

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA YPK FAKFAK
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester/T.P : XII MIA / Ganjil / 2020-2021
 Materi : Sifat Koligatif Larutan
 Alokasi Waktu : 3 minggu x 4 jam pelajaran (@45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

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 konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KD pada KI 3	KD pada KI 4
<p>3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis) IPK: 3.1.1 Menghitung konsentrasi suatu larutan (fraksi mol dan molalitas). 3.1.2 Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap. 3.1.3 Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada kenaikan titik didih. 3.1.4 Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan titik beku. 3.1.5 Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada tekanan osmosis. 3.1.6 Menghubungkan konsentrasi (fraksi mol/kemolalan) dengan sifat koligatif larutan. 3.1.7 Menyelesaikan perhitungan kimia terkait sifat koligatif larutan.</p> <p>3.2 Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. IPK: 3.2.1 Menjelaskan perbedaan larutan elektrolit dan larutan non elektrolit. 3.2.2 Menjelaskan penyebab adanya perbedaan antara sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit. 3.2.3 Menuliskan fomula untuk menentukan sifat koligatif larutan elektrolit (dengan melibatkan faktor Van Hoff). 3.2.4 Menghitung sifat koligatif larutan elektrolit elektrolit menggunakan formula yang</p>	<p>4.1 Menyajikan hasil analisis berdasarkan data percobaan terkait penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis larutan. IPK: 4.1.1 Mengkomunikasikan secara lisan dan tulisan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan.</p> <p>4.2 Mengolah dan menganalisis data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dengan sifat koligatif larutan nonelektrolit yang konsentrasinya sama. IPK: 4.2.1 Membandingkan sifat koligatif antara larutan elektrolit dan non elektrolit melalui data percobaan yang diberikan.</p>

<p>melibatkan faktor Van Hoff.</p> <p>3.2.5 Menjelaskan perbedaan antara sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit.</p>	
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

KD. 3.1

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, memiliki sikap **ingin tahu, teliti** dalam melakukan pengamatan dan **bertanggungjawab** dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat **Menganalisis** fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis). Serta **menyajikan** hasil analisis berdasarkan data percobaan terkait penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis

KD. 3.2

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, memiliki sikap **ingin tahu, teliti** dalam melakukan pengamatan dan **bertanggungjawab** dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat **Membedakan** sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. Serta **Mengolah dan menganalisis** data percobaan untuk membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dengan sifat koligatif larutan non elektrolit yang konsentrasinya sama.

D. Materi Pembelajaran

1. Sifat Koligatif Larutan
 - a. Diagram P-T
 - b. Tekanan Uap
 - c. Penurunan titik beku
 - d. Kenaikan titik didih
 - e. Osmosis, dan tekanan osmotik
2. Sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan non elektrolit

E. Metode Pembelajaran

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




F. Media Pembelajaran

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

G. Sumber belajar

- Buku kimia kelas XII IPA
- Bahan tayang
- Situs yang Relevan

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama (4x45 menit)	Waktu
<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Orientasi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka. ▪ Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a untuk memulai pembelajaran. ▪ Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin ▪ Guru menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran Sifat Koligatif Larutan. ➤ Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengaitkan materi pembelajaran Sifat Koligatif Larutan dengan pengetahuan siswa dalam kehidupan sehari-hari. <i>“Pernahkah ananda merebus air dengan panci dirumah?”</i> <i>“Apa yang terjadi pada tutup panci tersebut ketika air telah mendidih?”</i> <i>“Kenapa tutup panci tersebut bisa terangkat?”</i> ▪ Guru mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan tema Sifat Koligatif Larutan. <i>“Pernahkah ananda mendengar istilah sifat koligatif larutan?”</i> <i>“Menurut pendapat ananda, apakah ada perbedaan sifat dari suatu cairan murni dengan cairan murni lain yang ditambahkan suatu zat terlarut yang sukar menguap?”</i> ➤ Motivasi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari sifat koligatif larutan dengan memberikan contoh penerapan sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari. ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. ➤ Pemberian acuan <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ▪ Siswa membentuk kelompok belajar sesuai dengan arahan/petunjuk yang diberikan guru. 	15 menit
<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Stimulation/pemberian rangsangan <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa diminta untuk mengamati gambar tentang fenomena terkait sifat koligatif larutan yang ditampilkan oleh guru. Gambar yang ditampilkan : <ul style="list-style-type: none"> ✓ memasak dalam panci dengan dan tanpa tutup; <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> ✓ penggunaan garam di jalan bersalju, <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>Di negarabermusimdingin, NaCl ditaburkan di jalan- jalan untuk mencairkan salju.</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ✓ penggunaan garam dalam pembuatan es puter. 	150 menit



➤ **Problem Statement/ Identifikasi masalah**

Guru mengajukan berbagai pertanyaan terkait gambar yang telah ditampilkan dan telah diamati oleh siswa.

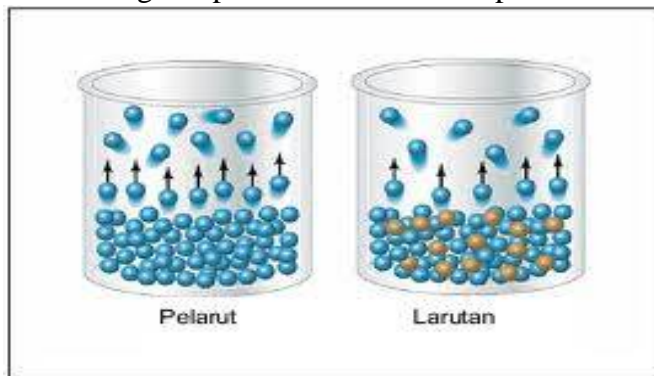
“mengapa memasak tanpa garam lebih cepat mendidih?”

“mengapa penggunaan garam membuat es puter tetap dingin?”

“mengapa digunakan garam untuk mencairkan salju?”

➤ **Data Collection**

- Pengumpulan DataGuru meminta siswa untuk membaca buku sumber dan mendiskusikan dalam kelompok mengenai konsentrasi (fraksi mol dan molalitas) dan berlatih menghitungnya.
- Guru membimbing siswa dalam kelompok untuk mendiskusikan Sifat Koligatif Larutan mengenai penurunan tekanan uap.



- Guru membimbing siswa berdiskusi dalam kelompok, untuk merancang percobaan, dan melakukan percobaan penurunan titik beku.

➤ **Data Processing (Pengolahan Data)**

- Siswa menyimpulkan penyebab sifat koligatif larutan penurunan tekanan uap.
- Siswa menyimpulkan penyebab sifat koligatif larutan penurunan titik beku.
- Siswa menghubungkan konsentrasi (fraksi mol/molalitas) dengan sifat koligatif larutan penurunan tekanan uap dan penurunan titik beku.
- Dengan bimbingan guru siswa berlatih untuk menyelesaikan perhitungan kimia terkait penurunan tekanan uap dan penurunan titik beku.

➤ **Verification/Pembuktian**

Siswa mengkomunikasikan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan penurunan tekanan uap dengan cara lisan/tertulis, menggunakan tata bahasa yang benar.

- Siswa mengkomunikasikan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan penurunan titik beku dengan cara lisan/tertulis, menggunakan tata bahasa yang benar.

➤ **Generalization/Menarik Kesimpulan**

- siswa membuat kesimpulan mengenai penyebab sifat koligatif larutan penurunan tekanan uap dan penurunan titik beku. Berdasarkan pembelajaran hari ini, apa yang dapat anda simpulkan mengenai sifat koligatif larutan penurunan tekanan uap dan penurunan titik beku.

Terkait :

“Apa yang dimaksud dengan tekanan uap larutan?”

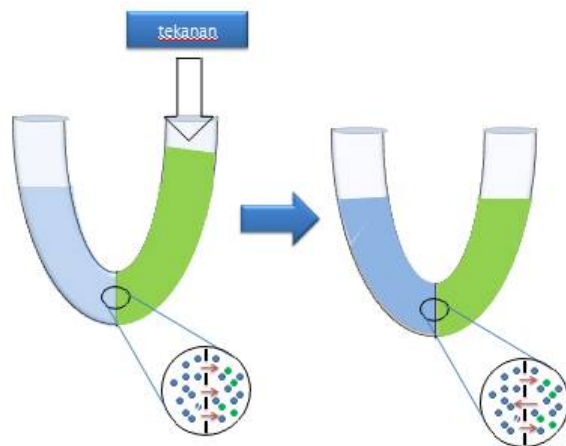
“Bagaimanakah pengaruh penambahan zat terlarut yang sukar menguap kedalam suatu cairan murni terhadap tekanan uap jenuhnya?”

“Apa yang dimaksud dengan titik beku?”

“Bagaimanakah pengaruh penambahan zat terlarut yang sukar

15 menit

<p><i>menguap kedalam suatu cairan murni terhadap titik bekunya?"</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melengkapi kesimpulan yang sudah disampaikan peserta didik <p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan tugas tambahan di rumah kepada siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sifat koligatif larutan penurunan tekanan uap dan penurunan titik beku. ▪ Guru meminta siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu kenaikan titik didih, osmosis dan tekanan osmotik. ▪ Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a untuk mengakhiri proses pembelajaran. 	
Pertemuan Kedua (4x 45 menit)	
<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Orientasi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka. ▪ Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a untuk memulai pembelajaran. ▪ Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin ▪ Guru menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran Sifat Koligatif Larutan (lanjutan) ➤ Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengaitkan materi pembelajaran sifat koligatif larutan kenaikan titik didih dan tekanan osmotik dengan pengetahuan siswa pada tema sebelumnya yaitu sifat koligatif pada larutan penurunan tekanan uap dan penurunan titik beku. ▪ <i>“Jika penambahan zat terlarut yang tidak mudah menguap ke dalam suatu cairan murni dapat menurunkan tekanan uap jenuh dan menurunkan titik beku, lalu apakah ada pengaruhnya terhadap titik didih dan tekanan osmotik dari larutan tersebut?”</i> ▪ Guru mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan tema sifat koligatif larutan kenaikan titik didih, peristiwa osmosis dan tekanan osmotik. ▪ <i>“Pernahkah peserta didik mengukur suhu air saat mendidih?”</i> ▪ <i>“Bila air mendidih pada suhu 100° C, apakah air yang telah ditambah satu sendok gula juga mendidih pada suhu 100° C?”</i> ▪ <i>“Lalu, bagaimana bila ditambah dua sendok gula?”</i> ▪ <i>“Pernahkah melihat seseorang yang lagi sakit di pasang infuse?”</i> ▪ <i>“Kenapa cairan dalam botol infuse dapat mengalir kedalam darah?”</i> ➤ Motivasi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari sifat koligatif larutan kenaikan titik didih dan tekanan osmotik dengan memberikan contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. ➤ Pemberian acuan <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ▪ Peserta didik membentuk kelompok belajar sesuai dengan arahan/petunjuk yang diberikan guru. 	Alokasi 15 menit
<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Stimulation/pemberian rangsangan ➤ Siswa diminta untuk mengamati gambar tentang fenomena terkait sifat koligatif larutan yang ditampilkan oleh guru. <li style="padding-left: 20px;">Gambar yang ditampilkan : ➤ Memasak air dengan penambahan garam dan tanpa garam. ➤ Gambar peristiwa osmosis. 	150 menit


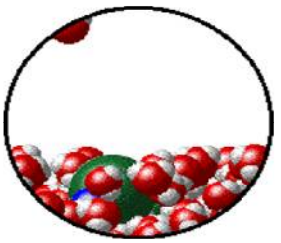


- **Problem Statement/ Identifikasi masalah**
- Guru mengajukan berbagai pertanyaan terkait gambar yang telah ditampilkan.
 - “Mengapa memasak tanpa garam lebih cepat mendidih?”
 - “Mengapa memasak dengan garam lebih lama mendidih?”
 - “Bagaimana pengaruh penambahan garam terhadap titik didih?”
 - “Dari gambar yang telah ditampilkan, apakah yang dimaksud dengan peristiwa osmosis?”
- **Mengumpulkan data**
- Guru membimbing siswa dalam kelompok untuk mendiskusikan mengenai kenaikan titik didih.
- Guru membimbing siswa dalam kelompok untuk mendiskusikan mengenai tekanan osmotik.
- **Data Processing (Pengolahan Data)**
- Siswa menyimpulkan penyebab sifat koligatif larutan kenaikan titik didih.
- Siswa menyimpulkan penyebab sifat koligatif larutan tekanan osmotik.
- Siswa menghubungkan konsentrasi (fraksi mol/molalitas) dengan sifat koligatif larutan kenaikan titik didih dan tekanan osmotik.
- Dengan bimbingan guru siswa berlatih untuk menyelesaikan perhitungan kimia terkait kenaikan titik didih dan tekanan osmotik.
- **Verification/Pembuktian**
- Siswa mengkomunikasikan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan kenaikan titik didih dengan cara lisan/tertulis, menggunakan tata bahasa yang benar.
- Siswa mengkomunikasikan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan tekanan osmotik dengan cara lisan/tertulis, menggunakan tata bahasa yang benar.
- **Generalization/Menarik Kesimpulan**
 - Siswa membuat kesimpulan mengenai penyebab sifat koligatif larutan kenaikan titik didih dan tekanan osmotik. Berdasarkan pembelajaran hari ini, apa yang dapat anda simpulkan mengenai sifat koligatif larutan penurunan tekanan uap dan penurunan titik beku.
 - Terkait :
 - “Apa yang dimaksud dengan tekanan titik didih?”
 - “Bagaimanakah pengaruh penambahan zat terlarut yang sukar menguap kedalam suatu cairan murni terhadap titik didihnya?”
 - “Apa yang dimaksud dengan peristiwa osmosis?”
 - “Apakah yang dimaksud dengan tekanan osmotik?”
 - “Bagaimanakah pengaruh penambahan zat terlarut yang sukar menguap kedalam suatu cairan murni terhadap tekanan osmotiknya?”
 - Guru melengkapi kesimpulan yang sudah disampaikan peserta didik

Kegiatan Penutup

- Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik merangkum materi pelajaran
- Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik untuk merefleksi proses dan materi pelajaran
- Guru memberikan tugas tambahan di rumah kepada siswa untuk

15 menit

<p>meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sifat koligatif larutan kenaikan titik didih dan tekanan osmotik.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. ▪ Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a untuk mengakhiri proses pembelajaran. 	
Pertemuan ketiga (4x45 menit)	
<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <p>➤ Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka. "Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a untuk memulai pembelajaran. ▪ Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin ▪ Guru menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran Sifat Koligatif Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. <i>"Selamat siang ananda ibuk sekalian?"</i> <i>"Bagaimana kabarnya siang ini?"</i> <i>"Apakah ada yang ingin ananda tanyakan mengenai pelajaran kita minggu lalu?"</i> <i>"Apakah tugas yang ibuk berikan minggu lalu dapat diselesaikan dengan baik?"</i> <i>"Apakah ananda sudah siap untuk memulai pembelajaran hari ini?"</i> <p>➤ Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengaitkan materi pembelajaran sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan pengetahuan siswa pada tema sebelumnya yaitu sifat koligatif pada larutan. <i>"Apakah yang dimaksud dengan sifat koligatif larutan?"</i> <i>"Apa saja yang termasuk sifat koligatif larutan?"</i> <i>"Apakah sama titik didih dari air murni dengan titik didih larutan garam?"</i>(dengan menampilkan gambar) <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="310 1338 589 1580" style="text-align: center;">  <p data-bbox="386 1634 505 1661">air murni</p> </div> <div data-bbox="748 1338 1027 1580" style="text-align: center;">  <p data-bbox="695 1615 1089 1704">larutan NaCl 1,0 M menghasilkan ion Na⁺ (biru) dan ion Cl⁻ (hijau) yang terlarut dalam air</p> </div> </div> <p data-bbox="305 1709 1268 1782"><i>"Jadi, bagaimana pengaruh dari penambahan zat terlarut yang tidak mudah menguap kedalam suatu cairan murni?"</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan tema sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit. <i>"Apakah ananda masih ingat perbedaan antara larutan elektrolit dengan larutan nonelektrolit jika ditinjau dari kemampuannya untuk terionisasi?"</i> <i>"Bagaimana perbedaannya?"</i> <i>"Jadi bagaimana dengan jumlah partikelnya?"</i> <i>"Mana yang lebih banyak jumlah partikel larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit?"</i> <p>➤ Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan memberikan contoh penerapan sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari. <i>"Apakah ananda mempunyai impian untuk pergi keluar negeri? atau ke daerah yang ada musim saljunya seperti yang ada pada gambar?"</i> (dengan menampilkan gambar) 	<p>Alokasi</p> <p>15 menit</p>



Di negara bermusim dingin, NaCl ditaburkan di jalan-jalan untuk mencairkan salju.

“Tahukah ananda jika salju yang menumpuk di jalan akan mempersulit manusia untuk melewati kendaraannya?”

“Nah, disinilah peranan sifat koligatif larutan. Dimana, orang-orang akan menaburkan garam di jalan untuk mencairkan salju, kenapa bisa ya?”

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung.

➤ **Pemberian acuan**

- Guru memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- Siswa membentuk kelompok belajar sesuai dengan arahan/petunjuk yang diberikan guru.

Kegiatan Inti

- **Stimulation/pemberian rangsangan**
- Siswa diminta untuk mengamati dan mempelajari data hasil percobaan tentang sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit yang ditampilkan oleh guru.

150 menit

Larutan nonelektrolit

larutan	konsentrasi	ΔT_b	ΔT_f
CO(NH ₂) ₂	0.1 m	0.052	0.186
C ₂ H ₅ OH (alkohol)	0.1 m	0.052	0.186
C ₆ H ₁₂ O ₆	0.1 m	0.052	0.186

Larutan elektrolit

larutan	konsentrasi	ΔT_b	ΔT_f
NaCl	0.1 m	0.104	0.372
NaOH	0.1 m	0.104	0.372
HCl	0.1 m	0.104	0.372
H ₂ SO ₄	0.1 m	0.156	0.558
K ₂ SO ₄	0.1 m	0.156	0.558

➤ **Problem Statement/ Identifikasi masalah**

- Guru mengajukan pertanyaan terkait dengan perbedaan data percobaan sifat koligatif untuk larutan elektrolit dan larutan non elektrolit yang ditampilkan pada media.

“Bagaimana sifat koligatif dari beberapa larutan nonelektrolit pada konsentrasi yang sama?”

“Apakah ada perbedaan antara sifat koligatif larutan yang satu dengan larutan yang lainnya?”

“Jika dibandingkan dengan beberapa larutan elektrolit, bagaimana sifat koligatif dari larutan elektrolit dengan konsentrasi yang sama?”

“Apakah ada perbedaan antara sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit pada konsentrasi yang sama?”

“Jika ada, berapa besar perbedaannya?”

“Dilihat dari kemampuan zat terlarut (elektrolit dan nonelektrolit) untuk terionisasi, dengan konsentrasi yang sama, bagaimana dengan jumlah partikel yang ada di dalam larutan elektrolit dengan larutan nonelektrolit?”

“Jadi, kenapa sifat koligatif larutan elektrolit lebih besar dibandingkan sifat koligatif larutan non elektrolit?”

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Collection/Pengumpulan Data ➤ Guru memintasiswa untuk mendiskusikan sifat larutan elektrolit dan larutan non elektrolit dalam kelompok. ➤ Guru membimbing siswa dengan pertanyaan untuk menghubungkan sifat larutan (elektrolit dan non elektrolit) dengan konsentrasi berdasarkan data percobaan. ➤ Guru membimbing siswa dengan pertanyaan untuk menganalisis hubungan antara sifat larutan (elektrolit dan non elektrolit), konsentrasi dan sifat koligatif larutan. ➤ Data Processing (Pengolahan Data) ➤ Siswa mengolah data perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan non elektrolit. ➤ Siswa menemukan formula untuk menghitung sifat koligatif larutan elektrolit. (melibatkan faktor Van Hoff) ➤ Siswa berlatih menghitung sifat koligatif larutan elektrolit menggunakan formula yang sudah ditemukan. ➤ Verification/Pembuktian ➤ Peserta didik membandingkan hasil diskusinya dengan dengan hasil yang sebenarnya. ➤ Peserta didik membandingkan hasil pengolahan data percobaan yang dilakukan dengan hasil yang sebenarnya. ➤ Generalization/Menarik Kesimpulan <ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat kesimpulan mengenai perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan bimbingan guru. Berdasarkan pembelajaran hari ini, apa yang dapat ananda simpulkan mengenai sifat koligatif larutan elektrolit dan sifat koligatif larutan nonelektrolit?Terkait :<i>“Berdasarkan daya ionisasinya, apa yang membedakan larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit?”</i><i>“Manakah yang lebih banyak partikel zat terlarut di dalam larutan elektrolit ataukah di dalam larutan nonelektrolit?”</i><i>“Jadi, bagaimanakah perbedaan sifat koligatif dari larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit?”</i><i>“Faktor apakah yang dibutuhkan untuk mencari sifat koligatif larutan elektrolit?”</i> • Guru melengkapi kesimpulan yang sudah disampaikan peserta didik 	
<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik merangkum materi pelajaran ▪ Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik untuk merefleksi proses dan materi pelajaran ▪ Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran ▪ Guru memberikan tugas tambahan di rumah kepada siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit. ▪ Guru meminta siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu Reaksi Redoks dan Elektrokimia. ▪ Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a untuk mengakhiri proses pembelajaran. 	15 menit

. Penilaian

1. Jenis/teknik Penilaian:

a. Sikap

- Penilaian Diri
- Penilaian Jurnal
- Penilaian Observasi
 - Sikap ilmiah saat melakukan percobaan, merangkai alat sel elektrokimia dan sel elektrolisis dll) diskusi dan presentasi.
- Penilaian Teman Sebaya

b. Pengetahuan

- Penugasan
 - Merancang percobaan : Sel elektrokimia dan sel elektrolisis
 - Menulis artikel atau leaflet/brosur tentang korosi dan penyepuhan logam

- Tes Lisan
 - Tertulis Uraian dan atau Pilihan Ganda
 - Penyetaraan persamaan reaksi redoks,
 - Hubungan antara arus dengan jumlah zat hasil reaksi dalam proses elektrolisis.
 - Menentukan kespontanan reaksi elektrokimia berdasarkan data potensial reduksi/ oksidasi dan deret Nernst.
 - Memecahkan masalah terkait perhitungan kimia dalam elektrolisis menggunakan hukum Faraday.
 - Menganalisis penyebab terjadinya korosi dan mencari solusi untuk mencegah terjadinya korosi
 - c. Keterampilan
 - Penilaian Portofolio
 - Penilaian Proyek
 - Penilaian Unjuk Kerja
2. Instrumen Penilaian

a. Instrumen Penilaian Sikap

No	Waktu	Nama	Kejadian/ Perilaku	Butir Sikap	+ atau -	Tindak Lanjut

- b. Instrumen Penilaian Pengetahuan
- c. Instrumen Penilaian Keterampilan

3. Remedial

- a. Pembelajaran remedial dilakukan bagi peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
- b. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau penugasan dan diakhiri dengan tes.
- c. Tes remedial, dilakukan sebanyak 3 kali dan apabila setelah 3 kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk penugasan tanpa tes tertulis kembali.

4. Pengayaan

- a. Bagi peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:
 - Peserta didik yang mencapai nilai $n(\text{ketuntasan}) < n < n(\text{maksimum})$ diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
 - Peserta didik yang mencapai nilai $n > n(\text{maksimum})$ diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambaha

Mengetahui
Kepala SMA YPK FAKFAK

Guru Mata Pelajaran

KRISTINA W. PATRIA,S.Si
NIP. 19760921 200312 008

KRISTINA W. PATRIA,S.Si
NIP. 19760921 200312 008

I. Penilaian

INSTRUMEN PENILAIAN AUTENTIK

Penilaian Hasil Belajar

- ✓ Teknik Penilaian: pengamatan, tes tertulis
- ✓ Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap <ul style="list-style-type: none"> ➤ Terlibat aktif dalam pembelajaran Sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit ➤ Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. ➤ Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif. 	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjelaskan kembali perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit ➤ Menjelaskan langkah-langkah sistematis dalam menyelesaikan soal soal yang berkaitan dengan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit 	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3.	Keterampilan <ul style="list-style-type: none"> ➤ Terampil menerapkan konsep dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit 	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

I. Instrumen Penilaian Hasil belajar

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN

1. Observasi pada saat diskusi kelas (Penilaian Sikap)

No	Aspek yang dinilai	Kelompok								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Aktif mendengar									
2	Aktif bertanya									
3	Mengemukakan pendapat									
4	Mengendalikan diri									
5	Menghargai orang lain									
6	Bekerja sama dengan orang lain									
7	Berbagi pengetahuan yang dimiliki									
8	Pengelolaan waktu									

Petunjuk pengisian:Skor maksimum tiap aspek 4

Rentang jumlah skor:

- 28 – 32 Nilai: A (amat baik)
- 20 – 27 Nilai: B (baik)
- 12 – 19 Nilai: C (cukup)

Kriteria Penilaian

- 1: 1-2 aspek diberi skor 1
- 2: 3-4 aspek diberi skor 2
- 3 : 5-6 aspek diberi skor 3

Contoh Instrumen Penilaian Diskusi

Kelas XII MIA

Hasil penilaian diskusi

Topik :

Tanggal :

Jumlah Siswa :orang

No	Nama Siswa	Menyampaikan Pendapat			Mananggapi				Mempertahankan Argumentasi				Jumlah skors	Nilai
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4		
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
6.														
7.														
8.														
9.														
10.														

Rubrik :

Menyampaikan pendapat :

- 1 = tidak sesuai masalah
- 2 = sesuai dengan masalah, tetapi belum benar
- 3 = sesuai dengan masalah dan benar

Menanggapi pendapat :

- 1 = langsung setuju atau menyanggah tanpa alasan.
- 2 = setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar, tetapi tidak sempurna.
- 3 = setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar.
- 4 = setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar dengan didukung referensi.

Mempertahankan pendapat :

- 1 = tidak dapat mempertahankan pendapat.
- 2 = mampu mempertahankan pendapat dengan alasan yang kurang benar.
- 3 = mampu mempertahankan pendapat dengan alasan yang benar tetapi tidak didukung referensi.
- 4 = mampu mempertahankan pendapat dengan alasan yang benar dan didukung referensi.

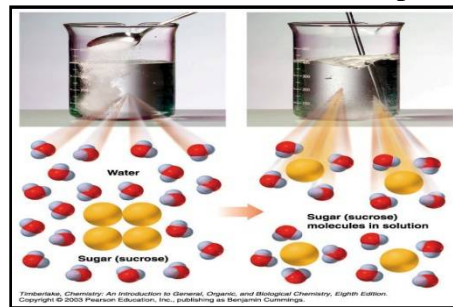
Contoh Instrumen Penilaian Proyek

Mata pelajaran :
 Nama proyek :
 Alokasi waktu :
 Guru pembimbing :
 Nama :
 NIS :
 Kelas :

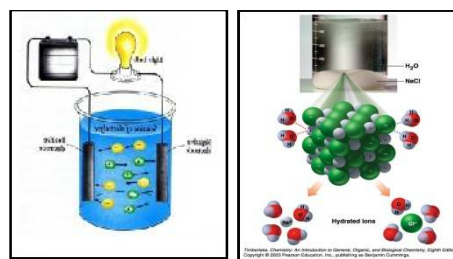
No	Aspek	Skors (1-5)				
		1	2	3	4	5
1.	Perencanaan a. Persiapan b. Rumusan judul					
2.	Pelaksanaan a. Sistematika penulisan b. Keakuratan sumber data/ informasi c. Kuantitas sumber data d. Analisis data e. Penarikan kesimpulan					
3.	Laporan proyek a. Performance b. Presentasi/ penugasan					
Total Skors						

MATERI PEMBELAJARAN SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Adanya zat terlarut dalam larutan mengakibatkan terjadinya penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, dan penurunan titik beku larutan. Hal terpenting yang menjadi penyebab perbedaan sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit adalah proses ionisasi dan disosiasi yang terjadi pada larutan tersebut. Larutan non elektrolit, yang contohnya adalah gula, tidak mengalami ionisasi. Sedangkan NaCl terdisosiasi menjadi ion Na^+ dan Cl^- . Untuk itu dapat dilihat perbandingan berikut :



Gula



Garam

- Sifat koligatif larutan adalah sifat fisika larutan yang hanya tergantung pada konsentrasi partikel zat terlarut tetapi tidak bergantung pada jenis pelarutnya.
- Sifat koligatif larutan terdiri dari penurunan tekanan uap (ΔP), kenaikan titik didih (ΔT_b), penurunan titik beku (ΔT_f), dan tekanan osmosis (π).
- Titik didih adalah suhu pada saat tekanan uap jenuh suatu larutan sama dengan tekanan atmosfer di lingkungan sekitarnya.
- Titik beku adalah suhu pada saat zat cair mulai membeku.
- Osmosis adalah peristiwa perpindahan pelarut dari larutan yang konsentrasinya lebih kecil (encer) ke larutan yang konsentrasinya lebih besar (pekat) melalui membran semipermeabel.
- Elektrolit adalah zat terlarut yang menghasilkan larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Larutannya disebut dengan larutan elektrolit. Contohnya adalah larutan NaCl.
- Nonelektrolit adalah zat terlarut yang menghasilkan larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik yang disebut larutan non-elektrolit, contohnya saja larutan gula. Gula adalah non elektrolit.
- Larutan elektrolit mempunyai sifat koligatif yang lebih besar disbanding sifat koligatif larutan nonelektrolit dengan konsentrasi yang sama.
- Perbandingan sifat koligatif larutan elektrolit dengan sifat koligatif larutan nonelektrolit dengan konsentrasi yang sama disebut factor *Van't Hoof* (i).

$$i = 1 + (n - 1) \alpha$$
- Sifat koligatif larutan elektrolit dirumuskan:

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

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

$$\pi = CRTi$$
- Hal-hal yang perlu diperhatikan berhubungan dengan larutan elektrolit antara lain:
 - Jumlah ion yang dihasilkan oleh larutan elektrolit, dimana :
 - Elektrolit yang menghasilkan dua ion ($n = 2$), yaitu CH_3COOH , HCl , NaOH , NaCl .
 - Elektrolit yang menghasilkan tiga ion ($n = 3$), yaitu $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 , Na_2CO_3 .
 - Elektrolit yang menghasilkan empat ion yaitu FeCl_3 , AlCl_3 .
- Makin banyak ion yang dihasilkan dari larutan elektrolit, makin besar pula harga ΔT_b dan ΔT_f .
- Besarnya harga α menunjukkan kuatnya larutan elektrolit. Makin besar harga α makin besar pula harga ΔT_b dan ΔT_f .
- Larutan elektrolit kuat mempunyai $\alpha = 1$.

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

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

$$\pi = M \times R \times T \times n$$
- Pada elektrolit biner berlaku:

$$\Delta T_b = K_b \times m \times (1 + \alpha)$$

$$\Delta T_f = K_f \times m \times (1 + \alpha)$$

$$\pi = M \times R \times T \times (1 + \alpha)$$

Jika kedalam pelarut zat cair dimasukkan zat terlarut yang sukar menguap, maka akan menimbulkan sifat koligatif larutan yaitu penurunan tekanan, penurunan titik beku, kenaikan titik didih dan tekanan osmotik.

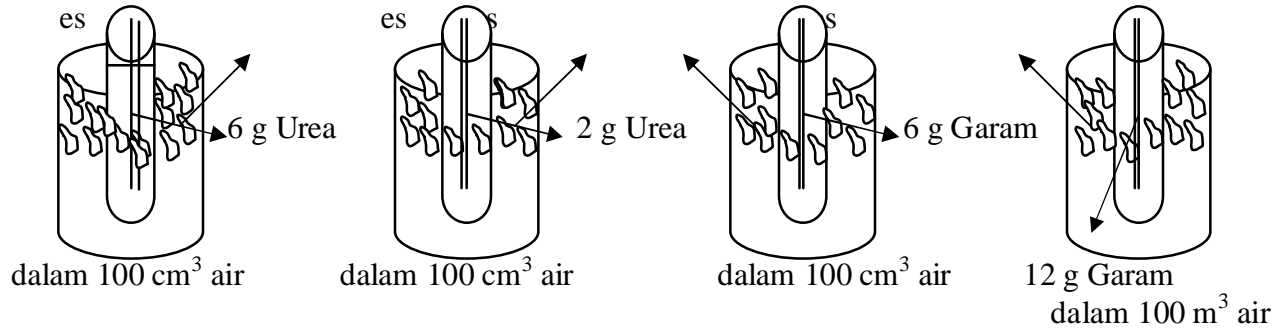
Untuk menentukan nilai sifat koligatif suatu larutan, hal pertama yang perlu diperhatikan adalah apakah larutan yang ditanya tergolong larutan elektrolit atau larutan nonelektrolit. Jika merupakan larutan elektrolit, maka untuk mencari nilai sifat koligatif larutan harus melibatkan faktor Van Hoff. Akan tetapi jika larutan tersebut merupakan larutan nonelektrolit, maka untuk mencari nilai sifat koligatif larutan tidak melibatkan faktor van Hoff.

Lampiran :

Lembar Kegiatan Peserta didik -1

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°C

Per c	Zat terlarut	Molalitas larutan	Titik beku larutan (°C)	Selesih titik beku dengan titik beku larutan
1	CO (NH ₂) ₂	.....	.....	.....
2	CO (NH ₂) ₂	.....	.....	.....
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?	
6	Bandungkan 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	

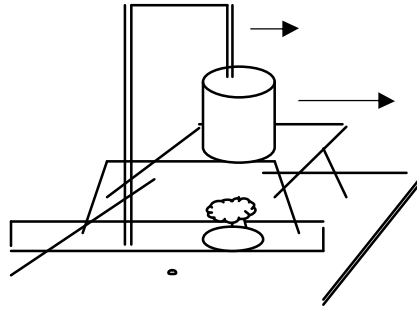
	pada konsentrasi yang sama ?Jelaskan !	
--	--	--

b. Kenaikan Titik Didih Larutan

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

termometer

larutan



Dibawah ini data hasil percobaan penentuan titik didih berbagai larutan dengan pelarut air. Titik didih 100⁰C (1 atm).

Percobaan ke-	Larutan Gula			Larutan NaCl		
	Massa (gram)	Volume air (cm ³)	Titik Didih (°C)	Massa (gr)	Volume air (cm ³)	Titik Didih (°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 ⁰ C kenaikan titik didih larutan gula dan larutan garam dari percobaan 1,2 dan 3 diatas ?	Larutan gula 1. 2. 3.	Larutan gula 1. 2. 3.
2.	Hitunglah molalitas masing-masing larutan !	Larutan gula 1. 2. 3.	Larutan gula 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.	Larutan gula 1. ....m Δtd ⁰ C 2. Δtd ⁰ C	Larutan gula 1. ....m Δtd ⁰ C 2. Δtd ⁰ C
4b	Jelaskan jawabannya	..........	..........
5	Kesimpulan apa yang dapat kalian ambil tentang kenaikan titik didih ?		

Lembar Kegiatan Peserta didik -2

Judul : Sifat Koligatif larutan elektrolit

Tujuan : Menghitung harga sifat koligatif larutan elektrolit encer.

Pertanyaan :

1. Hitunglah kenaikan titik didih dari 0,2 M KCl jika $\alpha = 1$, K_b air = $0,51 \text{ m}^{\circ}\text{C}$.
2. Berapakah besarnya penurunan titik beku dari larutan ;
 - a. 0,5 M H_2SO_4 $\alpha = 0,8$
 - b. 1,11 gram CaCl_2 $M_r = 111$ dalam 200 gram air $\alpha = 1$ K_f air = $1,86 \text{ }^{\circ}\text{C}$
3. Hitunglah tekanan osmotik dari 5,85 gram NaCl dalam 200 ml larutan pada suhu 27°C $\alpha = 1$
4. Tentukan tekanan osmotik dari 3,75 gram $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam 500 ml larutan pada suhu 30°C .
5. Penurunan titik beku 24,5 gram asam sulfat H_2SO_4 dalam 250 gram air sama dengan 2,9 kali, penurunan titik beku 7,5 gram $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ dalam 1.250 gram air. Hitunglah derajat ionisasi H_2SO_4 dalam larutan tersebut.
6. Berapa gram $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ harus dilarutkan kedalam 750 ml larutan agar isotonik dengan 10,4 gram BaCl_2 dalam 250 ml larutan pada suhu yang sama ?

KISI-KISI SOAL

KD		Indikator	C1	C2	C3	C4	C5	Nomor soal
3.1. Menganalisis penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmosis.	3.1.1	Menghitung konsentrasi suatu larutan (fraksi mol dan molalitas).						
	3.1.2	Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap						
	3.1.3	Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada kenaikan titik didih.						
	3.1.4	Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan titik beku.						
	3.1.5	Menjelaskan penyebab adanya fenomena sifat koligatif larutan pada tekanan osmosis.						
	3.1.6	Menghubungkan konsentrasi (fraksi mol/kemolalan) dengan sifat koligatif larutan.						
	3.1.7	Menyelesaikan perhitungan kimia terkait sifat koligatif larutan.						
3.2. Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.	3.2.1	Menjelaskan perbedaan larutan elektrolit dan larutan non elektrolit.						
	3.2.2	Menjelaskan penyebab adanya perbedaan antara sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit..						
	3.2.3	Menuliskan fomula untuk menentukan sifat koligatif larutan elektrolit (dengan melibatkan faktor Van Hoff).						
	3.2.4	Menghitung sifat koligatif larutan elektrolit menggunakan formula yang melibatkan faktor Van Hoff..						
	3.2.5	Menjelaskan perbedaan antara sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit.tulisan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan.						

Evaluasi

Soal membandingkan sifat koligatif larutan elektrolit dan non-elektrolit

1. Sebanyak 6 gram urea (Mr 60) dilarutkan dalam 90 gram air.
Tentukanlah :

- Kemolalannya
- Fraksi Molnya
- Kadar larutan urea

Jawab :

a. Kemolalan urea = $\frac{6}{90} = 0,0667$ molal

b. Fraksi mol urea = $\frac{6}{60} = 0,1$

c. Kadar urea = $0,1 \times 100\% = 10\%$

2. Hitunglah tekanan uap larutan dari larutan urea yang berkadar 10% pada suhu $t^\circ\text{C}$. Jika tekanan uap air pada suhu $t^\circ\text{C} = 100$ mmHg. (Mr urea = 60)

Jawab :

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

$$\text{Fraksi mol urea} = \frac{\frac{10}{60}}{\frac{10}{60} + \frac{90}{18}} = 0,032 \text{ maka fraksi mol air} = 0,968 \text{ (Ingat } X_{\text{terlarut}} + X_{\text{pelarut}} = 1 \text{)}$$

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

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

- Tentukan titik didih larutan urea tsb ! (Kb = 0,52)
- Tentukan titik beku larutan urea tsb ! (Kf = 1,86)

Jawab :

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

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

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

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

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

Jawab :

$$\begin{aligned} \Delta T_f &= m \times K_f \\ 0,372 &= m \times 1,86 \rightarrow m = 0,2 \text{ molal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta T_b &= m \times K_b \\ &= 0,2 \times 0,52 = 0,104 \text{ }^\circ\text{C} \\ \text{Titik didih larutan glukosa tsb} &= 100,104 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

4. Jika sebanyak 19 gram MgCl_2 (Mr = 95) dilarutkan ke dalam air sampai volumenya menjadi 500 mL. Hitunglah tekanan osmotik larutan tersebut pada suhu 27 $^\circ\text{C}$ dan harga $R = 0,082$.

Jawab = $\pi = M R T$

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

5. Diketahui larutan NaCl 10% mempunyai massa jenis 1,1 kg/L. Hitunglah kemolalan dan fraksi mol larutan NaCl (M_r NaCl = 58,5, M_r air = 18)
6. Di bawah ini yang bukan merupakan sifat koligatif larutan adalah ...
 - a. Kenaikan titik didih
 - b. Tekanan osmosis
 - c. Penurunan titik beku
 - d. Kenaikan titik beku
 - e. Penurunan tekanan uap
7. Yang merupakan salah satu ciri larutan elektrolit adalah ...
 - a. Dapat terionisasi/terdisosiasi dalam air
 - b. Berwarna
 - c. Memiliki rasa
 - d. Terdapat di alam
 - e. Tidak bisa dikonsumsi

8.

Zat	Penurunan titik beku pada konsentrasi	
	0,01 M	0,02M
Gula	0.02°C	0.04°C
Urea	0.02°C	0.04°C
NaCl	0.04°C	0.08°C
K ₂ SO ₄	0.06°C	0.12°C

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa penurunan titik beku ..

- a. Sebanding dengan konsentrasi larutan
 - b. Bergantung pada jenis zat yang dilarutkan
 - c. Sebanding dengan jumlah partikel dalam larutan
 - d. Bergantung pada jenis ikatan dalam zat terlarut
 - e. Dipengaruhi oleh berat jenis larutan
- 9.
- | Larutan | Konsentrasi | Titik beku |
|--------------------------------|-------------|------------|
| NaCl | 0.1 m | -0.372°C |
| MgSO ₄ | 0.2m | -0.744°C |
| K ₂ SO ₄ | 0.1m | -0.558°C |
- Berdasarkan data tersebut ,dapat disimpulkan bahwa...
- a. Larutan elektrolit yang berkonsentrasi sama memiliki titik beku yang sama
 - b. Titik beku larutan dipengaruhi oleh jenis zat terlarut dan jenis pelarut
 - c. Titik beku larutan elektrolit lebih tinggi dibandingkan larutan non elektrolit
 - d. Makin besar konsentrasi zat, maka makin tinggi titik beku
 - e. Pada konsentrasi sama,titik beku larutan elektrolit lebih rendah dari pada larutan non elektrolit
10. Tekanan osmosis larutan CaCl₂ adalah 0.54atm dan larutan sukrosa adalah0.220 atm. Kedua larutan memiliki molalitas yang sama,hitung :
 - a. Faktor vant hoff
 - b. Derajat disosiasi CaCl₂
 11. Berapa faktor vant hoff larutan HF 0.01 M jika tekanan osmotik larutan pada 25°C adalah 0.7 atm ..
 12. Apa yang dimaksud dengan derjat disosiasi (α) larutan elektrolit,dan bagaimana hubungannya dengan faktor vant hoff..
 13. Untuk konsentrasi yang sama, bagaimana sifat koligatif larutan elektrolit dibandingkan larutan non elektrolit?jelaskan alasannya ..
 14. Yang membedakan sifat koligatif elektrolit dan non elektolit adalah....
 15. Berapakah titik didih larutan yang dibuat dengan melarutkan 5.58 gram NaCl dalam 1 kg air? (K_b air = 0.52, A_r Na = 23, Cl = 35.5).
 16. Sebanyak 1 gram MgCl₂ dilarutkan dalam 500 gram air ternyata membeku pada suhu -0.115 °C (K_f air = 1.86 A_r Mg = 24, Cl = 35.5). Tentukan derajat ionisasi MgCl₂!
 17. 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?

18. Urutkan larutan berikut berdasarkan kenaikan titik didihnya

- CH_3COOH 0.2 m
- CaCl_2 0.2 m
- $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (urea) 0.2 m

Kunci Jawaban

- D
- A
- B
- C
- a.faktor vant hoff

$$\frac{\mu \text{ elektrolit}}{\pi \text{ non-elektrolit}} = \frac{\mu \text{ CaCl}_2}{\pi \text{ sukrosa}} = \frac{0,54}{0,220} = 2,45$$

b.derjat disosiasi

$$i = 1 + (3-i)\alpha; 2,70 = 1 = 2\alpha \rightarrow \alpha = \frac{2,45-1}{2} = 0,72$$

- $\pi = MRT$
 $= 0,01 \cdot 0,08206 \text{ L atm/mol K} \cdot 298 \text{ K}$
 $= 0,244 \text{ atm}$

- Derjat disosiasi adalah satuan yang menyatakan kuat lemahnya suatu elektrolit, yang rumusnya adalah :

$$\alpha = \frac{\text{mol zat terdisosiasi}}{\text{mol zat yang dilarutkan}}$$

Jika dihubungkan dengan faktor vant hoff, maka kita akan dapat mengetahui sifat koligatif dari larutan elektrolit.

- Untuk konsentrasi yang sama sifat koligatif larutan elektrolit lebih besar dibandingkan larutan non elektrolit, hal ini disebabkan karena larutan elektrolit terurai menjadi ion-ion sehingga menyebabkan molekul atau zat terlarut nya menjadi lebih banyak sehingga sifat koligatif nya juga menjadi semakin besar.
- Yang membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan non elektrolit adalah dari segi menghitungnya, yang mana sifat koligatif larutan elektrolit dipengaruhi oleh faktor vant hoff yang merupakan hasil kali ionisasi dari zat tersebut, sementara untuk larutan non-elektrolit tidak mengalikan dengan faktor vantt hoff.
- Berapakah titik didih larutan yang dibuat dengan melarutkan 5.58 gram NaCl dalam 1 kg air? (K_b air = 0.52, A_r Na = 23, Cl = 35.5)

Jawab:

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

$$\begin{aligned} \Delta T_b &= m \times K_b \times n \\ &= \frac{\text{massa}}{M_r} \times \frac{1000}{1000} \times K_b \times n \\ &= \frac{5,85 \text{ g}}{58,6 \text{ gmol}^{-1}} \times \frac{1000}{1000 \text{ g}} \times 0,52^\circ\text{Cm}^{-1} \times 2 \\ &= 104,5^\circ\text{C} \end{aligned}$$

- Sebanyak 1 gram MgCl_2 dilarutkan dalam 500 gram air ternyata membeku pada suhu $-0,115^\circ\text{C}$ (K_f air = 1,86 A_r Mg = 24, Cl = 35,5). Tentukan derajat ionisasi MgCl_2 !

Jawab :

$$\begin{aligned} \Delta T_f &= T_{f \text{ air}} - T_{f \text{ larutan}} \\ &= 0 - (-0,115) \\ &= 0,115^\circ\text{C} \\ \Delta T_f &= \frac{\text{massa}}{M_r} \times \frac{1000}{1000} \times K_f \times i \\ 0,115 &= \frac{1 \text{ g}}{95 \text{ gmol}^{-1}} \times \frac{1000}{500 \text{ g}} \times 1,86^\circ\text{Cm}^{-1} \times i \\ 0,115 &= 0,022 \times 1,86 \times i \\ i &= \frac{0,115}{0,022 \times 1,86} \\ i &= 2,8 \\ i &= 1 + (n - 1)\alpha \\ 2,8 &= 1 + (3 - 1)\alpha \\ 2,8 &= 1 + 2\alpha \\ 1,8 &= 2\alpha \end{aligned}$$

$$\alpha = 0.9$$

12. 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.

$$\pi_{NaOH} = \pi_{zat}$$

$$MRT_i = MRT$$

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

$$0.2 = C$$

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

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

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

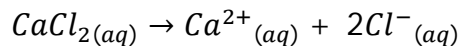
13. Urutkan larutan berikut berdasarkan kenaikan titik didihnya :

- CH₃COOH 0.2 m
- CaCl₂ 0.2 m
- CO(NH₂)₂ (urea) 0.2 m

Jawab :

Larutan diatas memiliki konsentrasi 0.2 m dan pelarut yang sama yaitu air. Oleh karena itu kenaikan titik didih larutan perlu memperhatikan factor Van Hoff (i).

- CH₃COOH (asam asetat), merupakan elektrolit lemah dan hanya mengalami ionisasi sebagian dalam larutan, sehingga memiliki nilai i yang sedikit lebih besar dibandingkan dengan zat nonelektrolit. Jadi CH₃COOH 0.2 m memiliki kenaikan titik didih yang sedikit lebih besar daripada zat nonelektrolit pada konsentrasi yang sama.
- CaCl₂ adalah elektrolit kuat dan dalam larutan akan lebih terion sempurna menjadi 1 ion Ca²⁺ dan 2 ion Cl⁻ dengan persamaan reaksi ionisasi



Nilai i pada larutan CaCl₂ sama dengan jumlah ionnya (i=3). Jadi CaCl₂ memiliki kenaikan titik didih yang lebih besar daripada zat elektrolit yang hanya mempunyai nilai i = 2, zat elektrolit lemah dan nonelektrolit pada konsentrasi yang sama.

- CO(NH₂)₂ merupakan zat nonelektrolit dan memiliki nilai i = 1, jadi CO(NH₂)₂ memiliki kenaikan titik didih yang paling kecil dibandingkan zat elektrolit lemah pada konsentrasi yang sama.

Berdasarkan uraian diatas, maka urutan kenaikan titik didih (T_b) larutan sebagai berikut :

- CO(NH₂)₂ 0.2 m
- CH₃COOH 0.2 m
- CaCl₂ 0.2 m