

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 2 Domp
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/ Ganjil
Materi Pokok	: Sifat Koligatif Larutan
Alokasi Waktu	: 5 x 45 Menit = 10 JP

- KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional
 KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks 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 pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
 KI4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Konstruktivistik* dan pendekatan *Discovey learnig*, peserta didik dapat menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis) dan Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari dengan mengembangkan nilai karakter berpikir kritis, kreatif (kemandirian), kerjasama (gotong royong) dan kejujuran (integritas) .

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi :

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis).	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menghitung konsentrasi molar, konsentrasi molal dan fraksi mol ○ Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan ○ Menghitung penurunan tekanan uap, tekanan osmosis, kenaikan titik didih dan penurunann titik beku suatu larutan ○ Menerapkan konsep penurunan tekanan uap, tekanan osmosis, kenaikan titik didih dan penurunann titik beku dalam kehidupan ○ Menjelaskan digram P-T
4.1 Menyajikan kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mengolah data hasil penelusuran informasi terkait kegunaan prinsip sifat koligatif dalam kehidupan sehari hari ○ Memaparkan terapan sifat koligatif dalam kehidupan sehari-hari misalnya membuat es krim,

	memasak, dan mencegah pembekuan air radiator.
3.2. Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan non elektrolit	<ul style="list-style-type: none"> ○ Membedakan sifat koligatif larutan nonelektrolit dan elektrolit dari data sifat koligatif larutan ○ Menyelesaikan perhitungan kimia tentang sifat koligatif larutan elektrolit dan nonelektrolit
4.2 Menganalisis data percobaan untuk menentukan derajat pengionan	<ul style="list-style-type: none"> ○ Merancang percobaan sifat koligatif penurunan titik beku larutan nonelektrolit dan larutan elektrolit ○ melakukan percobaan sifat koligatif penurunan titik bekularutan nonelektrolit dan larutanelektrolit ○ melaporkan hasil percobaan sifat koligatif penurunan titik beku larutan nonelektrolit dan larutanelektrolit ○ Merancang percobaan menentukan derajat pengionan ○ melakukan percobaan menentukan derajat pengionan ○ melaporkan hasil percobaan menentukan derajat pengionan

C. Materi Pembelajaran :

1. Fenomena sifat koligatif larutan
2. Macam macam konsentrasi (molaritas, molalitas dan fraksi mol)
3. Penurunan tekanan uap
4. Kenaikan titik didih dan penurunan titik beku
5. Tekanan osmosis
6. Derajat pengionan larutan elektrolit
7. Diagram P-T
8. Aplikasi sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari hari

D. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : Discovery learning
3. Metode : Diskusi, Tanyajawab, Penugasan dan Eksperimen

E. Media Pembelajaran

1. Media : gambar (cetak), video, elektronik, papan tulis.
2. Alat/Bahan : LCD, Lembar Kerja Peserta Didik

F. Sumber Belajar :

1. Erfan priyambodo, dkk. Buku Kimia SMA kelas XII. Klaten, Intan Pariwara. 2016
2. Buku Kimia, Prinsip prinsip dan aplikasi modern, Petrucci, dkk, Jakarta
3. Internet untuk kebutuhan tautan

G. Langkah-langkah Pembelajaran :

Pertemuan pertama

Tahapan kegiatan	Sintak/Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Nilai-nilai Karakter	Alokasi Waktu
Pendahuluan		1. Mengucapkan salam dan berdo'a sebelum pelajaran dimulai, dilanjutkan mengecek kehadiran siswa	Religiusitas (berdo'a)	10 menit

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru meminta siswa mengecek kebersihan kelas secara bersama-sama minimal sekitar tempat duduk tidak ada sampah 3. Membangun apersepsi, dengan menanyakan Pernahkah kamu melihat proses pembuatan es puter? Kenapa digunakan garam dalam pembuatannya? 4. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik dengan mendeskripsikan proses memasak air dalam kehidupan sehari-hari, kemudian bertanya: kapan air tersebut mendidih? 5. Memberikan orientasi pembelajaran dengan mengemukakan tujuan pembelajaran, apa yang akan dilakukan dan bagaimana pengorganisasian kelas/kelompok. 	Gotong Royong	
Inti	Stimulation (stimulasi/Pe mberian rangsangan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati video/gambar fenomena sifat koligatif larutan. 2. Mengamati bagaimana bisa larutan memiliki titik didih dan titik beku lebih tinggi dan lebih rendah dibanding air murni.(mengamati) 		10 menit
	Problem Statemen (Pernyataan/i dentifikasi masalah)	<p>Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan faktor apa saja yang berpengaruh terhadap larutan. Contoh-contohnya :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa saja faktor yang mempengaruhi terjadinya perbedaan tersebut ? 2. Apakah fraksi mol mempengaruhi? 3. Apakah molalitas atau molaritas berpengaruh? 4. Bagaimana hubungan diagram P-T dengan sifat koligatif larutan? (menanya) 		25 menit
	Data collection (pengumpulana n data)	Guru membimbing peserta didik untuk memecahkan beberapa pertanyaan yang diajukan dengan pemaparan konsep dan contoh soal. Dan siswa diminta untuk mencatat apa yang disampaikan oleh guru. (mengumpulkan informasi)		20 menit
	Data Processing (Pengolahan Data)	Siswa diajak untuk melakukan beberapa latihan soal terkait sifat koligatif larutan. (mengasosiasi)		10 menit
	Verification (pembuktian)	Guru membimbing peserta didik dalam memecahkan beberapa soal dan meminta salah satu dari peserta didik untuk maju dan menjawab soal dan dikoreksi bersama.		10 menit

		(mengasosiasi)		
	Generalization (menarik kesimpulan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengkomunikasikan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan dengan cara lisan ataupun tertulis 2. Peserta didik bersama guru menyimpulkan hubungan konsentrasi dengan sifat koligatif larutan serta cara menghitungnya.(mengkomunikasikan) 		
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Mereviu materi yang telah dipelajari. 2. Memberi penugasan, mengerjakan latihan dan mempelajari materi selanjutnya terkait sifat larutan non elektrolit. 3. Menyampaikan pesan-pesan berkaitan dengan manfaat mempelajari diagram P-T dan konsentrasi larutan 4. Salam dan do'a penutup 	Religiositas, Kemandirian integritas	5 menit

Pertemuan kedua (1 x 2 JP)

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi	Nilai nilai karakter	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan berdo'a sebelum pelajaran dimulai,dilanjutkan mengecek kehadiran siswa 2. Guru meminta siswa mengecek kebersihan kelas secara bersama-sama minimal sekitar tempat duduk tidak ada sampah 3. Membangun apersepsi, dengan menanyakan Pernahkah kamu membandingkan berapa suhu garam yang terlarut dalam air dan air murni ketika mendidih? 4. Memberikan orientasi pembelajaran dengan mengemukakan tujuan pembelajaran, apa yang akan dilakukan dan bagaimana pengorganisasian kelas/kelompok. 	Religiositas (berdo'a) Gotong Royong	10 menit
Inti	Stimulation (stimulasi/ Pemberian rangsangan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati animasi fenomena sifat koligatif larutan elektrolit. 2. Mengamati bagaimana bisa larutan elektrolit memiliki titik didih dan titik beku lebih tinggi dan lebih rendah dibanding air murni. (mengamati) 		10 menit
	Problem Statemen (Pernyataan/identifikasi masalah)	<p>Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan faktor apa saja yang berpengaruh terhadap larutan elektrolit. Contoh-contohnya :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa saja sifat koligatif pada larutan 		25 menit

		<p>elektrolit ?</p> <p>2. Apakah larutan elektrolit memiliki sifat yang sama dengan larutan non elektrolit?</p> <p>3. Bagaimana perbedaan sifat koligatif larutan pada elektrolit kuat dan lemah? (menanya)</p>		
	Data collection (pengumpulan data)	Guru membimbing peserta didik untuk memecahkan beberapa pertanyaan yang diajukan dengan pemaparan konsep dan contoh soal. Dan siswa diminta untuk mencatat apa yang disampaikan oleh guru. (mengumpulkan informasi)		20 menit
	Data Processing (Pengolahan Data)	Siswa diajak untuk melakukan beberapa latihan soal terkait sifat koligatif larutan elektrolit pada konsentrasi sama dan konsentrasi berbeda. (mengasosiasi)		10 menit
	Verification (pembuktian)	Guru membimbing peserta didik dalam memecahkan beberapa soal dan meminta salah satu dari peserta didik untuk maju dan menjawab soal dan dikoreksi bersama. (mengasosiasi)		10 menit
	Generalization (menarik kesimpulan)	<p>1. Peserta didik mengkomunikasikan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan dengan cara lisan ataupun tertulis</p> <p>2. Peserta didik bersama guru menyimpulkan hubungan konsentrasi dengan sifat koligatif larutan serta cara menghitungnya. (mengkomunikasikan)</p>		
Kegiatan Penutup		<p>1. Mereviu materi yang telah dipelajari.</p> <p>2. Memberi penugasan, mengerjakan latihan dan mempelajari materi selanjutnya terkait sifat larutan non elektrolit.</p> <p>3. Menyampaikan pesan-pesan berkaitan dengan manfaat mempelajari diagram P-T dan konsentrasi larutan</p> <p>4. Salam dan do'a penutup</p>	Religiositas, Kemandirian, integritas	5 menit

Pertemuan ketiga (1x 2 JP)

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi	Nilai nilai karakter	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<p>1. Mengucapkan salam dan berdo'a sebelum pelajaran dimulai, dilanjutkan mengecek kehadiran siswa</p> <p>2. Guru meminta siswa mengecek kebersihan kelas secara bersama-sama minimal sekitar tempat duduk tidak ada sampah</p> <p>3. Membangun apersepsi, dengan menanyakan Pernahkah kamu</p>	Religiositas (berdo'a) Gotong Royong	10 menit

		<p>membandingkan berapa suhu gula dan urea yang terlarut dalam air ketika mendidih dalam konsentrasi sama?</p> <p>4. Memberikan orientasi pembelajaran dengan mengemukakan tujuan pembelajaran, apa yang akan dilakukan dan bagaimana pengorganisasian kelas/kelompok.</p>		
Kegiatan Inti	Stimulation (stimulasi/Pe mberian rangsangan)	<p>1. Mengamati video fenomena sifat koligatif larutan non elektrolit.</p> <p>2. Mengamati bagaimana bisa larutan non elektrolit memiliki titik didih dan titik beku lebih tinggi dan lebih rendah dibanding air murni. (mengamati)</p>		10 menit
	Problem Statemen (Pernyataan/i dentifikasi masalah)	<p>Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan faktor apa saja yang berpengaruh terhadap larutan non elektrolit.</p> <p>Contoh-contohnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Apa saja sifat koligatif pada larutan nonelektrolit ? ○ Bagaimana bisa terjadi Penurunan tekanan uap? ○ Bagaimana bisa terjadi kenaikan titik didih dan penurunan titik beku? ○ Apa itu tekanan osmotik? <p>(menanya)</p>		25 menit
	Data collection (pengumpulana n data)	<p>Guru membimbing peserta didik untuk memecahkan beberapa pertanyaan yang diajukan dengan pemaparan konsep dan contoh soal. Dan siswa diminta untuk mencatat apa yang disampaikan oleh guru. (mengumpulkan informasi)</p>		20 menit
	Data Processing (Pengolahan Data)	<p>Siswa diajak untuk melakukan beberapa latihan soal terkait sifat koligatif larutan non elektrolit. (mengasosiasi)</p>		10 menit
	Verification (pembuktian)	<p>Guru membimbing peserta didik dalam memecahkan beberapa soal dan meminta salah satu dari peserta didik untuk maju dan menjawab soal dan dikoreksi bersama. (mengasosiasi)</p>		10 menit
	Generalization (menarik kesimpulan)	<p>1. Peserta didik mengkomunikasikan hasil analisis terkait sifat koligatif larutan dengan cara lisan ataupun tertulis</p> <p>2. Peserta didik bersama guru menyimpulkan hubungan konsentrasi dengan sifat koligatif larutan serta cara menghitungnya. a. (mengkomunikasikan)</p>		

Kegiatan Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Mereviu materi yang telah dipelajari. 2. Memberi penugasan, mengerjakan latihan dan mempelajari materi selanjutnya terkait sifat larutan non elektrolit. 3. Menyampaikan pesan-pesan berkaitan dengan manfaat mempelajari diagram P-T dan konsentrasi larutan 4. Salam dan do'a penutup 	Religiositas, Kemandirian, integritas	5 menit
------------------	--	---	---------------------------------------	---------

Pertemuan keempat (1x 2 JP)

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi	Nilai nilai karakter	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan berdo'a sebelum pelajaran dimulai, dilanjutkan mengecek kehadiran siswa 2. Guru meminta siswa mengecek kebersihan kelas secara bersama-sama minimal sekitar tempat duduk tidak ada sampah 3. Membangun apersepsi, dengan menanyakan bagaimana bisa lemari pendingin membekukan es batu dan eskrim? Bagaimana radiator bisa mendinginkan mesin? Bagaimana akar tanaman dapat menyerap air tanah? 4. Memberikan orientasi pembelajaran dengan mengemukakan tujuan pembelajaran, apa yang akan dilakukan dan bagaimana pengorganisasian kelas/kelompok. 	Religiositas (berdo'a) Gotong Royong	10 menit
Kegiatan Inti	Orientasi peserta didik kepada masalah.	<ol style="list-style-type: none"> 1. pemaparan guru mengenai penggunaan sifat koligatif larutan pada kehidupan sehari - hari. 2. Memberikan beberapa latihan singkat mengenai materi 3. Mengenalkan konsep koligatif dalam kehidupan sehari – hari. 		10 menit
	Mengorganisasi peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 4 – 5 orang 2. Masing – masing kelompok diminta untuk memilih salah satu sifat koligatif larutan. 3. Setelah memilih salah satu sifat koligatif larutan, kelompok diminta untuk mencari tahu bagaimana penggunaan sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari - hari 4. Guru membagikan lembar kegiatan yang nantinya diisi dan dipresentasikan bersama kelompok 		25 menit
	Membimbing penyelidikan individu atau	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan penjelasan terkait teknis pengerjaan tugas 2. Peserta didik mendiskusikan tugas dan 		20 menit

	kelompok	mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan sifat koligatif yang ditentukan kelompok 3. Guru memberikan bimbingan dan pengarahan selama diskusi kelompok.		
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	1. Peserta didik menyajikan hasil diskusi kelompok dalam bentuk porto folio sederhana 2. Seluruh anggota kelompok menyajikan materi yang telah disusun bersama.		10 menit
	Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1. Kelompok lain memberikan saran dan masukan terkait materi yang disampaikan presenter. 2. Guru dan peserta didik mengevaluasi hasil kerja kelompok presenter dan memberikan penilaian terhadap kelompok presenter.		10 menit
Kegiatan Penutup		1. Mereviu materi yang telah dipelajari. 2. Memberi penugasan, mengerjakan latihan dan mempelajari materi selanjutnya terkait sifat larutan non elektrolit. 3. Menyampaikan pesan-pesan berkaitan dengan manfaat mempelajari diagram P-T dan konsentrasi larutan 4. Salam dan do'a penutup	Religiositas, Kemandirian, integritas	5 menit

Pertemuan kelima (1x 2 JP)

Langkah Pembelajaran	Sintaks Model Pembelajaran	Deskripsi	Nilai nilai karakter	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		1. Mengucapkan salam. 2. Mengkonfirmasi kehadiran siswa. 3. Membangun apersepsi, dengan menanyakan bagaimana bisa es yang diberi garam dapat membekukan eskrim? Apa yang mempengaruhinya? 4. Memberikan orientasi pembelajaran dengan mengemukakan tujuan pembelajaran, apa yang akan dilakukan dan bagaimana pengorganisasian kelas/kelompok.		10 menit
Kegiatan Inti	Stimulation (stimulasi/ Pemberian rangsangan)	1. Mengamati video / gambar pembuatan es puter. 2. Bagaimana es batu yang diberi garam dapat mendinginkan dan membekukan es puter. (mengamati)		10 menit
	Problem Statemen (Pernyataan/i	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan mengenai faktor-faktor yang menyebabkan		25 menit

	identifikasi masalah)	es batu yang diberi garam dapat membekukan es puter. (menanya)		
	Data collection (pengumpulan data)	Guru membimbing peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan prosedur percobaan. Prosedur Percobaan 1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan : gelas kimia, tabung reaksi, pengaduk, termometer, larutan urea dengan konsentrasi yang berbeda, larutan garam dapur dengan konsentrasi berbeda, es batu, garam dapur. 2. Merangkai alat dan bahan untuk melakukan percobaan. 3. Melakukan percobaan dengan memasukkan larutan pada tabung reaksi, dan mengukur suhu larutan ketika larutan membeku. (mengumpulkan informasi)		20menit
	Data Processing (Pengolahan Data)	Siswa mencatat/ mentabulasi data hasil pengamatan. (mengasosiasi)		10 menit
	Verification (pembuktian)	Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan data hasil pengamatan. (mengasosiasi)		10 menit
	Generalization (menarik kesimpulan)	1. Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan 2. Peserta didik mempresentasikan hasil percobaan. 3. Peserta didik menyusun laporan. (mengkomunikasikan)		
Kegiatan Penutup		1. Mereviu materi yang telah dipelajari. 2. Memberi penugasan, mengerjakan latihan dan menginformasikan tyerkait ulangan bab 1 3. Menyampaikan pesan-pesan berkaitan dengan manfaat mempelajari sifat koligatif larutan		5 menit

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian:
 - a. Penilaian Sikap : Observasi/pengamatan/Jurnal
 - b. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
 - c. Penilaian Keterampilan : Praktik/Portofolio

2. Bentuk Penilaian:
 - a. Observasi : lembar pengamatan aktivitas peserta didik
 - b. Tes tertulis : uraian dan lembar soal
 - c. Unjuk kerja : lembar penilaian presentasi
 - d. Portofolio : penilaian laporan

3. Instrumen Penilaian (terlampir)

Mengetahui :
Kepala Sekolah,

Drs.NURYADIN
NIP.196701061991031015

Guru Mata Pelajaran,



SUHERMAN,S.Pd
NIP.1981031420060401010

INTSRUMEN PENILAIAN SIKAP

Nama Satuan pendidikan : SMA Negeri 2 Dompnu
 Tahun pelajaran : 2018/2019
 Kelas/Semester : XII / Semester I
 Mata Pelajaran : Kimia

NO	WAKTU	NAMA	KEJADIAN/ PERILAKU	BUTIR SIKAP	POS/ NEG	TINDAK LANJUT
1	15/8/2018	Miswanto	Tidak mengumpulkan tugas kimia	Disiplin	-	Ditanya apa alasannya tidak mengumpulkan tugas, agar selanjutnya selalu mengumpulkan tugas
2						
3						
4						
5						

Instrumen

Pengamatan Kinerja dalam Melakukan Percobaan

Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XII / Satu/Ganjil
 Topik/Sub Topik: sifat koligatif larutan
 Sub Topik : titik beku larutan elektrolit dan nonelektrolit
 Indikator Pencapaian Kompetensi :
 4.1.2. Melakukan percobaan titik beku larutan elektrolit dan nonelektrolit

Kelompok

Nama	Aspek yang Diamati					JumlahSkor	Nilai	Predikat
	1	2	3	4	5			

Aspek yang diamati,

1. Merangkai alat dan bahan sesuai prosedur percobaan.
2. Teknik menggunakan dan membaca skala termometer
3. Teknik menggunakan dan membaca skala gelas ukur
4. Mentabulasi dan menganalisis data hasil percobaan
5. Membersihkan dan Merapikan kembali alat-alat yang digunakan dalam percobaan.

PENILAIAN PENGETAHUAN

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat :

1. Sifat-sifat di bawah ini yang bukan termasuk sifat koligatif larutan adalah	Nilai = Jumlah benar x 5 Kunci jawaban : 1. C 2. A 3. A 4. E 5. A 6. E 7. C 8. C 9. B 10. C 11. C 12. A 13. A 14. B 15. A 16. D 17. C 18. A 19. B 20. E
A. tekanan osmosis	
B. penurunan titik beku	
C. kenaikan titik didih	
D. penurunan tekanan uap jenuh	
E. penurunan titik didih	
2. Pernyataan yang tepat mengenai sifat koligatif larutan adalah	
A. sifat koligatif larutan bergantung pada jenis zat terlarut	
B. sifat koligatif larutan bergantung pada jumlah partikel zat terlarut	
C. tekanan uap suatu zat merupakan sifat koligatif larutan yang tergantung pada jenis zat	
D. salah satu sifat koligatif larutan adalah penurunan titik didih larutan	
E. sifat koligatif larutan merupakan sifat kimia.	
3. Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang hanya dipengaruhi oleh	
A. jumlah partikel zat terlarut	
B. jenis partikel zat terlarut	
C. banyak sedikitnya larutan	
D. massa jenis larutan	
E. warna zat pelarut	
4. Suatu senyawa sebanyak 3,42 gram larut dalam 500 gram air. Jika molalitasnya 0,02 molal, berapakah massa molekul relatif senyawa tersebut?	
A. 180	
B. 40	
C. 342	
D. 60	
E. 200	
5. Berapakah molalitas larutan fruktosa 10 %, jika diketahui Mr fruktosa = 180?	
A. 0,32 molal.	
B. 0,42 molal.	
C. 0,52 molal.	
D. 0,62 molal.	
E. 0,72 molal.	
6. Apabila diketahui tekanan uap jenuh urea pada suhu 50 °C adalah 42,5 mmHg, sedangkan tekanan uap jenuh pelarut air pada suhu 50 °C adalah 43,5 mmHg, maka fraksi mol urea adalah	
A. 0,977	
B. 0,797	
C. 0,779	
D. 0,032	
E. 0,023	
7. Harga kenaikan titik didih molal (K_b) tergantung pada	
A. jumlah gram zat terlarut dalam 1 liter larutan	
B. jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan	
C. jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter pelarut	
D. jumlah mol zat terlarut dalam 1000 gram larutan	
E. jumlah mol zat terlarut dalam 1000 gram pelarut	
8. Titik didih larutan CaCl_2 0,01 molal dan titik didih larutan glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 0,03 molal adalah sama. Hal ini disebabkan	
A. keduanya bukan larutan elektrolit	
B. keduanya adalah larutan non-elektrolit	
C. keduanya adalah larutan elektrolit kuat	
D. jumlah partikel yang ada dalam kedua larutan sama	
E. ionisasi larutan CaCl_2 tiga kali lebih besar daripada t ionisasi larutan glukosa	

9. Di antara larutan berikut yang memiliki titik beku paling rendah adalah
- Na_2CO_3 0,3 m
 - CH_3COOH 0,5 m
 - $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 0,2 m
 - CuSO_4 0,2 m
 - glukosa 0,8 m
10. Di antara larutan berikut yang memiliki titik beku paling tinggi adalah
- Na_2CO_3 0,3 M
 - $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 0,2 M
 - glukosa 0,8 M
 - CuSO_4 0,2 M
 - CH_3COOH 0,5 M
11. Larutan propanol ($M_r = 60$) memiliki kadar 8%. Berapakah penurunan titik beku larutan, jika diketahui K_f air = 1,86?
- 12 °C.
 - 8,32 °C.
 - 4,2 °C.
 - 2,7 °C.
 - 2,48 °C.
12. Berapakah massa garam dapur yang harus ditambahkan dalam 5 liter air, agar tidak membeku pada suhu -5 °C? (Diketahui M_r garam dapur = 58,5 dan $K_f = 1,86$.)
- 714,5 gram.
 - 786,3 gram.
 - 393, 2 gram.
 - 292,5 gram.
 - 31,5 gram.
13. Larutan urea memiliki tekanan osmosis 0,041 atm pada suhu 25 °C. Berapakah molaritas larutan tersebut?
- 0,0013 molar.
 - 0,0014 molar.
 - 0,0015 molar.
 - 0,0016 molar.
 - 0,0017 molar.
14. Tekanan osmosis dari 750 ml larutan yang mengandung 8,55 gram gula ($M_r = 342$) pada suhu 27 °C adalah ... atm. ($R = 0,082$ L atm/mol K)
- 0,0738
 - 0,03731
 - 0,41
 - 0,7462
 - 0,82
15. Pada konsentrasi yang sama, larutan-larutan berikut yang memiliki tekanan osmosis paling tinggi adalah
- CH_3COOH
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 - $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
 - $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
16. Jika garam NH_4Cl dilarutkan dalam air, maka akan terbentuk larutan yang
- titik didih pelarutnya lebih tinggi daripada titik didih larutannya
 - titik beku pelarutnya lebih rendah daripada titik beku larutannya
 - tekanan uap jenuh pelarut murninya lebih rendah daripada tekanan uap jenuh larutannya
 - tekanan osmotik pelarutnya lebih tinggi daripada tekanan osmotik larutannya
 - pH pelarutnya lebih besar daripada pH larutannya

17. Harga i untuk larutan elektrolit terner adalah

- A. $i = [1 + \alpha]$
- B. $i = [1 + 2 \alpha]$
- C. $i = [1 + 3 \alpha]$
- D. $i = [1 + 4 \alpha]$
- E. $i = [1 + 5 \alpha]$

18. 2 gram senyawa MgSO_4 dilarutkan dalam 200 gram air. Setelah dipanaskan, larutan MgSO_4 mendidih pada suhu $100,056^\circ\text{C}$. Jika diketahui K_b air = 0,52, maka derajat ionisasi larutan tersebut adalah

- A. 0,09
- B. 0,12
- C. 0,14
- D. 0,29
- E. 0,36

19. Senyawa H_2SO_4 sebanyak 4 gram dilarutkan dalam 200 gram air. Jika diketahui K_f air = 1,8 dan derajat ionisasi larutan = 0,8, maka penurunan titik beku larutan adalah ... $^\circ\text{C}$.

- A. 0,64
- B. 0,76
- C. 0,96
- D. 1,13
- E. 1,22

20. Pada suhu 26°C , senyawa NaCl 0,01 molar memiliki derajat ionisasi 0,6. Tekanan osmosis larutan tersebut adalah ... atm.

- A. 0,025
- B. 0,034
- C. 0,046
- D. 0,059
- E. 0,067

1. Tentukan molalitas dari 500 mL larutan yang mengandung 5% massa H_2SO_4 ! Diketahui massa jenis larutan 1,2 gram/mL. $M_r \text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$.
2. Tentukan uap air murni pada temperatur 250°C adalah 30,6 mmHg. Tentukan tekanan uap larutan, jika ke dalam 90 gram air dilarutkan 18 gram glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)!
3. Urea ($M_r = 60 \text{ g/mol}$) dan magnesium sulfat ($M_r = 120 \text{ g/mol}$) masing-masing sebanyak 3 gram dilarutkan dalam 50 gram air ($K_b = 0,5^\circ\text{C}\cdot\text{kg/mol}$). Berapakah titik didih larutan tersebut?
4. Sebanyak 24 gram zat elektrolit biner ($M_r = 40 \text{ g/mol}$) dilarutkan dalam 540 gram air ($M_r = 18 \text{ g/mol}$) pada suhu 50°C . Jika dalam larutan zat tersebut terionisasi dengan $\alpha = \frac{2}{3}$ dan tekanan uap air adalah 93 mmHg. Berapa nilai tekanan uap larutan tersebut!

Pedoman Penskoran

a. Petunjuk Penilaian Soal Pilihan Ganda

Nomor Soal	Bobot Soal
1-20	5
Jumlah skor maksimal	100

Jika benar mendapatkan skor 100

Jika salah mendapatkan skor 0

Penentuan Nilai=N= $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$

b. Petunjuk Penilaian Soal Essay

No.	Butir Pertanyaan	Bobot soal	Kriteria Penskoran					Nilai Akhir
			0	5	10	15	20	
1.	Tentukan molalitas dari 500 mL larutan yang mengandung 5% massa H ₂ SO ₄ ! Diketahui massa jenis larutan 1,2 gram/mL. Mr H ₂ SO ₄ = 98 g/mol.	25						
2.	Tentukan uap air murni pada temperatur 250°C adalah 30,6 mmHg. Tentukan tekanan uap larutan, jika ke dalam 90 gram air dilarutkan 18 gram glukosa (C ₆ H ₁₂ O ₆)!	25						
3.	Urea (Mr = 60 g/mol) dan magnesium sulfat (Mr = 120 g/mol) masing-masing sebanyak 3 gram dilarutkan dalam 50 gram air (K _b = 0,5°C.kg/mol). Berapakah titik didih larutan tersebut?	25						
4.	Sebanyak 24 gram zat elektrolit biner (Mr = 40 g/mol) dilarutkan dalam 540 gram air (Mr = 18 g/mol) pada suhu 50oC. Jika dalam larutan zat tersebut terionisasi dengan $\alpha = \frac{2}{3}$ dan tekanan uap air adalah 93 mmHg. Berapa nilai tekanan uap larutan tersebut!	15						
Jumlah skor maksimal = 100								

Uraian Materi

Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang tergantung pada jumlah partikel zat terlarut dalam larutan, tetapi tidak tergantung pada jenis pelarutnya. Berikut akan dibahas sifat koligatif larutan yang meliputi penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku larutan, dan tekanan osmosis.

A. Molalitas dan Fraksi Mol

1. Molalitas (m)

Molalitas menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1000 gram pelarut.

Molalitas

dapat dinyatakan dengan rumus:

$$m = \text{mol} \times \frac{1000}{p}$$

atau

$$m = \frac{\text{massa}}{M_r} \times \frac{1000}{p}$$

Keterangan:

m = molalitas larutan (m)

p = massa pelarut (gram)

M_r = massa molekul relatif

2. Fraksi Mol (X)

Fraksi mol menyatakan perbandingan mol suatu zat dengan mol seluruh zat dalam larutan. Dalam campuran zat A dengan zat B, maka fraksi mol masing-masing zat dapat dinyatakan dengan:

$$x_A = \frac{\text{mol A}}{\text{mol A} + \text{mol B}}$$

$$x_B = \frac{\text{mol B}}{\text{mol A} + \text{mol B}}$$

Jumlah fraksi mol seluruh zat dalam larutan adalah 1.

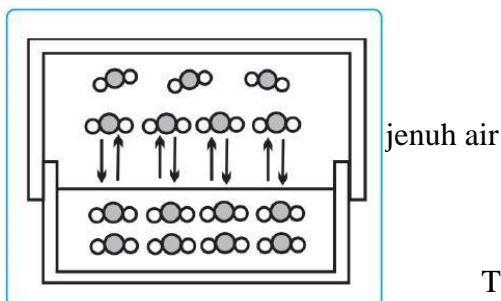
$$x_A + x_B = 1$$

B. Penurunan Tekanan Uap (P)

Bila kita memanaskan air (atau zat yang dapat menguap lainnya) dalam ketel yang tertutup, maka ketika air mendidih tutup ketel dapat terangkat, mengapa hal ini terjadi? Apa sebenarnya yang menekan tutup ketel tersebut, air atau uap airnya? Dalam ruang tertutup air akan menguap sampai ruangan tersebut jenuh, yang disertai dengan pengembunan sehingga terjadi kesetimbangan air dengan uap air.



Perhatikan Gambar 1.1



Gambar 1.1. Kesetimbangan uap

Terjadinya uap air ini akan menimbulkan tekanan sehingga menekan ketel. Ketika air mendidih (suhu 100°C) banyak air yang menguap sehingga tekanan yang ditimbulkan lebih besar hingga tutup ketel terangkat. Tekanan yang ditimbulkan oleh uap jenuh air ini disebut tekanan uap jenuh air. Besarnya tekanan uap jenuh untuk setiap zat tidak sama, bergantung pada jenis zat dan suhu. Zat yang lebih sukar menguap, misalnya glukosa, garam, gliserol memiliki uap yang lebih kecil dibanding zat yang lebih mudah menguap, misalnya eter. Bila suhu dinaikkan, energi kinetik molekul-molekul zat bertambah sehingga semakin banyak molekul-molekul yang berubah menjadi gas akibatnya tekanan uap semakin besar.

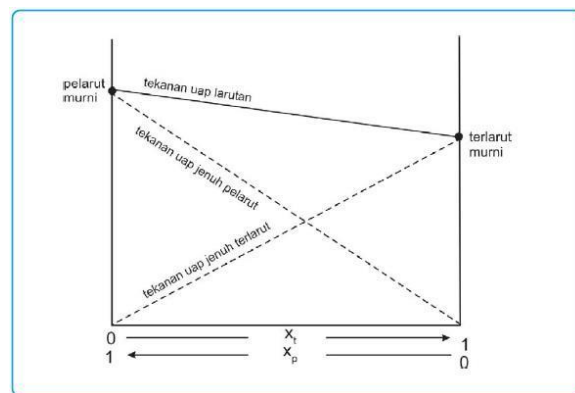
$$P = x_t \times P^\circ \quad \text{dan} \quad P = X_p \times P^\circ \quad \xrightarrow{\text{Untuk tekanan persamaan:}} \quad \Delta P = P^\circ - P \quad \text{uap penurunan berlaku}$$

Keterangan :

- ΔP = penurunan tekanan uap
- X_p = fraksi mol pelarut
- x_t = fraksi mol terlarut
- P° = tekanan uap jenuh pelarut murni
- P = tekanan uap larutan

Dari rumus di atas apa yang dapat Anda simpulkan tentang hubungan penurunan tekanan uap dengan fraksi mol zat terlarut?

Hubungan tekanan uap jenuh larutan dengan tekanan uap jenuh komponen-komponen pada larutan ideal (larutan-larutan encer) dapat digambarkan sebagai diagram seperti pada Gambar berikut.



C. Kenaikan Titik Didih (ΔT_b) dan Penurunan Titik Beku (ΔT_f)

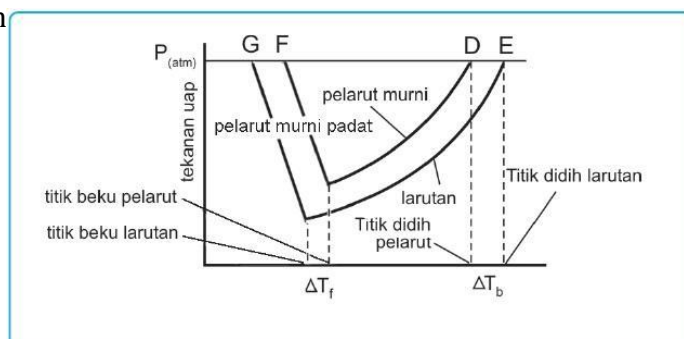
Titik didih dan titik beku suatu zat cair dipengaruhi oleh tekanan udara luar. Suatu zat cair mendidih pada saat tekanan uap jenuh cairan sama dengan tekanan udara luar. Di puncak gunung tekanan udara luar lebih rendah sehingga untuk menyamakan tekanan uap jenuh zat cair yang dididihkan lebih cepat tercapai, hal ini berarti titik didihnya lebih rendah. Demikian halnya pengaruh zat terlarut dalam zat cair (pelarut). Pada tekanan udara luar 760 mmHg, air mendidih pada suhu 100°C. Dengan adanya zat terlarut menyebabkan penurunan tekanan uap larutan, sehingga pada suhu 100°C larutan air belum mendidih karena tekanan uapnya belum mencapai 760 mmHg. Untuk mencapai tekanan uap 760 mmHg maka perlu dipanaskan lebih tinggi lagi akibatnya larutan mendidih pada suhu lebih dari 100°C. Ini berarti bahwa titik didih larutan lebih tinggi daripada titik didih pelarut murninya. Selisih antara titik didih larutan dengan titik didih pelarut murni disebut kenaikan titik didih (ΔT_b).

Sebaliknya pada titik beku normal larutan juga lebih rendah daripada pelarut murni. Sehingga agar larutan membeku, harus didinginkan akibatnya titik beku larutan lebih rendah dari titik beku pelarut murni. Perubahan temperatur titik beku ini disebut penurunan titik beku larutan (ΔT_f).

$$\Delta T_b = T_b \text{ larutan} - T_b \text{ pelarut}$$

$$\Delta T_f = T_f \text{ pelarut} - T_f \text{ larutan}$$

Jadi, pengaruh zat terlarut nonelektrolit yang tidak mudah menguap adalah menurunkan tekanan uap, menaikkan titik didih, dan menurunkan titik beku.



Pada larutan encer, kenaikan titik didih dan penurunan titik beku berbanding lurus dengan konsentrasi molal larutan.

$$\Delta T_b = m \times K_b \text{ dan } \Delta T_f = m \times K_f$$

Keterangan :

ΔT_b = kenaikan titik didih

m = molalitas

K_b = kenaikan titik didih molal pelarut

ΔT_f = penurunan titik beku

K_f = penurunan titik beku molal pelarut

D. Tekanan Osmosis

Bila dua larutan yang konsentrasinya berbeda, yang satu pekat dan yang lainnya encer dipisahkan oleh membran semipermeabel, maka molekul-molekul pelarut akan mengalir dari larutan yang lebih encer ke larutan yang lebih pekat, sedangkan molekul zat terlarut tidak mengalir. Hal ini terjadi karena partikel pelarut lebih kecil daripada partikel zat terlarut sehingga partikel pelarut dapat menembus membran semipermeabel dan partikel zat terlarut tidak. Aliran suatu pelarut dari suatu larutan dengan konsentrasi lebih rendah ke larutan dengan konsentrasi tinggi mel