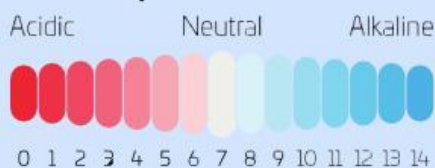


Lembar Kerja Peserta Didik

# LKPD

**Materi:**  
**Konsep pKw dan pOH**

pH scale



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)



KELOMPOK :

NAMA ANGGOTA KELOMPOK :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/Genap
Materi Pembelajaran	: Konsep $pK_w$ dan $pOH$
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit

**A. KRITERIA KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN (KKTP)**

Setelah melalui proses pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Membaca wacana mengenai keseimbangan ion di dalam air
2. Mengajukan pertanyaan mengenai wacana yang diberikan
3. Mengamati tabel hasil pengamatan pengukuran pH beberapa sampel menggunakan indikator universal
4. Menuliskan reaksi ionisasi air
5. Menghitung konsentrasi  $\text{H}_2\text{O}$  menggunakan informasi massa molar air dan massa jenis air
6. Menentukan  $[\text{H}^+]$  dalam air berdasarkan persamaan matematika yang telah didapat sebelumnya
7. Menentukan  $[\text{OH}^-]$  dalam air berdasarkan persamaan reaksi kesetimbangan yang telah dipelajari pada pokok bahasan kesetimbangan kimia
8. Menganalisis perubahan konsentrasi  $\text{H}_2\text{O}$  saat setimbang berdasarkan persamaan reaksi kesetimbangan
9. Menuliskan persamaan tetapan kesetimbangan (K) dalam air
10. Menuliskan persamaan tetapan kesetimbangan air ( $K_w$ )
11. Menuliskan rumus  $\text{p}K_w$  berdasarkan tetapan kesetimbangan air ( $K_w$ )
12. Menentukan nilai  $\text{pOH}$  berdasarkan pengamatan nilai  $\text{pH}$ nya
13. Mengidentifikasi hubungan antara nilai  $\text{pOH}$  dengan  $[\text{OH}^-]$
14. Menuliskan persamaan matematika antara nilai  $\text{pOH}$  dengan  $[\text{OH}^-]$
15. Menyimpulkan hubungan antara  $\text{p}K_w$  dan  $\text{pOH}$

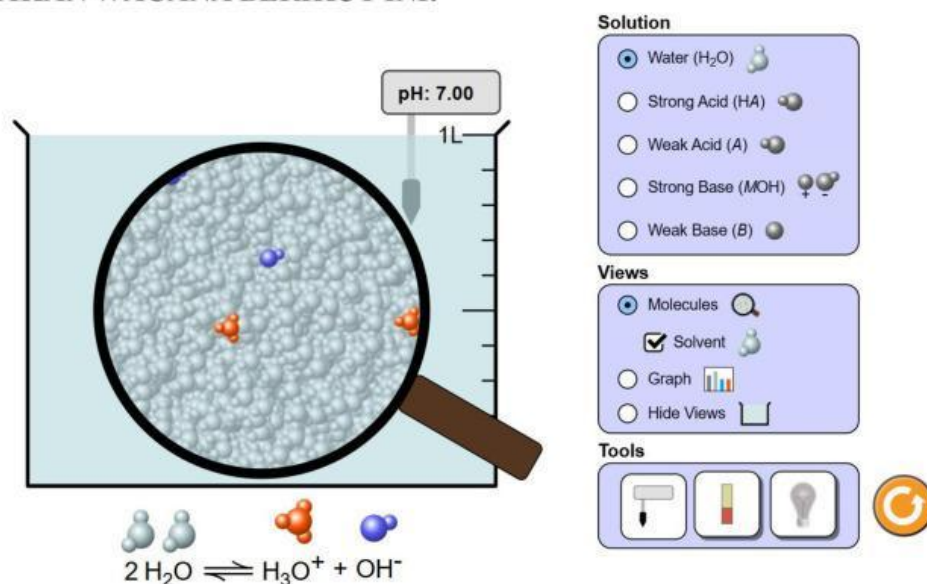
## PETUNJUK LKPD

1. Bacalah LKPD ini dengan seksama
2. Diskusikanlah setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD secara berkelompok
3. Tuliskan jawaban Anda pada tempat yang telah disediakan
4. Apabila ada pertanyaan atau hal yang tidak dipahami, mintalah bantuan guru atau teman yang sudah mengerti



## STIMULATION

PERHATIKAN WACANA BERIKUT INI:



*Gambar simulasi keseimbangan ion dalam air*

Jika kamu melihat air dengan mata telanjang, mungkin tampak seperti cairan biasa yang berisi molekul  $\text{H}_2\text{O}$  saja. Namun, ketika air diperbesar seperti pada gambar simulasi di atas, terlihat bahwa pada partikel terjadi sesuatu yang menarik. Tidak semua molekul air tetap utuh, Sebagian kecil di antaranya terurai membentuk dua jenis ion yang berbeda, yaitu ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  dan ion  $\text{OH}^-$ . Kedua ion ini selalu ada secara bersamaan di dalam air, meskipun jumlahnya sangat kecil. Itulah mengapa air murni memiliki pH netral, karena jumlah kedua ion tersebut sama. Ketika suatu zat ditambahkan, perbandingan kedua ion tersebut dapat berubah. Jika ditambahkan asam, jumlah ion  $\text{H}^+$  akan meningkat sehingga pH air menjadi lebih rendah.

Melalui simulasi ini, kita bisa mengamati bagaimana perubahan kecil di dalam air ternyata dapat memengaruhi sifat suatu larutan. Lalu, apa hubungan antara banyaknya kedua jenis ion tersebut dengan tingkat keasaman atau kebasaan larutan?

## PROBLEM STATEMENT

Setelah membaca wacana di atas, ajukanlah pertanyaan-pertanyaan yang ingin kalian ketahui!

.....

.....

.....

## DATA COLLECTION

Untuk membantu lebih memahami tentang konsep  $pK_w$  dan  $pOH$ , perhatikan tabel hasil pengamatan pengukuran pH beberapa sampel menggunakan indikator universal berikut:

No	Sampel	Konsentrasi (mol/L)	pH	Reaksi Ionisasi	$[H^+]/[OH^-]$
1	H <sub>2</sub> O		7		
2	HCl	0,1	1	$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$	0,1
3		0,01	2		0,01
4		0,001	3		0,001
5	CH <sub>3</sub> COOH	0,1	2		
6		0,01	3		
7		0,001	4		
8	NaOH	0,1	13	$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$	0,1
9		0,01	12		0,01
10		0,001	11		0,001
11	NH <sub>4</sub> OH	0,1	11		
12		0,01	10		
13		0,001	9		

*Tabel Hasil Pengamatan Pengukuran pH menggunakan Indikator Universal*

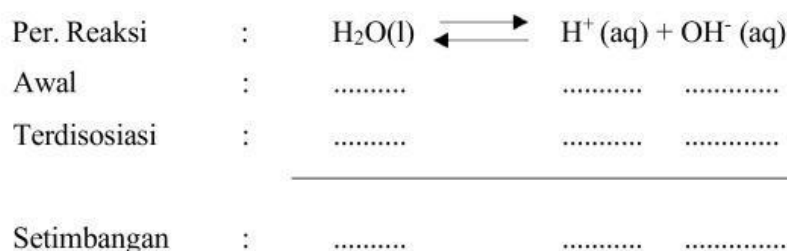
Dari tabel tersebut terlihat bahwa setiap larutan memiliki nilai pH dan reaksi ionisasi yang berbeda-beda. Nilai pH ini menunjukkan banyaknya ion  $H^+$  atau  $OH^-$  yang terbentuk di dalam larutan. Dengan membandingkan data berbagai sampel, kita dapat memperkirakan bagaimana perubahan konsentrasi memengaruhi jumlah ion yang dihasilkan.

## DATA PROCESING

Diskusikanlah pertanyaan di bawah ini dan jawablah dengan benar berdasarkan tabel hasil pengamatan pengukuran pH beberapa sampel menggunakan indikator universal.

1. Perhatikan hasil pengamatan No. 1
  - a. Hitunglah berapa  $[H_2O]$ ! (misalkan untuk 1L air, gunakan informasi massa molar air dan massa jenis air, diketahui massa molar air = 18 gr/mol; massa jenis air = 1 gr/cm<sup>3</sup>)
  - b. Berdasarkan nilai pH air dan persamaan matematika yang telah kalian peroleh, berapakah  $[H^+]$  dalam air? (pH air = 7)
  - c. Berdasarkan reaksi kesetimbangan air yang telah kalian pelajari sebelumnya, berapakah konsentrasi  $[OH^-]$  dalam air?

2. Isilah titik-titik dalam persamaan kesetimbangan berikut.



Apakah terjadi pengurangan  $[H_2O]$  yang signifikan dalam reaksi diatas dan apakah  $[H_2O]$  boleh dianggap konstan antara keadaan awal dengan keadaan setimbang?

.....

.....

.....

3. Tuliskan persamaan tetapan kesetimbangan (K) air.

$$K = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

4. Jika  $[H_2O]$  adalah konstan, maka dapat digabungkan dengan komponen konstanta dalam persamaan tersebut membentuk persamaan baru menjadi:

$$K \times [H_2O] = \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots$$

Suatu konstanta dikalikan dengan konstanta, maka diperoleh konstanta baru yaitu Kw.

Tuliskan persamaan Kw!

$$K_w = \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots$$

5. Berdasarkan persamaan  $K_w$ , maka:

$$[H^+] = [OH^-] = \dots$$

Dengan menghitung logaritma negatif di kedua sisi kita peroleh

$$pH = \dots$$

$$pOH = \dots$$

$$pK_w = \dots (\dots \times \dots)$$

$$pK_w = \dots + \dots$$

6. Perhatikan pengamatan No. 8-10 pada tabel hasil pengamatan pengukuran pH beberapa sampel menggunakan indikator universal. Berdasarkan pengamatan nilai pHnya, tentukan nilai pOHnya dengan menggunakan rumus  $pK_w$ !

- Pengamatan No. 8 dengan  $pH = 13$

$$pK_w = \dots + \dots$$

$$\dots = \dots + \dots$$

$$pOH = \dots - \dots$$

$$pOH = \dots$$

- Pengamatan No. 9 dengan  $pH = 12$

$$pK_w = \dots + \dots$$

$$\dots = \dots + \dots$$

$$pOH = \dots - \dots$$

$$pOH = \dots$$

- Pengamatan No. 10 dengan  $pH = 11$

$$pK_w = \dots + \dots$$

$$\dots = \dots + \dots$$

$$pOH = \dots - \dots$$

$$pOH = \dots$$

7. Bagaimana hubungan antara nilai pOH dengan  $[OH^-]$ ?

$$pOH = \dots [OH^-]$$

Pengamatan No. 8  $\longrightarrow$   $\dots = \dots 0,1$

Pengamatan No. 9  $\longrightarrow$   $\dots = \dots 0,01$

Pengamatan No. 10  $\longrightarrow$   $\dots = \dots 0,001$



8. Hubungan persamaan matematika antara nilai pOH dengan  $[\text{OH}^-]$  yang benar adalah?

.....

.....

.....

### VERIFICATION

Setelah menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, hitunglah:

1. Nilai pH dan pOH Larutan KOH yang memiliki konsentrasi 0,005 M!
2. Nilai pH dan pOH Larutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  yang memiliki konsentrasi 0,02 M!

Diskusikan hasil kerja tersebut dengan teman sekelompokmu, lalu komunikasikanlah hasil yang kalian dapat dengan teman kelompok lain!

### GENERALIZATION

Buatlah kesimpulan terkait hubungan antara  $\text{pK}_w$  dan pOH!

.....

.....

.....

**Sumber LKPD :**

Diawati, C. (2022). *LKM Kimia Larutan Konsep pH, pK<sub>w</sub> dan pOH*. Bandar Lampung : Universitas Lampung.

