mengalami kesulitan untuk mempelajari materi Penurunan Titik Beku, karena materi tersebut merupakan materi prasyarat yang harus kalian kuasai sebelumnya. Untuk menguji pemahaman kalian tentang materi tersebut, kerjakan pertanyaan berikut:

- 1) Termasuk larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah, ataukah larutan nonelektrolit senyawa-senyawa berikut ini?
 - a. HNO_3
 - b. CuSO_4
 - c. HF
 - d. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 - e. CH_3COONa
- 2) Larutan etanol dalam air adalah 12% berat etanol, dengan massa jenis 0,98 g/mL pada 20°C. Kemolalan etanol dalam larutan adalah (\bar{A} C = 12, O = 16 dan H = 1).
- 3) Describe the intermolecular forces that are present in each of the following compounds. Which kind of force would have the greatest influence on the properties of each compound?
 - a. Chloroform, CHCl_3
 - b. Formic acid, HCOOH
 - c. Bromine, Br_2

Setelah kalian bisa menjawab pertanyaan tersebut. Selanjutnya silahkan kalian membaca dan memahami cerita di bawah ini dengan baik.

Penggunaan garam dapur dalam pembuatan es krim.



Penaburan garam dapur ke dalam es pendingin dapat menurunkan titik leleh es. Sehingga dalam proses pelelehannya es memerlukan kalor yang cukup besar. Kalor ini diperoleh dari lingkungan sekitar es, salah satunya menyerap kalor adonan es krim. Sehingga adonan es krim dapat membeku dan dingin. **Mengapa garam dapur dapat menurunkan titik beku es? Apakah penambahan pewarna atau pemanis pada adonan es juga mempengaruhi titik leleh adonan es?"**

Untuk dapat menyelesaikan persoalan di atas. Mari kita lanjutkan ke Kegiatan Belajar berikut

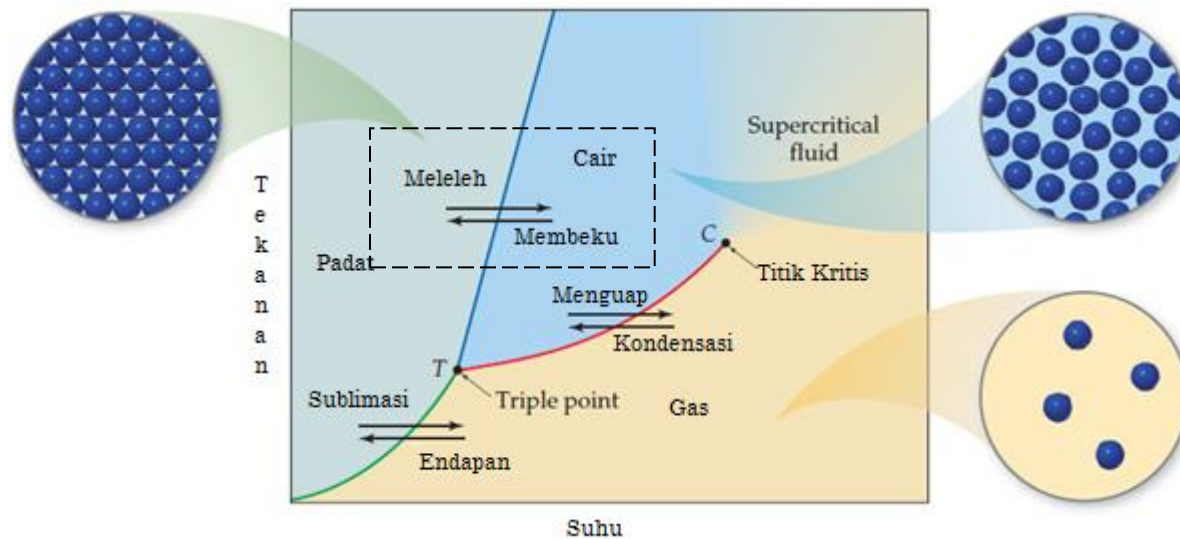
4) Kegiatan Inti

1) Petunjuk Umum Penggunaan UKBM

- b) Baca dan pahami materi Peningkatan Titik Didih Larutan dari:
Buku Kimia untuk SMA Kelas XII, Michael Purba, Erlangga, Jakarta, 2007.
Setelah memahami isi materi, berlatihlah memperluas pengalaman belajar melalui tugas-tugas atau kegiatan belajar baik yang harus kalian kerjakan sendiri maupun bersama teman sebangku atau teman lainnya sesuai instruksi guru.
- c) Kerjakan tugas-tugas di buku kerja yang sudah kalian siapkan sebelumnya.
- d) Apabila kalian yakin sudah paham dan mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kegiatan belajar, kalian boleh sendiri atau mengajak teman lain yang sudah siap untuk mengikuti tes formatif agar kalian dapat belajar ke UKBM berikutnya (jika belum memenuhi KKM kalian harus mempelajari ulang materi ini kemudian minta tes lagi sampai memenuhi KKM).
- e) Jangan lupa melalui pembelajaran ini kalian diharapkan dapat mengembangkan sikap mandiri, jujur, peduli, dan bertanggungjawab, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas.

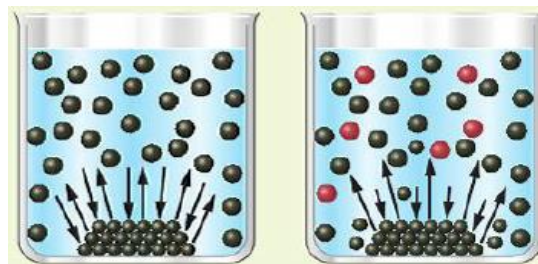
2) Kegiatan Belajar

Proses pembekuan adalah merapatnya partikel-partikel zat cair sehingga akan terjadi gaya tarik-menarik antarmolekul zat cair yang sangat kuat dan akhirnya terbentuklah zat padat dikarenakan suhu menurun. Titik beku zat cair adalah suhu ketika kekuatan daya tarik antarmolekul cukup kuat melawan energi kinetiknya sehingga fasa berubah dari cairan menjadi padatan.



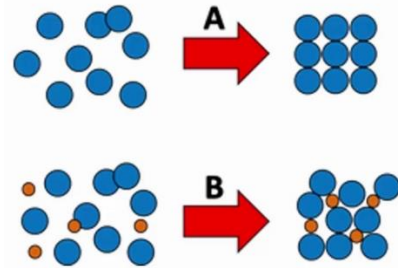
Gambar 1. Diagram perubahan wujud materi

Penambahan zat terlarut ke dalam pelarut tidak mengubah tingkat pelepasan partikel dari fasa padat, namun kehadiran partikel zat terlarut menurunkan tingkat dimana partikel pelarut dapat memasuki fasa padat.



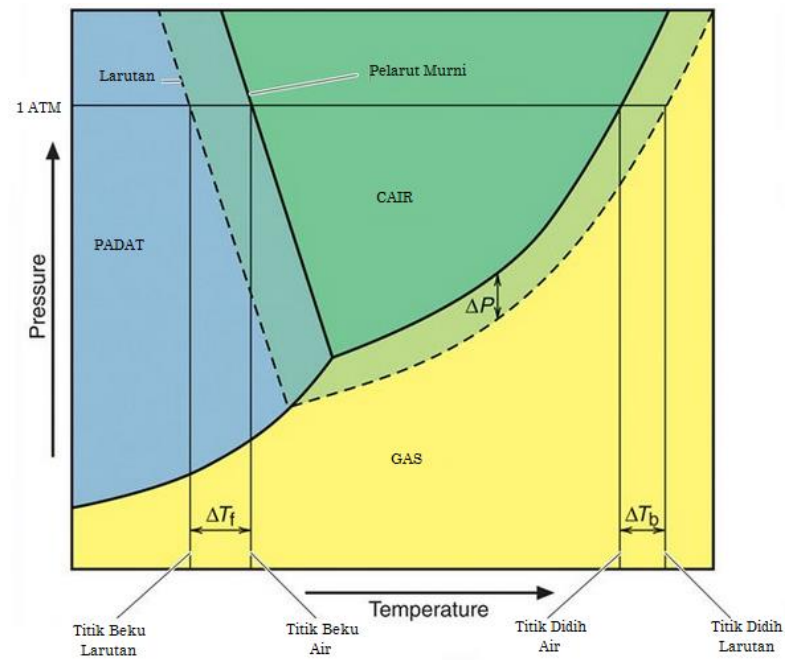
Gambar 2. Kesetimbangan fasa padat dan cair

Jika adanya zat terlarut dalam pelarut, maka partikel pelarut yang akan berkumpul dengan rapi terhalangi oleh keberadaan partikel zat terlarut.



Gambar 3. Perbandingan proses pembekuan larutan dan pelarut murni

Sehingga sistem perlu diserap energinya lebih banyak dengan temperatur lebih dingin, agar partikel pelarut dapat menggeser partikel zat terlarut tersebut.



Gambar 4. Diagram P-T air

Berdasarkan diagram P-T untuk air di atas, terlihat bahwa suatu larutan akan mengalami penurunan tekanan uap dan penurunan titik leleh, ketika ditambahkan zat terlarut tidak mudah menguap. Selisih titik leleh larutan dan titik leleh pelarut murni, dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\Delta T_f = T_f^o - T_f$$

Sedangkan hubungan penurunan titik beku dengan jumlah partikel zat terlarut dinyatakan dengan persamaan berikut:

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

Keterangan:

K_f = tetapan penurunan titik beku molal ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{kg}/\text{mol}$)

m = molalitas

Contoh soal:

Hitunglah titik beku larutan yang dibuat dari 6,2 g etilen glikol dalam 100 g air.

Jawaban:

$$m = \frac{(6,2 \text{ g})(1000 \frac{\text{g}}{\text{kg}})}{(62 \frac{\text{g}}{\text{mol}})(100 \text{ g})} = 1 \text{ m}$$

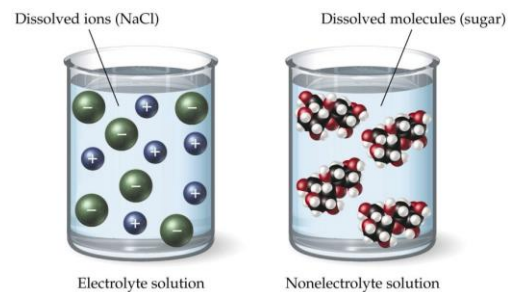
$$\Delta T_f = (1,86^{\circ}\text{C}/\text{m})(1 \text{ m})$$

$$\Delta T_f = -1,86^{\circ}\text{C}$$

$$-1,86^{\circ}\text{C} = 0^{\circ}\text{C} - T_f$$

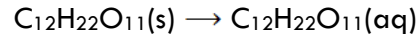
$$T_f = -1,86^{\circ}\text{C}$$

Untuk molalitas yang sama, larutan elektrolit mengalami penurunan titik beku larutan yang lebih besar dibandingkan larutan nonelektrolit. Hal ini dikarenakan jumlah partikel terlarut di dalam larutan elektrolit dan nonelektrolit berbeda.

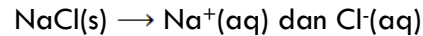


Gambar 5. Jumlah partikel pada larutan elektrolit dan nonelektrolit

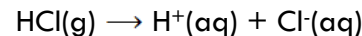
Dengan konsentrasi yang sama, misalnya NaCl 0,1 m dan Glukosa 0,1 m, penurunan titik beku larutan elektrolit lebih besar dibandingkan larutan nonelektrolit. Hal ini terjadi karena pada konsentrasi yang sama, jumlah partikel terlarut di dalam larutan elektrolit dan nonelektrolit berbeda. Contohnya satu mol gula dilarutkan ke dalam air, akan terdapat satu mol gula dalam larutannya:



Lain halnya jika satu mol garam dapur dilarutkan ke dalam air. Garam tersebut akan terurai menjadi dua ion, masing-masing satu mol Na⁺ dan satu mol Cl⁻.



Kemudian untuk molekul polar, seperti HCl, jika satu mol gas HCl dialirkan ke dalam air. Molekul tersebut akan terionisasi menjadi dua ion, masing-masing satu mol H⁺ dan satu mol Cl⁻.



Perbandingan antara jumlah mol zat terlarut dan jumlah mol ion yang terdapat dalam larutan dinyatakan sebagai faktor van't Hoff (*i*):

$$i = \frac{\text{jumlah mol ion dalam larutan}}{\text{jumlah mol zat yang dilarutkan}}$$

atau

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

Catatan:

Garam dan Asam/Basa kuat memiliki faktor van't Hoff sebesar 1. Sedangkan Asam/Basa lemah memiliki harga *i* tergantung derajat ionisasinya α .

Sehingga untuk larutan elektrolit hubungan penurunan titik beku dengan jumlah partikel zat terlarut dinyatakan dengan persamaan berikut:

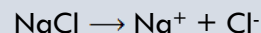
$$\Delta T_f = K_f \cdot m \cdot i$$

Contoh soal:

Berapakah penurunan titik beku larutan NaCl 0,1 m dalam pelarut air? (K_f air = $1,86 \text{ }^\circ\text{C/mol}$)

Jawaban:

NaCl terurai sempurna:



Jumlah mol ion (n) = 2

$i = 2$

$$\Delta T_f = (1,86 \text{ }^\circ\text{C/m})(0,1 \text{ m})(2)$$

$$\Delta T_f = 0,372^\circ\text{C}$$

Latihan!

1. Sebanyak 30 g zat nonelektrolit ($M = 40$) dilarutkan dalam 900 g air, titik bekunya $-1,55^\circ\text{C}$. Agar diperoleh penurunan titik beku setengah dari titik beku tersebut, zat tersebut harus ditambahkan ke dalam 1.200 g air, sebanyak
2. Larutan NaCl 0,4 m membeku pada $-1,488^\circ\text{C}$. Jika harga $K_f = 1,86^\circ\text{C/m}$, derajat ionisasi larutan elektrolit tersebut adalah
3. Four beakers contain 0,01 m aqueous solutions of CH_3OH , KClO_3 , CaCl_2 and CH_3COOH , respectively. Without calculating the actual freezing points of each of these solutions, arrange them from lowest to highest freezing point.
4. Sebanyak 1,8 g zat nonelektrolit dilarutkan ke dalam 200 g air. Jika penurunan titik beku larutan $0,93^\circ\text{C}$ ($K_f = 1,86^\circ\text{C/m}$) maka massa molekul relatif zat tersebut adalah
5. In a home ice cream freezer, we lower the freezing point of the water bath surrounding the ice cream container by dissolving NaCl in water to make a brine solution. A 15% brine solution is observed to freeze at $-10,89^\circ\text{C}$. What is the van't Hoff factor, i , for this solution?

**Setelah kalian selesai mengerjakannya,
temuilah guru untuk menilai ketepatan hasil kerjamu!**

5) Penutup

Setelah kalian belajar bertahap dan berlanjut melalui kegiatan belajar berikutnya, isilah tabel berikut untuk mengukur diri kalian terhadap materi yang telah kalian pelajari. Jawablah sejujurnya terkait dengan penguasaan materi pada UKBM ini.

Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Saya mampu menjelaskan perbedaan penurunan titik beku larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan data percobaan		
2.	Saya mampu menjelaskan faktor yang mempengaruhi penurunan titik beku.		
3.	Saya terampil mengkomunikasikan hasil diskusi penurunan titik beku larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.		

Jika menjawab **“TIDAK”** pada salah satu pertanyaan di atas, maka pelajailah kembali materi tersebut dan pelajari ulang kegiatan belajar, yang sekiranya perlu kalian ulang dengan bimbingan Guru atau teman sejawat. **Jangan putus asa untuk mengulang lagi!**. Dan apabila kalian menjawab **“YA”** pada semua pertanyaan, maka lanjut ke berikut.

Dimana Posisimu?

Ukurlah diri kalian dalam menguasai materi mengembangkan pendapat dalam teks eksposisi dalam rentang **0-100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia.

Yuk cek pemahamanmu terhadap materi ini!

Agar dapat dipastikan bahwa kalian telah menguasai materi Penurunan Titik Beku Larutan, maka kerjakan soal berikut secara mandiri di buku kerja kalian.

LATIHAN SOAL-SOAL

1. Two solutions are produced by dissolving 10 g of sodium nitrate in 0,5 kg of water and by dissolving 10 g of calcium nitrate in 0,5 kg of water. Which solution would freeze at a lower temperature?
2. Suatu asam HA 0,25 m dalam air membeku pada suhu $-0,651^{\circ}\text{C}$. Berapakah derajat ionisasi asam tersebut?
3. Hitunglah massa etilen glikol ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$) yang terdapat dalam 1.000 g air untuk menurunkan titik beku larutan hingga -10°C !
4. The ice fish lives under the polar ice cap where the water temperature is -4°C . This fish doesn't freeze at that temperature due to the solutes in its blood. The solute concentration of the fish's blood can be related to a sodium chloride solution that would have the same freezing point. What is the minimum concentration of sodium chloride solution that would not freeze at -4°C ? Assume ideal behavior and complete dissociation of NaCl.
5. When 0,154 g of sulfur is finely ground and melted with 4,38 g of camphor, the freezing point of the camphor is lowered by $5,47^{\circ}\text{C}$. What is the molecular weight of sulfur? What is its molecular formula?

Setelah menyelesaikan evaluasi di atas, coba kalian diskusikan kembali terkait pertanyaan “Mengapa garam dapur dapat menurunkan titik beku es? Apakah penambahan pewarna atau pemanis pada adonan es juga mempengaruhi titik leleh adonan es?” di bagian awal tadi.

Ini adalah bagian akhir dari UKBM KIM-3.2/4.2/5/1-3, sekarang kalian boleh melanjutkan ke UKBM KIM-3.2/4.2/5/1-4.

SEMOGA SUKSES,

KALIAN ADALAH GENERASI CERDAS DAN BERKARAKTER

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP PENILAIAN OBSERVASI

Rubrik:

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran:

1. Kurang baik *jika* menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
3. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
4. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten

Indikator sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
2. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
4. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbedadankreatif.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
2. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuuh belum ajeg/konsisten
3. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuuh belum ajeg/konsisten.
4. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Bubuhkan tanda (√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	SIKAP																											
		Tanggung Jawab				Jujur				Peduli				Kerjasama				Santun				Percaya diri				Disiplin			
		K	C	BA	SB	K	C	BA	SB	K	C	BA	SB	K	C	BA	SB	K	C	BA	SB	K	C	BA	SB	K	C	BA	SB
		25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													

K : Kurang C: Cukup B: Baik SB : Baik Sekali

Lembar Penilaian Sikap - Observasi pada Kegiatan Praktikum

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Topik/Subtopik :

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku ilmiah disiplin, tanggung jawab, jujur, teliti dalam melakukan percobaan

No	Nama Siswa	Disiplin	Tanggung Jawab	Kerja sama	Teliti	Kreatif	Peduli Lingkungan	Keterangan
1								
2								
3								
....								

Kolom Aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut :

100 = sangat baik 75 = baik 50 = cukup 25 = kurang

b. Penilaian Pengetahuan

Kisi-Kisi Soal

No	Aspek	No IPK	Indikator Soal	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian	No Soal
1	Pengetahuan	3.1.1	Siswa dapat mengidentifikasi konsentrasi larutan	Lisan	Uraian	Terlampir	-
2	Pengetahuan	3.1.2	Siswa dapat menentukan konsentrasi molar	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	1
3	Pengetahuan	3.1.3	Siswa dapat menentukan konsentrasi fraksi mol	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	2
4	Pengetahuan	3.1.4	Siswa dapat menentukan konsentrasi molalitas	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	3
5	Pengetahuan	3.1.5	Siswa dapat mendeskripsikan sifat koligatif larutan	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	4
6	Pengetahuan	3.1.7	Siswa dapat menghubungkan konsentrasi dengan penurunan tekanan uap	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	5
7	Pengetahuan	3.1.9	Siswa dapat menentukan penurunan tekanan uap jenuh	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	6
8	Pengetahuan	3.1.11	Siswa dapat menghubungkan antara konsentrasi dengan penurunan titik beku	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	7
9	Pengetahuan	3.1.12	Siswa dapat memberi contoh penerapan konsep penurunan titik beku dalam kehidupan sehari-hari	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	8

10	Pengetahuan	3.1.13	Siswa dapat menentukan penurunan titik beku larutan	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	9
11	Pengetahuan	3.1.15	Siswa dapat menghubungkan antara konsentrasi dengan kenaikan titik didih	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	10
12	Pengetahuan	3.1.17	Siswa dapat menentukan kenaikan titik didih larutan	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	11
13	Pengetahuan	3.1.18	Siswa dapat menafsirkan hubungan antara penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan kenaikan titik didih dalam diagram P-T air	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	12
14	Pengetahuan	3.1.22	Siswa dapat menentukan tekanan osmotik larutan	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	13
15	HOTS	3.1.23	Diberikan data diagram PT, siswa menunjukkan garis titik beku, titik didih dengan tepat	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	14

PIRANPIRAN : Instrumen Penilaian

- 1 Jelaskan konsep larutan dan pembagiannya....

- 2 Larutan 1 molal NaOH terbuat dari 1 mol (40 gram) NaOH dengan.....
 - a 960 gram air
 - b 1 L air
 - c Air hingga volum larutan 1 L
 - d 1000 gram air
 - e 960 mL air

- 3 Fraksi mol larutan 6,4 % naftalen ($M_r = 128 \text{ g mol}^{-1}$) dalam benzen ($M_r = 78 \text{ g mol}^{-1}$) adalah.....
- a 0,01
 - b 0,02
 - c 0,03
 - d. 0,04
 - e. 0,05
- 4 Berapakah kemolalan larutan yang dibuat dengan mencampurkan 3 gram urea dengan 200 gram air? ($M_r \text{ urea} = 60$)
- a 0,20
 - b 0,15
 - c 0,35
 - d. 0,25
 - e. 0,10
- 5 Yang berikut ini tergolong sifat koligatif larutan, kecuali.....
- a Penurunan tekanan uap jenuh
 - b Kenaikan titik didih
 - c Penurunan titik beku
 - d Tekanan osmotik
 - e Derajat keasaman atau pH
- 6 Pada larutan berikut ini:
- (1) Larutan NaCl 0,1 M
 - (2) Larutan NaCl 0,2 M
 - (3) Larutan NaCl 0,3 M
 - (4) Larutan NaCl 0,4 M
 - (5) Larutan NaCl 0,5 M
- Yang memiliki penurunan tekanan uap jenuh larutan adalah larutan nomor.....
- b (1)
 - b. (2)
 - c. (3)
 - d. (4)
 - e. (5)

7 Fraksi mol larutan urea dalam air 0,2. tekanan uap jenuh air murni pada suhu 20°C sebesar 17,5 mmHg. Maka tekanan uap jenuh larutan pada suhu itu adalah.....

- a 3,5 mmHg
- b 14,0 mmHg
- c 17,5 mmHg
- d. 17,7 mmHg
- e. 21 mmHg

8 Dari percobaan diperoleh data sebagai berikut:

Larutan	Konsentrasi (kemolalan)	T _f
Gula	0,10	-0,1860
	0,01	-0,0186
Urea	0,10	-0,1860
	0,01	-0,0186
Garam dapur	0,10	-0,3720
	0,01	-0,0372

Dari data di atas penurunan titik beku larutan ditentukan oleh.....

- a Jumlah partikel zat terlarut
- b Jenis zat terlarut
- c Jenis pelarut

- d Perbedaan titik beku zat terlarut
- e Perbedaan titik beku zat pelarut

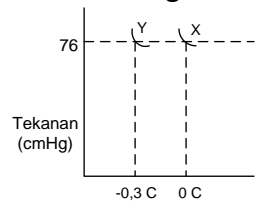
9 Berikut ini adalah contoh penurunan titik beku larutan dalam kehidupan sehari-hari adalah...

- a Infus
- b Pembuatan es krim
- c Penyerapan air oleh ikan
- d Sorot lampu di malam hari
- e Pembentukan delta laut

10 Suatu larutan urea dalam air mempunyai penurunan titik beku $0,372^{\circ}\text{C}$. Bila K_f air = $1,86^{\circ}\text{Cm}^{-1}$ dan K_b air = $0,52^{\circ}\text{C m}^{-1}$, maka kenaikan titik didih larutan urea tersebut adalah.....

- a $2,60^{\circ}\text{C}$
- b $1,04^{\circ}\text{C}$
- c $0,892^{\circ}\text{C}$
- d $0,104^{\circ}\text{C}$
- e $0,026^{\circ}\text{C}$

11 Diketahui diagram P – T adalah sebagai berikut.



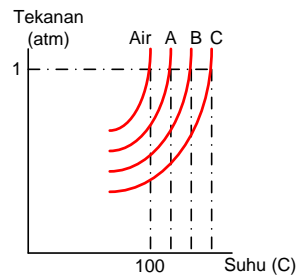
Dari diagram di atas, jika harga $K_f = 1,8$ maka harga molal larutan tersebut adalah.....

- a $1/6$
- b $1/3$
- c $1/2$
- d 1
- e 6

- 12 Tekanan osmotik dari 500 mL larutan yang mengandung 17,1 gram gula (M_r gula = 342) pada suhu 27°C adalah($R = 0,082 \text{ L atm/mol K}$)
- a 1,64 atm
 - b 1,80 atm
 - c 2,00 atm
 - d. 2,16 atm
 - e. 2,46 atm

- 13 Pada larutan berikut ini yang memiliki tekanan osmotik paling tinggi adalah....
- a Larutan glukosa 0,3 M
 - b Larutan NaCl 0,4 M
 - c Larutan MgCl_2 0,5 M
 - d Larutan Urea 0,6 M
 - e Larutan NaOH 0,7 M

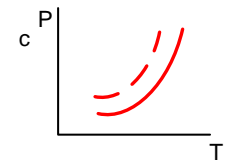
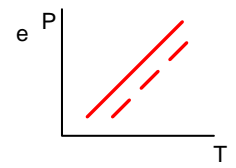
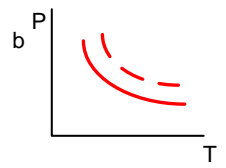
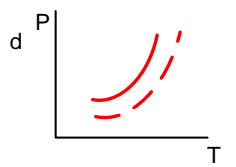
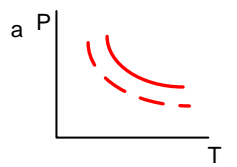
- 14 Gambar berikut menunjukkan grafik titik didih larutan A, B dan C



Urutan kepekatan larutan tersebut adalah.....

- a $A < B < C$
- b $A > B > C$
- c $A > C > B$
- d. $B > C > A$
- e. $B > A > C$

15 Jika () menunjukkan pelarut, dan () larutan, maka di antara grafik berikut yang menunjukkan secara tepat penurunan titik beku larutan adalah.....



PEDOMAN PENSKORAN

No.	Kunci Jawaban	No.	Kunci Jawaban	No.	Kunci Jawaban
		5		10	
1		6		11	
2		7		12	
3		8		13	
4		9		14	

SKOR:

(Jumlah Benar:14) x 100