

Pertemuan ke-2

1. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Kognitif

- Produk
 - a. Menghitung pH larutan berdasarkan konsentrasi larutan yang diketahui
 - b. Menentukan hubungan antara besarnya harga pH terhadap kekuatan asam basa
 - c. Menentukan hubungan antara pK_w , pH, dan pOH
- Proses
 - a. Menjelaskan hasil pengamatan pH larutan asam pada berbagai konsentrasi menggunakan indikator universal
 - b. Mencatat setiap hasil pengamatan
 - c. Membandingkan antara besarnya konsentrasi terhadap nilai pH masing-masing larutan
 - d. Menghitung pH masing-masing larutan
 - e. Membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan
 - f. Mendiskusikan masalah yang diberikan dalam kelompok berdasarkan hasil yang diamati
 - g. Mengkomunikasikan hasil diskusi mengenai masalah yang diberikan
 - h. Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pH terhadap kekuatan asam-basa berdasarkan data yang di dapat dan diskusi kelompok yang dilakukan.
 - i. Menghitung pOH beberapa larutan
 - j. Menentukan besarnya konsentrasi H^+ dan OH^- dalam larutan berdasarkan konsep tetapan kesetimbangan air (K_w)
 - k. Menyimpulkan hubungan antara pK_w , pH dan pOH

2. Afektif

➤ Karakter

1. Rasa ingin tahu
2. Komunikatif

➤ Keterampilan sosial

1. Bertanya
2. Mengemukakan pendapat
3. Pendengar yang baik
4. Berkomunikasi
5. Kerjasama

3. Psikomotor

- a. Kerapihan mengatur alat dan bahan
- b. Keterampilan menggunakan pipet tetes
- c. Keterampilan mengamati perubahan warna pada indikator universal
- d. Keterampilan mengolah atau interpretasi data
- e. Keterampilan membereskan dan membersihkan alat dan bahan

II. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

- Produk

- a. Siswa dapat menghitung pH larutan berdasarkan konsentrasi larutan yang diketahui
- b. Siswa dapat menentukan hubungan antara besarnya harga pH terhadap kekuatan asam basa
- c. Siswa dapat menentukan hubungan antara pK_w , pH, dan pOH

- Proses

- a. Dilakukan percobaan tentang hubungan konsentrasi larutan terhadap pH siswa membandingkan pH larutan asam pada berbagai konsentrasi
- b. Diberikan rumus perhitungan pH, siswa dapat menghitung pH larutan yang diuji

- c. Berdasarkan perhitungan pH yang didapat siswa dapat membandingkan pH larutan berdasarkan perhitungan dengan pH berdasarkan hasil pengamatan
- d. Siswa mendiskusikan masalah yang diberikan dalam kelompok berdasarkan hasil yang diamati
- e. Siswa dapat mengkomunikasikan hasil diskusi mengenai masalah yang diberikan
- f. Siswa dapat menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pH terhadap kekuatan asam-basa berdasarkan data yang di dapat dan diskusi kelompok yang dilakukan
- g. Diberikan harga tetapan kesetimbangan air(K_w), siswa dapat menentukan konsentrasi H^+ dan OH^- air.
- h. Siswa dapat menghitung konsentrasi H^+ dan OH^- beberapa larutan berdasarkan hubungan antara konsentrasi H^+ dan OH^- dalam air.
- i. Berdasarkan konsep tetapan kesetimbangan air, siswa dapat menyimpulkan hubungan antara pK_w , pH dan pOH

2. Afektif

a. Karakter:

Siswa terlibat dalam proses belajar mengajar, minimal siswa dinilai cukup dalam menunjukkan karakter **logis, berfikir kreatif, tanggung jawab, berprilaku santun, teliti dan jujur.**

b. Keterampilan sosial:

Siswa terlibat dalam proses belajar mengajar, minimal siswa dinilai cukup dalam menunjukkan perilaku keterampilan sosial **bertanya, menjawab pertanyaan, menyumbang ide atau berpendapat, menjadi pendengar yang baik, kerjasama dan berkomunikasi.**

III. Materi Pembelajaran

a. pH

Sorensen (1868-1939), seorang kimiawan Denmark, mengusul-kan ide cemerlang tentang hal tersebut. Ia mengusulkan konsep pH, yaitu parameter

yang menyatakan tingkat keasaman suatu larutan, yang besarnya negatif logaritma dari konsentrasi H^+ .

Secara matematis, pH dituliskan sebagai berikut :

$$\text{pH} = -\log [H^+]$$

b. pOH

Sama halnya dengan pH, pOH adalah parameter yang menyatakan konsentrasi ion OH^- dalam suatu larutan, yang besarnya negative logaritma konsentrasi ion OH^- . Secara matematis pOH dinyatakan :

$$\text{pOH} = -\log [OH^-]$$

c. Tetapan kesetimbangan air (K_w)

Pada kelas X anda telah mengetahui bahwa air bersifat elektrolit meskipun sangat lemah. Hal ini diakibatkan karena sebagian kecil molekul air akan terionisasi menjadi H^+ dan OH^- menurut reaksi kesetimbangan berikut :



Tetapan kesetimbangan air adalah :

$$K_c = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

Karena $[H_2O]$ dapat dianggap konstan, maka hasil kali $[H_2O]$ dengan K_c merupakan suatu konstanta yang disebut *tetapan kesetimbangan air* (K_w), yang besarnya 10^{-14}

$$\begin{aligned} K_c [H_2O] &= [H^+][OH^-] \\ K_w &= [H^+][OH^-] \\ \mathbf{10^{-14}} &= [H^+][OH^-] \end{aligned}$$

d. Hubungan pH dan pOH

Jika persamaan diatas lebih dijabarkan, maka akan didapat hubungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 10^{-14} &= [\text{H}^+] [\text{OH}^-] \\
 [\text{H}^+] &= \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} \\
 -\log [\text{H}^+] &= -\log \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} \\
 -\log [\text{H}^+] &= -\log 10^{-14} - (-\log [\text{OH}^-])
 \end{aligned}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

IV. Strategi Pembelajaran

- 4.1 Model Pembelajaran : *learning cycle 5e*
 4.2 Pendekatan : Konstruktivisme
 4.3 Metode : Diskusi kelompok, eksperimen, dan tanya jawab

I. Langkah-langkah pembelajaran

A	B	
Aktivitas Guru dan Siswa	Penilaian Oleh Pengamat	
	Ya	Tidak
<i>Fase Engagement</i> Guru : <ol style="list-style-type: none"> Guru mengawali pertemuan dengan mengucapkan salam. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru menyampaikan indikator pembelajaran. Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok. Guru mengajukan fenomena yang bertujuan untuk mendapatkan perhatian siswa, mendorong kemampuan berpikirnya, dan membantu mereka mengakses pengetahuan awal yang telah dimilikinya serta mengembangkan rasa ingin tahu siswa dalam rangka memotivasi siswa untuk pengenalan konsep pH. “Dalam kehidupan sehari-hari, kalian tentunya mengenal begitu banyak makanan dan buah-buahan yang memiliki rasa yang asam, misalkan saja jeruk nipis dan belimbing wuluh. Pada jeruk nipis dan belimbing wuluh banyak mengandung asam sitrat yang membawa rasa asam itu. Namun, apakah sama tingkat keasaman antara air jeruk 	√ √ √ √ √	

A	B	
<p>nipis dengan air belimbing wuluh? Lalu, manakah yang lebih asam antara air jeruk nipis dengan air belimbing wuluh?</p> <p>Siswa :</p> <p>a. Siswa memperhatikan pertanyaan yang disampaikan guru dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p>	√	
<p>Fase Exploration</p> <p>Guru :</p> <p>a. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok sesuai dengan kelompok pengetahuan awal yang telah dibentuk sebelumnya.</p> <p>b. Guru membagikan LKS mengenai konsep pH larutan kepada siswa</p> <p>c. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara berkelompok tanpa instruksi atau pengarahan secara langsung dari guru (guru bertindak sebagai fasilitator) dalam melakukan percobaan mengenai sistem dan lingkungan.</p> <p>d. Guru meminta perwakilan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.</p>	√ √ √ √	
<p>Siswa :</p> <p>a. Siswa melakukan percobaan mengenai konsep pH larutan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS.</p> <p>b. Siswa mendiskusikan pertanyaan-pertanyaan dalam LKS secara bertanggung jawab.</p> <p>c. Perwakilan siswa mempresentasikan hasil diskusi.</p>	√ √ √	
<p>Fase Explanation</p> <p>Guru :</p> <p>a. Guru mendorong siswa untuk menjelaskan konsep yang dipahaminya dengan kata-katanya sendiri.</p> <p>b. Guru melengkapi, menyempurnakan, dan mengembangkan konsep yang diperoleh siswa sehingga siswa dapat meningkatkan pemahaman konsep yang baru diperolehnya.</p> <p>c. Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan secara bertanggung jawab dan mandiri menentukan harga pH dengan mencelupkan indikator universal ke dalam larutan yang diuji dengan teliti.</p> <p>d. Guru meminta siswa untuk mengamati perubahan warna yang terjadi pada pita indikator dengan skala pH secara teliti dari hasil percobaan.</p> <p>e. Guru meminta siswa untuk membuat data empiris hasil percobaan dalam suatu tabel.</p>	√ √ √ √ √	

A	B	
<p>$\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}^+(aq) + \text{OH}^-(aq)$</p> <p>Guru menanyakan kepada siswa arah pergeseran kesetimbangan dan sifat larutan jika konsentrasi H^+ atau OH^- diperbesar.</p> <p>f. Guru membimbing siswa untuk mencari hubungan antaran pK_w, pH dan pOH.</p>		
<p>Siswa :</p> <p>a. siswa menuliskan reaksi ionisasi air dan tetapan harga K untuk reaksi ionisasi air tersebut.</p> <p>b. Siswa memperhatikan informasi yang diberikan guru</p> <p>c. Siswa menjawab pertanyaan guru</p> <p>d. Siswa membuat grafik hubungan antara suhu dengan harga K_w.</p> <p>e. Siswa menjawab arah pergeseran kesetimbangan dan sifat larutan jika konsentrasi H^+ atau OH^- diperbesar.</p>		
<p>Guru</p> <p>a. Guru menjelaskan hasil pengamatan, dan hubungan konsentrasi larutan NaOH dengan besarnya pH larutan NaOH, guru menginformasikan kepada siswa bahwa jika derajat keasaman (pOH) suatu larutan ditulis sebagai berikut :</p> $\text{pOH} = \frac{1}{[\text{OH}^-]}$ <p>b. Guru menanyakan kepada siswa apakah hasil perhitungan sama dengan harga pOH berdasarkan hasil percobaan</p> <p>c. Guru menginformasikan kepada siswa, bahwa ada faktor $\text{pOH} = f \frac{1}{[\text{OH}^-]}$ lain yang menghubungkan antara pOH dan $[\text{OH}^-]$</p> <p>Misal f adalah faktor</p> <p>$1 = \dots\dots\dots \frac{1}{1 \times 10^{-1}}$ maka $1 = \dots\dots 10$</p> <p>$2 = \dots\dots\dots \frac{1}{1 \times 10^{-2}}$ maka $2 = \dots\dots 100$</p> <p>$3 = \dots\dots\dots \frac{1}{1 \times 10^{-3}}$ maka $3 = \dots\dots 1000$</p> <p>d. Guru membimbing siswa mendiskusikan untuk mencari faktor f</p>		

A	B	
<p>Siswa</p> <p>a. Siswa memperhatikan penjelasan guru</p> <p>b. Siswa menjawab perhitungan yang ditanyakan oleh guru</p> <p>c. Siswa mendiskusikan penjelasan guru secara berkelompok</p> <p>Fase Elaboration</p> <p>Guru :</p> <p>a. Guru membimbing siswa menuliskan faktor-faktor lain yang menghubungkan pH dan H^+. Dan guru meminta siswa untuk mengkomunikasikan hubungan pOH dengan $[OH^-]$.</p> <p>b. Guru mengajukan masalah baru agar siswa dapat membuat kesimpulan.</p> <p>c. Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal di LKS</p> <p>Siswa :</p> <p>a. Siswa mengkomunikasikan hubungan pOH dengan $[OH^-]$</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal di LKS</p> <p>Fase Evaluation</p> <p>Guru</p> <p>a. Guru dan siswa membuat simpulan tentang cara menghitung ΔH reaksi melalui percobaan.</p> <p>b. Melakukan tanya jawab untuk mengetahui tercapainya indikator dan tujuan pembelajaran.</p> <p>c. Guru memberikan tugas mandiri berupa soal mengenai penentuan entalpi reaksi berdasarkan data kalorimetri.</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>	

V. Media Pembelajaran

Referensi : Purba, Michael. 2007. Kimia untuk SMA Kelas XI. Jakarta : Erlangga.

Bahan ajar : Lembar kerja siswa

Media/Alat : LKS berbasis *learning cycle 5e*, alat dan bahan percobaan

VI. Penilaian

1. Penilaian kognitif (LP dan kunci terlampir)
 - a. Penilaian KPS : *pretest* dan *posttest*
 - b. Jenis tagihan : LKS dan tugas individu
2. Penilaian afektif (LP dan kunci terlampir)
3. Penilaian psikomotor (LP dan Kunci terlampir)

Daftar Pustaka

Tim Penyusun. (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan

Purba, M. (2006). *Kimia Untuk SMA Kelas XI (Jilid 2B)*. Jakarta: Erlangga.

LEMBAR PENILAIAN KOGNITIF

4. Pada suatu percobaan terdapat terdapat beberapa larutan dengan konsentrasi yang berbeda.

No	larutan	[H ⁺]
1	X	1×10^{-3}
2	Y	2×10^{-10}
3	A	5×10^{-2}
4	Z	8×10^{-9}

Jika diketahui untuk mencari pH larutan menggunakan rumus $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$, Kelompokkan larutan – larutan di atas ke dalam asam atau basa berdasarkan harga pHnya!

5. Seorang siswa baru saja melakukan pengamatan keasamaan larutan menggunakan indikator universal terhadap beberapa larutan dan setelah

mencocokkannya dengan peta indikator siswa tersebut mendapatkan data sebagai berikut:

- Larutan V memiliki pH 3
- Larutan W memiliki pH 6
- Larutan X memiliki pH 10
- Larutan Z memiliki pH 12

Berdasarkan data tersebut, maka:

- a. Buatlah tabel hasil pengamatan yang sesuai!
- b. Kelompokkanlah larutan – larutan yang tergolong asam pada pengamatan yang telah dilakukan!

Jawaban :

No	Jawaban	Skor
1	<p>Lar X $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\log 1 \times 10^{-3}$ $\text{pH} = 3 - \log 1$ Sifat : Asam. Karena pH nya kurang dari 7</p> <p>Lar Y $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-10}$ $\text{pH} = 10 - \log 2$ Sifat : Basa. Karena pH nya lebih dari 7</p> <p>Lar. A $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\log 5 \times 10^{-2}$ $\text{pH} = 2 - \log 5$ Sifat : Asam. Karena pH nya kurang dari 7</p> <p>Lar. Z $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\log 8 \times 10^{-9}$ $\text{pH} = 9 - \log 8$ Sifat : Basa. Karena pH nya lebih dari 7</p>	40

2	a.	<table><tr><th>No</th><th>Larutan</th><th>pH</th></tr><tr><td>1</td><td>V</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>W</td><td>6</td></tr><tr><td>3</td><td>X</td><td>10</td></tr><tr><td>4</td><td>Z</td><td>12</td></tr></table>	No	Larutan	pH	1	V	3	2	W	6	3	X	10	4	Z	12	30
	No	Larutan	pH															
1	V	3																
2	W	6																
3	X	10																
4	Z	12																
	b.	Asam : larutan V dan W	30															

Guru Mitra



Purnawati S. Pd

Bandar Lampung, Januari 2013
Peneliti

Laurence Mart Sihalo
NPM. 0853023026

Mengetahui

Kepala SMA Perintis 2 Bandar Lampung



PURNOMO, S. Pd