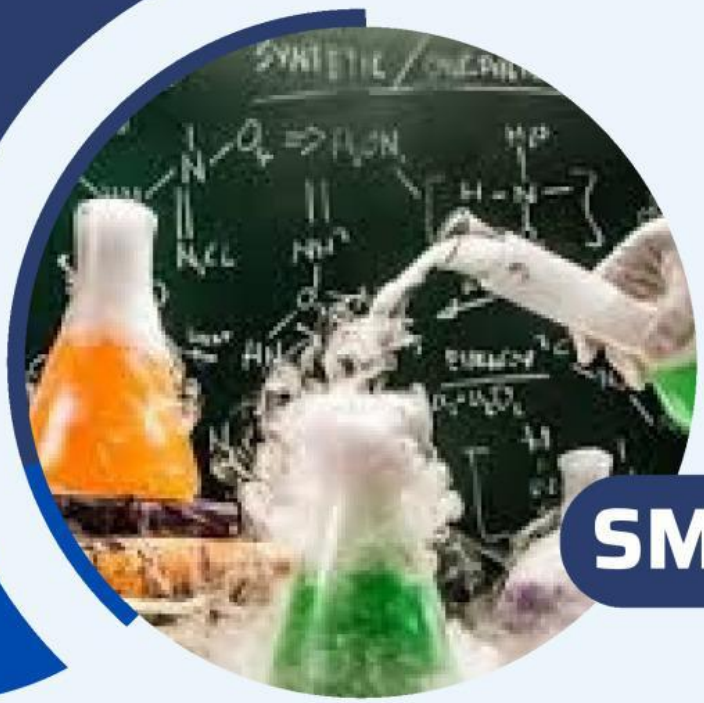

SMA KELAS XII

LKPD STEM

MATERI: SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

(Penurunan Titik Beku Larutan)

THEOFANI SITANGGANG / 2205113136
PENDIDIKAN KIMIA
UNIVERSITAS RIAU

LIVEWORKSHEETS

PETA KOMPETENSI

CAPAIAN PEMBELAJARAN

3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis).

4.2 Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip-prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Mengidentifikasi masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait kegunaan sifat koligatif larutan
2. Menerapkan konsep sifat koligatif Tf pada rancangan percobaan pembuatan es puter
3. Menganalisis konsep sifat koligatif penurunan titik beku pada proses pembuatan es puter
4. Menganalisis data hasil uji coba pembuatan es puter

LIVEWORKSHEETS

TUJUAN PEMBELAJARAN

Diharapkan peserta didik secara berkelompok mampu menjelaskan 2 fenomena penurunan titik beku, terampil menghitung penurunan titik beku larutan serta mampu menganalisis pengaruh zat terlarut terhadap penurunan titik beku melalui pembelajaran berbasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathemathics) dengan metode diskusi, praktikum, dan tanya jawab.

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan

- Baca dan pahami LKPD Sifat Koligatif Larutan dengan seksama.
- Pahami setiap intruksi yang ada pada LKPD.
- Diskusikan bersama kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD.
- Tanyakan kepada guru apabila terdapat hal yang belum jelas.

LIVEWORKSHEETS

Analisa STEM :

SAINS

1. **Faktual: cairan pendinginan es puter dapat dibuatkan dari potongan es batu dengan garam dapur**
2. **Konseptual: Sifat koligatif ΔTf**
3. **Prosedural: Langkah-langkah pembuatan es puter**

TEKNOLOGI

1. **Menggunakan rangkaian alat pembuatan es puter**
2. **Menggunakan komputer untuk analisis data**

LIVEWORKSHEETS

ENGINNERING

1. **Merancang prosedur pembuatan es puter**
2. **Merancang set alat pembuatan es puter**

MATHEMATICS

1. **Menghitung ΔTf pada pembuatan es puter**
2. **Mengkalkulasi biaya pembuatan es puter**

LIVEWORKSHEETS

MATERI PEMBELAJARAN

Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang hanya dipengaruhi oleh jumlah partikel zat terlarut di dalam larutan, dan tidak dapat dipengaruhi sifat dan zat yang terlarut (Tim Maestro Eduka, 2020). Sifat kalogatif larutan terdisir atas penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, tekanan osmosis

Titik beku larutan adalah suhu pada saat tekanan uap cairan sama dengan tekanan uap padatannya atau titik dimana air mulai membeku. Titik beku normal suatu zat adalah suhu pada saat zat meleleh atau membeku pada tekanan 1 atm (keadaan normal). Tekanan luar tidak terlalu berpengaruh pada titik beku. Pada tekanan 760 mmHg, air membeku pada suhu 0^0C (Vinsiah, 2020)

Jika suatu zat terlarut ditambahkan pada suatu pelarut murni hingga membentuk larutan maka titik beku pelarut murni akan mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena molekul molekul pelarut susah berubah menjadi fase cair karena partikel terlarut menghalangi pergerakan partikel pelarut. Misalnya, titik beku normal air adalah 0^0C. Namun dengan adanya zat terlarut pada suhu 0 ^{0}C air belum membeku. Jadi selisih titik beku pelarut (Tf^0) dengan titik beku larutan (Tf) disebut penurunan titik beku (ΔTf) (Vinsiah, 2020).

LIVEWORKSHEETS

Rumus :

$$\Delta Tf = Tf \text{ pelarut} - Tf \text{ larutan}$$
$$\Delta Tf = Tf^0 - Tf$$

Menurut Hukum Backman dan Raoult bahwa penurunan titik beku dan kenaikan titik didih berbanding langsung dengan molalitas yang terlarut di dalamnya.

untuk non elektrolit : $\Delta Tf = m \times Kf$

untuk elektrolit : $\Delta Tf = m \times Kf \times i$

Keterangan :
Tf larutan (Tf) = Titik beku larutan (°C)
Tf pelarut (Tf°) = Titik beku pelarut (°C)
ΔTf = Penurunan titik beku (°C)
m = Molalitas larutan (molal)
Kf = Tetapan penurunan titik beku molal (°C/molal)

Aplikasi penurunan titik beku

Di negara-negara yang mengalami musim salju, mobil akan mengalami kesulitan saat melintasi jalan raya karena jalan raya tertutup salju yang cukup tebal. Salju ini bisa menyebabkan kendaraan tergelincir atau selip karena licin sehingga perlu dibersihkan. Untuk membersihkan salju di jalan raya biasanya ditaburi dengan campuran garam NaCl dan $CaCl_2$. Penaburan garam ini akan menurunkan titik beku salju tersebut, sehingga salju kembali menjadi air (Vinsiah, 2020).

LIVEWORKSHEETS

LANGKAH PEMBELAJARAN

Mengorientasi Siswa pada Masalah

1, Pembuatan es puter

Apakah kalian pernah makan es puter yang sering dibawah penjual es keliling? Es puter adalah salah satu hidangan pencuci mulut berupa es krim berbahan dasar santan sebagai pengganti susu. Tekstur dari es puter kasar dan dibekukan secara tradisional pada tabung yang diputar-putar di dalam es batu dan garam.

Es puter

Seperti yang kita tahu cairan dapat membeku pada suhu 0^0C, namun hal itu tidak berlaku pada es krim. Penambahan gula dan lemak dapat mengganggu pembentukan kristal es. Oleh karena itu pembekuan es krim dilakukan dibawah 0^0C. Selain menggunakan freezer sda cara cepat untuk membuat es krim yaitu dengan menambahkan garam pada es batu. Proses pembuatan es krim dengan garam diyakini sudah ada sejak jaman dahulu, termasuk untuk pembuatan es puter menggunakan metode ini. Garam yang digunakan berupa garam krosok / garam kasar.

2, Radiator mobil

Radiator mobil

Pada daerah yang beriklim dingin, air radiator pada mobil mudah membeku. Hal ini menyebabkan mesin tidak berfungsi. Untuk mengatasi hal itu, ditambahkan zat anti beku yang nantinya akan menurunkan titik beku dari cairan radiator.

LIVEWORKSHEETS

Mengorganisasi Siswa untuk Belajar

Berdasarkan kedua bacaan diatas tuliskan rumusan masalah berkaitan dengan penurunan titik beku yang kamu temukan!

Hipotesis

Berilah jawaban sementara dari rumusan masalah yang kamu susun dengan membaca literatur dan boleh bertanya pada guru.

LIVEWORKSHEETS

OBSERVASI

Simaklah video mengenai percobaan penurunan titik beku pada video youtube berikut:

LIVEWORKSHEETS

DATA PENGAMATAN

NO	ZAT	Konsentrasi	Titik Beku
1.	Aquades		
2.	NaCl	1 m	
3.	NaCl	2 m	
4.	Urea	1 m	
5.	Urea	2 m	

ANALISIS

LIVEWORKSHEETS

MARI TEMUKAN IDE

Tulislah ide percobaan yang dapat kamu lakukan sesuai dengan proses percobaan penurunan titik beku!

Tips: Sepakatilah ide bersama teman sekelompok dan guru pembimbing!

PEMBUATAN ES PUTER

Tuliskan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan percobaan!

LIVEWORKSHEETS

Tuliskan langkah-langkah kerja percobaan!

Tulislah hasil pengamatan yang kamu dapat dan perhitungannya!

LIVEWORKSHEETS

Akumulasikan biaya yang dikeluarkan pada percobaan yang dilakukan!

LIVEWORKSHEETS