

## sub materi **Konsentrasi Larutan**

### **Tujuan Pembelajaran**

- Peserta didik mampu menjelaskan satuan konsentrasi larutan (molaritas, molalitas dan fraksi mol).
- Peserta didik mampu menghitung nilai molaritas, molalitas dan fraksi mol dalam suatu larutan.
- Peserta didik mampu menerapkan konsep konsentrasi larutan dalam penyelesaian soal sederhana.

### **Petunjuk Penggunaan LKPD**

- Bacalah setiap skenario masalah dengan cermat sebelum memulai aktivitas
- Lakukan diskusi kelompok sesuai instruksi
- Jawablah pertanyaan pemantik untuk membantu memahami inti permasalahan
- Gunakan informasi yang tersedia pada modul untuk mendukung analisis
- Tuliskan jawaban secara jelas

### **Kegiatan Belajar**

#### **A. ORIENTASI**

Pernakah kalian membuat es teh untuk kamu atau mungkin orang lain? terkadang mungkin saat membuat minuman tersebut kalian malas untuk mencicipinya sehingga, minuman kalian rasanya kurang manis atau bahkan terlalu manis?



sub materi

## Konsentrasi Larutan



Saat membuat es teh, kamu tentu akan melarutkan gula kedalam air, semakin banyak gula yang kamu larutkan semakin manis minuman yang kamu buat. Gula adalah zat terlarut dan air adalah zat pelarut. Dalam kimia, semakin banyaknya zat terlarut dalam pelarut disebut dengan konsentrasi. konsentrasi larutan perlu dihitung dengan menentukan massa zat terlarut dan pelarut.

### DISKUSIKAN

1. Apa yang menyebabkan rasa es teh dapat menjadi terlalu manis atau kurang manis?

???

2. Faktor apa yang memengaruhi tingkat kepekatan suatu larutan?

???

3. Bagaimana perbedaan jumlah gula dan air dapat memengaruhi konsentrasi Larutan?.

???



sub materi

# Konsentrasi Larutan

B.

## EKSPLORASI & PENEMUAN KONSEP

Sifat koligatif adalah sifat larutan yang hanya ditentukan oleh jumlah partikel zat terlarut dan tidak bergantung pada identitas atau jenis zat terlarut itu sendiri. Untuk menyatakan jumlah partikel zat terlarut dalam larutan, digunakan besaran yang disebut Konsentrasi Larutan. Dalam pembahasan ini, ada tiga ukuran konsentrasi utama yang akan kita pelajari: Molaritas (  $M$  ), Molalitas (  $m$  ), dan Fraksi Mol (  $X$  ). Sebagai prasyarat dasar untuk menguasai materi Konsentrasi Larutan ini, Anda harus mengingat kembali dengan baik materi Konsep Mol yang telah dipelajari di kelas X, terutama konsep mengenai Jembatan Mol.

### 1. MOLARITAS

Molalitas menyatakan banyaknya mol zat terlarut didalam setiap 1 liter larutan.  
rumus :

$$M = \frac{n}{v}$$

$$M = \frac{m}{Mr} \times \frac{1000}{V (ml)}$$

$$M = \frac{\% \times 10 \times \rho}{Mr}$$

Keterangan :

$M$  = molaritas (M)

$n$  = mol zat (mol)

$V$  = volume ( L atau mL)

$m$  = massa terlarut (gr)

$Mr$  = molekul relatif ( gr/mol)

$\%$  = persen kadar zat

### ANALISIS 1 : MOLARITAS



PETUNJUK :

- Scan barqode berikut
- lakukan pengamatan dan catat hasil pengamatan pada tabel yang tersedia
- diskusikan temuan dan lengkapi bagian analisis

# sub materi Konsentrasi Larutan

**AMATI !!!!**

- Lakukan simulasi dengan melihat indikator warna dan angka konsentrasi dan lingkari sesuai pengamatan :

TINDAKAN	PERUBAHAN PADA KEPEKATAN LARUTAN
Tambahkan zat terlarut tetapi volume tetap	 /  / tetap
Tambahkan air tetapi zat terlarut tetap	 /  / tetap
Kurangi air tetapi zat terlarut tetap	 /  / tetap

- gunakan kondisi zat terlarut = 0,5 mol dan amatilah yang terjadi !!

VOLUME LARUTAN	PERUBAHAN WARNA	KONSENTRASI (M)
0,5	.....	.....
1,0	.....	.....
0,2	.....	.....

sub materi

# Konsentrasi Larutan

## B. PENEMUAN KONSEP

- Berdasarkan hasil eksplorasi, bagaimana hubungan antara jumlah zat terlarut dan volume larutan terhadap tingkat kepekatan larutan?



- Besaran apa yang dapat digunakan untuk menyatakan hubungan antara mol zat terlarut dengan volume larutan?



- Rumuskan pengertian molaritas berdasarkan pola yang kalian amati.



## 2. MOLALITAS (m)

Molaritas menyatakan banyaknya mol zat terlarut didalam setiap 1.000 gram pelarut.

Rumus :

$$m = \frac{gr}{Mr} \times \frac{1000}{p (gr)}$$

$$m = \frac{\%}{Mr} \times \frac{1000}{(100-\%)}$$

Keterangan :

m = molalitas ( m)

gr = massa terlarut (gr)

p = massa pelarut ( gr)

% = persen kadar zat



sub materi

# Konsentrasi Larutan

## ANALISIS 2 : MOLALITAS

JAWABLAH BERDASARKAN ANALISIS

- Apa yang terjadi pada warna larutan ketika zat terlarut ditambahkan?
- Apa yang terjadi pada kepekatan larutan ketika air ditambahkan?
- Dari pengamatanmu, variabel apa yang memengaruhi kepekatan larutan: jumlah zat terlarut, volume larutan, atau keduanya?



## B. PENEMUAN KONSEP

- Dari eksplorasi, apa yang terjadi pada kepekatan larutan ketika massa pelarut ditambah atau dikurangi, sementara jumlah zat terlarut tetap?

- Jika konsentrasi dinyatakan berdasarkan mol zat terlarut per massa pelarut, besaran apakah yang paling tepat untuk digunakan?

## sub materi Konsentrasi Larutan

- Rumuskan pengertian molalitas



### 3. FRAKSI MOL (x)

fraksi mol menyatakan perbandingan banyaknya mol dari zat tersebut jumlah mol seluruh komponen dalam larutan. Dalam suatu larutan terdapat 2 fraksi mol terlarut ( $X_t$ ) dan fraksi mol pelarut ( $X_p$ ).

Rumus :

$$X_t = \frac{n_t}{n_t + n_p}$$

$$X_p = \frac{n_p}{n_t + n_p}$$

$$X_t + X_p = 1$$

jadi, jumlah fraksi mol pelarut dan terlarut adalah 1

Keterangan :

$X_t$  = fraksi mol terlarut

$X_p$  = fraksi mol pelarut

p = massa pelarut ( gr)

$n_t$  = mol terlarut

$n_p$  = mol pelarut

### ANALISIS 1 : FRAKSI MOL

- perhatikan tabel fraksi mol pelarut dan zat terlarut dari beberapa larutan NaCl tersebut :

NO	JUMLAH MOL PELARUT $n_p$	JUMLAH MOL TERLARUT $n_t$	TOTAL MOL $n_{total}$	$\frac{n_p}{n_{total}}$	$\frac{n_t}{n_{total}}$	$X_p$	$X_t$
1	5 mol	2 mol	$n_{total} = n_p + n_t$	....	....	....	....
2.	8 mol	4 mol	....	....	....	....	....
3.	2 mol	6 mol	....	....	....	....	....

sub materi

# Konsentrasi Larutan

berdasarkan hasil diskusi, kemudian jawablah:

- apakah nilai  $X_p$  sama dengan  $\frac{n_p}{n_{total}}$  ? jelaskan !!



- apakah nilai  $X_t$  sama dengan  $\frac{n_t}{n_{total}}$  ? jelaskan !!!!



- hitung jumlah  $X_p + X_t$  pada setiap larutan!!!



- apa yang terjadi pada nilai  $x_t$  ketika  $n_t$  semakin besar?



## B. PENEMUAN KONSEP

- Dari tabel eksplorasi, apa makna perbandingan antara mol zat terlarut dengan jumlah mol total larutan?





sub materi

## Konsentrasi Larutan

- Apa makna perbandingan antara mol pelarut dengan jumlah mol total larutan?



- rumuskan pengertian fraksi mol!



#### 4. KADAR ZAT TERLARUT (%)

Kadar zat terlarut dibagi menjadi 2 yaitu kadar (%) massa dan kadar (%) volume yang dirumuskan sebagai berikut:

# 1

#### % MASSA

Dirumuskan :

$$\% = \frac{gr_t}{gr_t + gr_p} \times 100\% \quad \text{atau} \quad \% = \frac{gr_t}{v_t \times v_p} \times 100\%$$

keterangan :

% = kadar zat (%)

$gr_t$  = massa zat terlarut

$gr_p$  = massa zat pelarut

$v_t$  = volume zat terlarut

$v_p$  = volume zat pelarut

# 2

#### % VOLUME

Dirumuskan :

$$\% = \frac{v_t}{v_t + v_p} \times 100\% \quad \text{atau} \quad \% = \frac{v_t}{gr_t + gr_p} \times 100\%$$

sub materi

## Konsentrasi Larutan

keterangan :

% = kadar zat (%)

$gr_t$  = massa zat terlarut

$gr_p$  = massa zat pelarut

$v_t$  = volume zat terlarut

$v_p$  = volume zat pelarut

### ANALISIS 4 : KADAR ZAT TERLARUT

- perhatikan label pada botol Alkohol 70% berikut ini



isilah tabel berdasarkan pengamatan kalian :

INFORMASI	HASIL PENGAMATAN
Nama larutan	.....
angka kadar yang tertera	.....
zat yang ditunjukkan kadarnya	.....
zat pelarut dalam larutan	.....

- apa makna angka 70% pada label tersenut?



- Apa hubungan antara angka persen dan banyaknya zat terlarut dalam larutan?



sub materi

# Konsentrasi Larutan

## B. PENEMUAN KONSEP

- Dari label yang diamati, apa yang ditunjukkan oleh angka “70%” dalam suatu larutan?



- Jika komposisi dinyatakan dalam bagian per 100 (massa atau volume), besaran apa yang digunakan untuk menyatakan banyaknya zat terlarut dalam larutan?



- Rumuskan pengertian persen massa dan persen volume



## C. APLIKASI

- Sebuah larutan mengandung 25 gram sukrosa dan 100 mL  $H_2O$ . Jika diketahui massa jenis  $H_2O$  adalah 1,00 gram/mL. maka hitunglah persen massa gula dalam larutan tersebut.

Diketahui : Massa sukrosa ( zat terlarut ) = ..... gram

Massa  $H_2O$  ( zat pelarut ) = .....  $\times$  ..... = ..... gram

Ditanyakan : % massa sukrosa = ..... %

Penyelesaian : % massa sukrosa =  $\frac{\text{.....}}{\text{.....}} \times 100\%$   
= ..... %





## sub materi

# Konsentrasi Larutan

- berapakah molaritas larutan yang dibuat dengan melarutkan 5,85 gram NaCl (Ar Na = 23, Ar Cl = 35,5) dalam 500 mL air ?

$$n = \frac{\text{massa}}{M_r}$$

$$n = \frac{\dots\dots\dots \text{gram}}{\dots\dots\dots \text{gram/mol}} = \dots\dots\dots \text{mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{\dots\dots\dots \text{mol}}{\dots\dots\dots \text{liter}} = \dots\dots\dots \text{mol/liter}$$

$$= \dots\dots\dots \text{M}$$

- Sebanyak 1,8 gram glukosa,  $C_6H_{12}O_6$  dilarutkan kedalam 100 gram air (Ar C=12, Ar H=1, Ar O = 16). Tentukan molalitas larutan glukosa tersebut !

$$m = \frac{gr}{mr} \times \frac{1000}{p}$$

$$m = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \times \frac{1000}{\dots\dots\dots \text{gram}}$$

$$m = \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots$$

$$m = \dots\dots\dots \text{molal}$$

$$\text{jadi, molalitas } C_6H_{12}O_6 = \dots\dots\dots \text{m}$$

- sebanyak 90 gram glukosa  $C_6H_{12}O_6$  dilarutkan kedalam 360 mL air (Ar C = 12, Ar H = 1, Ar O = 16). Tentukan fraksi mol masing-masing zat !

$$n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{gr}{mr} = \frac{\dots\dots\dots \text{gr}}{\dots\dots\dots \text{gr/mol}} = \dots\dots\dots \text{mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{gr}{m_r} = \frac{\dots\dots\dots \text{gram}}{\dots\dots\dots \text{gram/mol}} = \dots\dots\dots \text{mol}$$

$$X_p = \frac{np}{nt + np} = \frac{\dots\dots\dots \text{mol}}{(\dots\dots\dots + \dots\dots\dots) \text{mol}} = \dots\dots\dots$$

$$X_t = \frac{nt}{nt + np} = \frac{\dots\dots\dots \text{mol}}{(\dots\dots\dots + \dots\dots\dots) \text{mol}} = \dots\dots\dots$$

- 25 mL alkohol dicampur dengan air 75 mL, berapa % kadar alkohol murni tersebut ?

$$\% \text{volume} = \frac{\dots\dots\dots \text{ml}}{\dots\dots\dots \text{ml}} \times 100\%$$

$$= \dots\dots\dots \%$$

sub materi

# Konsentrasi Larutan

## D. Penutup

Carilah jawaban yang sesuai dengan pertanyaan !

- satuan konsentrasi yang menyatakan jumlah mol zat terlarut per liter larutan adalah .....
- satuan konsentrasi yang menyatakan jumlah mol zat terlarut per kg pelarut adalah.....
- Perbandingan antara mol suatu komponen dengan total mol larutan disebut.....
- Zat yang jumlahnya lebih sedikit dalam larutan disebut.....
- Zat yang berfungsi sebagai media pelarut disebut.....
- Semakin banyak zat terlarut dalam volume yang sama → larutan semakin ....
- Semakin banyak pelarut → konsentrasi menjadi semakin ....
- Jumlah materi zat dinyatakan dalam satuan ...

P	H	Y	M	E	H	M	L	I	H	O	P	Y	X	T	P	J	O	L
T	E	M	O	L	A	L	I	T	A	S	U	P	U	G	E	D	Y	J
T	K	L	L	K	E	F	G	R	O	U	E	J	L	R	R	F	K	Y
H	D	Y	A	K	H	U	F	R	A	K	S	I	M	O	L	A	L	G
S	R	O	R	R	L	H	H	U	A	S	K	E	R	Y	A	E	O	D
G	I	P	I	K	U	L	K	T	L	F	R	N	T	I	R	R	P	I
T	Y	L	T	H	O	T	W	I	W	O	O	C	A	O	U	J	O	M
J	J	K	A	P	L	L	P	P	X	K	T	E	M	P	T	H	K	O
U	N	M	S	S	P	J	O	O	S	K	P	R	N	U	O	S	J	L