

Disusun Oleh :

Vira Melinda Sitorus

Dosen Pembimbing :

Dra. Hj. Betty Holiwarni, M.Pd

Prof. Dr. H. Jimmi Copriady, M.Si



E-LKPD BERBASIS SCAFFOLDING

Keseimbangan Ion dan pH Larutan Garam

Pertemuan 3 pH Larutan Garam



Kelompok :

Nama Anggota :

**KELAS XI
SMA/MA-
SEDERAJAT**



KOMPETENSI DASAR

- 3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menentukan pH-nya
- 4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam-basa berbagai larutan garam



INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Menentukan pH larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah
2. Menentukan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat
3. Menentukan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah
4. Melaporkan percobaan tentang pengukuran pH larutan garam



TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pengembangan E-LKPD Berbasis *Scaffolding* menggunakan *Liveworksheet* peserta didik mampu menentukan pH larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah, asam lemah dan basa kuat, asam lemah dan basa lemah dan mampu melaporkan percobaan tentang pengukuran pH larutan garam.



PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Untuk mengerjakan E-LKPD, amatilah video yang terdapat dalam E-LKPD.
2. Gunakanlah literatur atau sumber belajarlainnya untuk membantu menjawab pertanyaan di dalam E-LKPD.
3. Berdiskusilah bersama teman sekelompokmu untuk menjawab pertanyaan pada E-LKPD
4. Untuk mengirim jawaban, silahkan klik "finish", email my answer to my teacher dan masukkan nama kelompok Anda, group/level diisi dengan "Kelas XI", school subject diisi dengan "Kimia", serta masukkan email viraamelind@gmail.com di kolom enter your teacher email.



LANGKAH-LANGKAH DALAM E-LKPD

1. Pada Tahap *Intentionality*, kalian akan diberikan teks wacana yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas
2. Pada Tahap *Appropriateness*, kalian akan diberikan pertanyaan untuk membangun pengetahuan konsep
3. Pada Tahap *Structure*, kalian akan diberikan kesempatan menganalisa soal dalam bentuk wacana dan menjawab soal sesuai dengan pemahaman yang sudah dibangun sebelumnya
4. Pada Tahap *Collaboration*, kamu beserta kelompokmu akan melakukan percobaan dan melaporkan hasil percobaan itu dan membahas bersama guru
5. Pada Tahap *Internalization*, kamu akan diberikan soal untuk menguji penguatan pengetahuan dari awal pembelajaran

DAFTAR MENU

Pertemuan 1



Konsep Hidrolisis Garam

Pertemuan 2



Sifat Larutan Garam

Pertemuan 3



pH Larutan Garam





Intentionality

Bacalah wacana di bawah ini !

Cara Menaikkan dan Menurunkan pH Tanah



Gambar 1. Tanaman diberi Pupuk

Sumber : kompas.com

Tingkat pH tanah dimulai dari 0 sampai 14. Apabila saat pengujian tingkat keasaman tanah menunjukkan rentang angka 0 sampai 7, maka tanah tersebut termasuk ke dalam tanah asam. Adapun tanah basa adalah ketika tingkat keasaman menunjukkan angka antara 7 sampai 14. Kondisi tanah normal atau netral jika tingkat keasaman berada pada angka 6 jika 8 dan kondisi idealnya berada pada angka 6,5 sampai 7,5. Dalam pertanian, menaikkan tingkat keasaman tanah atau pH sangat diperlukan salah satu cara yaitu dengan menggunakan pupuk ZA yang mengandung senyawa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ untuk menaikkan pH tanah yang memiliki keasaman yang tinggi. Lalu bagaimanakah cara kita untuk bisa menghitung pH larutan garam? Apakah menghitung pH larutan garam memakai persamaan tertentu ? Mari kita simak materi berikut ini!



Appropriateness

Bacalah wacana di bawah ini dan jawablah setiap pertanyaan tuntunan yang diajukan!

1

pH Larutan Garam yang berasal dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Pada contoh ammonium klorida (NH_4Cl), ion NH_4^+ bereaksi dengan air menghasilkan ion H^+ sehingga larutan NH_4Cl bersifat asam. Berikut cara menghitung pH larutan garam tersebut :

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \boxed{}$$

Karena koefisien NH_3 dan H^+ sama, maka $[\text{NH}_3] = [\text{H}^+]$. Oleh karena itu, $[\text{NH}_3]$ dalam pernyataan tetapan kesetimbangan di atas dapat diganti dengan $[\text{H}^+]$ sehingga tetapan kesetimbangan reaksi dapat dinyatakan sebagai :

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \boxed{}$$

Dengan demikian, untuk persamaan kesetimbangan :

$\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ maka :

$$K_a = \boxed{} \text{ atau } K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times [\text{NH}_4^+]} \quad \text{atau} \quad [\text{H}^+] = \sqrt{} \times []$$

Sehingga nilai pH larutan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{pH} = -\log \sqrt{K_a \times [\text{kation}]}$$

$$\text{atau } \text{pH} = -\log \sqrt{\frac{x [\text{kation}]}{}}$$

2

pH Larutan Garam yang berasal dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Pada contoh ammonium klorida (CH_3COONa), ion CH_3COO^- bereaksi dengan air menghasilkan ion OH^- sehingga larutan CH_3COONa bersifat basa. Berikut cara menghitung pH larutan garam tersebut :

- a. Buatlah persamaan reaksi kimia dari kation yang mengalami reaksi hidrolisis

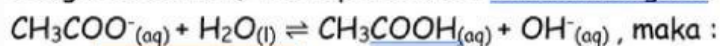


$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \boxed{}$$

Karena koefisien CH_3COOH dan OH^- sama, maka $[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{OH}^-]$. Oleh karena itu, $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ dalam pernyataan tetapan kesetimbangan di atas dapat diganti dengan $[\text{OH}^-]$ sehingga tetapan kesetimbangan reaksi dapat dinyatakan sebagai :

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \boxed{}$$

Dengan demikian, untuk persamaan kesetimbangan :



$$K_b = \boxed{} \text{ atau } K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times [\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \text{atau} \quad [\text{OH}^-] = \sqrt{ \times []}$$

Sehingga nilai pH larutan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{pOH} = -\log \sqrt{K_b \times \text{anion}}$$

$$\text{atau pOH} = -\log \sqrt{\frac{x [\text{anion}]}{}}$$

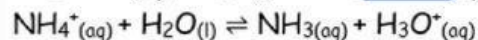
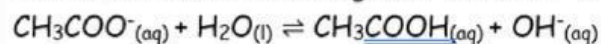
3

pH Larutan Garam yang berasal dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Contoh garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah adalah $\text{CH}_3\text{COONH}_4$.



Baik kation dan anion mengalami hidrolisis total sehingga :



pH larutan garam jenis ini secara tepat dapat diketahui melalui pengukuran tetapan kesetimbangan menggunakan persamaan :

$$K_{\text{ha}} = \frac{K_w}{}$$

$$\text{Konsentrasi ion H}^+ \text{ memenuhi persamaan } [\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w \times K_a}{K_b}}$$

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

$$\text{pH} = -\log \sqrt{\frac{x}{K_b}}$$



Structure

Jawablah pertanyaan yang ada dengan mengikuti langkah-langkah yang telah diberikan !

1

Sebanyak 400 mL larutan CH_3COOH 0,15 M dicampur dengan 200 mL larutan NaOH 0,3 M ($K_a = 10^{-5}$). Tentukanlah nilai pH yang terbentuk !

Jawab :

1. Buatlah stoikiometri reaksi yang terjadi !

Reaksi :	+	→	+
Mula-mula			
Bereaksi			
Sisa			

2. Tentukan sisa mol zat yang bereaksi



3. Tentukan konsentrasi dari garam !

$$M = \frac{n}{\text{Volume total}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

4. Hitunglah $[\text{OH}^-]$ dan pH Larutan !

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{} \times \boxed{}$$

2

Sebanyak 100 mL larutan NH_4OH 0,2 M dicampur dengan 100 mL larutan HCl 0,2 M ($K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$). Tentukanlah nilai pH yang terbentuk !

Jawab:



Info Kimia

Pentingnya menjaga pH pada air Danau



Gambar 2. Ikan Lele
Sumber : kompas.com

Hewan akuatik dapat bertahan hidup di perairan dengan kisaran perubahan pH yang sempit. Tingginya keasaman permukaan air dapat membunuh hewan air. Kalsium Karbonat sering ditambahkan ke air danau yang bersifat asam untuk menetralkan pH air yang terlalu asam yang berasal dari hujan asam.



Collaboration

Lakukanlah percobaan yang berkenaan dengan sifat garam dengan mengikuti prosedur di bawah ini !

Memprediksi pH Larutan Garam

Alat :

1. Sarung Tangan
2. Tabung Reaksi
3. Rak Tabung Reaksi
4. Spatula
5. Gelas Ukur
6. Pipet Tetes

Bahan :

1. Air suling
2. Natrium klorida
3. Ammonium klorida
4. Natrium etanoat
5. Natrium karbonat
6. Kertas pH (1-14)

