

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

CHEMISTRY HIDROLISIS

GARAM

(Penentuan pH larutan Garam)

ABSENSI



<https://classroom.google.com/c/MzI5NTQ1ODEyODg0/a/MzI5NjMwOTU5MzM3/details>

KELAS XI

Nama Sekolah : SMA SWASTA JENDERAL SUDIRMAN MEDAN
Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas / Semester : XI/GENAP
Materi Pokok : KESETIMBANGAN ION DAN pH LARUTAN GARAM
Alokasi Waktu : 1 x 40 Menit

KOMPETENSI INTI

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, reponsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menemapaatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan factual, konseptual, procedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidh keilmuan.

KOMPETENSI DASAR (KD) DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)



KOMPETENSI DASAR

3.11 Menganalisis reaksi hidrolisis
Menganalisis kesetimbangan
ion dalam larutan garam dan
menghubungkan pH-nya

4.11 Melaporkan percobaan
tentang sifat asam basa
berbagai larutan garam

IPK

- Menganalisis harga pH larutan berdasarkan kesetimbangan ion dalam larutan garam berasal dari asam kuat dan basa lemah
- Menganalisis harga pH larutan berdasarkan kesetimbangan ion dalam larutan garam berasal dari asam lemah dan basa kuat
- Menganalisis harga pH larutan berdasarkan kesetimbangan ion dalam larutan garam berasal dari asam lemah dan basa lemah

- Melakukan pengamatan penentuan pH larutan garam terhidrolisis
- Menyajikan laporan hasil pengamatan penentuan pH larutan garam

PETUNJUK LPKD

- Bacalah dengan cermat LKPD ini
- Berdiskusilah setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD ini dengan teman satu kelompokmu
- Jika ada pertanyaan atau hal yang kurang dipahami mintalah bantuan gurumu untuk menjelaskan

Menentukan pH Larutan Garam

PERTEMUAN - 3

Tujuan Pembelajaran :

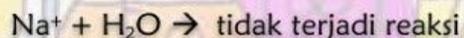
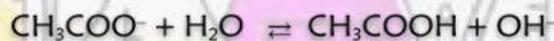
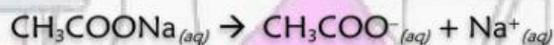
Setelah mengamati video penentuan rumus garam hidrolisis

1. Peserta didik mampu Menganalisis harga pH larutan berdasarkan kesetimbangan ion dalam larutan garam berasal dari asam kuat dan basa lemah dengan benar
2. Peserta didik mampu Menganalisis harga pH larutan berdasarkan kesetimbangan ion dalam larutan garam berasal dari asam lemah dan basa kuat
3. Peserta didik mampu Menganalisis harga pH larutan berdasarkan kesetimbangan ion dalam larutan garam berasal dari asam lemah dan basa lemah dengan benar
4. Peserta didik mampu Melakukan pengamatan penentuan pH larutan garam terhidrolisis dengan benar
5. Peserta didik mampu Menyajikan laporan hasil pengamatan penentuan pH larutan

Mengingat Kembali

A. Hidrolisis Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Jika suatu garam dari asam lemah dan basa kuat dilarutkan dalam air, maka kation dari basa kuat tidak terhidrolisis sedangkan anion dari asam lemah akan mengalami hidrolisis. Jadi garam dari asam lemah dan basa kuat jika dilarutkan dalam air akan mengalami hidrolisis parsial atau hidrolisis sebagian. Contoh:

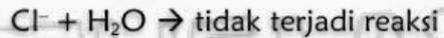


pH larutan garam dapat ditentukan dari persamaan:



B. Hidrolisis Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Garam dari asam kuat dan basa lemah jika dilarutkan dalam air juga akan mengalami hidrolisis sebagian. Hal ini disebabkan karena kation dari basa lemah dapat terhidrolisis, sedangkan anion dari asam kuat tidak mengalami hidrolisis. Contoh:

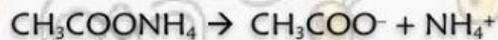


pH larutan garam ini dapat ditentukan melalui persamaan:



C. Hidrolisis Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Berbeda dengan kedua jenis garam di atas, garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah jika dilarutkan dalam air akan mengalami hidrolisis total. Hal ini terjadi karena kation dari basa lemah maupun anion dari asam lemah dapat mengalami hidrolisis.



pH larutan garam ini dapat ditentukan melalui persamaan reaksi:



Pada hasil reaksi terdapat ion H^+ dan OH^- . Jadi, garam ini bisa bersifat asam, basa, atau netral tergantung dari kekuatan relatif asam dan basa. Kekuatan asam dan basa bersangkutan ditunjukkan oleh harga K_a (tetapan ionisasi asam lemah) dan K_b (tetapan ionisasi basa lemah).

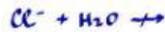
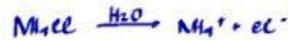
- Jika harga $K_a > K_b$, berarti $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ sehingga garam bersifat asam.
- Jika harga $K_a < K_b$, berarti $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ sehingga garam bersifat basa.
- Jika harga $K_a = K_b$ berarti $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ sehingga garam bersifat netral.



KEGIATAN MENGAMATI PERCOBAAN

1. Garam berasal dari

Asam kuat dan Basa lemah.



Reaksi Hidrolisis



$$K = \frac{[M_1OH][H^+]}{[M_1^+][H_2O]}$$

$$K[H_2O] = \frac{[M_1OH][H^+]}{[M_1^+]} \times \frac{[OH^-]}{[OH^-]}$$

$$K_{Kh} = \frac{[M_1OH]}{[M_1^+][OH^-]} \times \frac{[H^+][OH^-]}{K_{w}}$$

$$K_{Kh} = \frac{1}{K_a} \cdot K_{w} = \frac{K_{w}}{K_a}$$

A. Tujuan Percobaan :

Menyelidiki penentuan rumus tetapan Hidrolisis (K_h) dan pH larutan garam

B. Alat dan Bahan

1. Perangkat Gawai Elektronik seperti HP atau Laptop yang terkoneksi dengan internet
2. Video Percobaan reaksi hidrolisis dari beberapa garam melalui link : <https://classroom.google.com/c/MzI5NTQ1ODEyODg0/m/MzI5NjMwOTU5NDU1/details>

C. Langkah – Langkah

1. Siswa masuk link Video percobaan dari Google Classroom (GC)
2. Akan muncul tampilan video tetapan Hidrolisis (K_h) dan pH larutan garam
3. Siswa mengamati video tetapan Hidrolisis (K_h) dan pH larutan garam

D. Tabel pengamatan dapat di isi melalui Google Form dengan link :

<https://classroom.google.com/c/MzI5NTQ1ODEyODg0/m/MzI5NjM1NjQ1MjMx/details>



Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Contoh garam dari asam kuat dan basa lemah adalah NH_4Cl . Jika garam tersebut dilautkan dalam air maka akan terion menjadi :



Ingat Ya ...

Ion Cl^- adalah ion elektrolit kuat dan merupakan basa konjugasi yang sangat lemah dari asam kuat HCl , sehingga tidak mampu bereaksi dengan air. Sementara itu ion NH_4^+ merupakan asam konjugasi yang sangat kuat dari basa lemah NH_3 , oleh sebab itu ion ini terhidrolisis

Reaksi hidrolisis yang terjadi yaitu :



Reaksi hidrolisis NH_4^+ di atas merupakan reaksi kesetimbangan, sehingga, K_c yaitu :

$$K_c = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+][\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{(Persamaan 1)}$$

Jumlah air sebagai pelarut yang bereaksi dengan ion $[\text{NH}_4^+]$ sangat besar jika dibandingkan zat terlarut, sehingga dalam hal ini air dapat dianggap konstan.

Persamaan kesetimbangan menjadi :

$$K_c [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \quad \text{(Persamaan 2)}$$

$K_c[\text{H}_2\text{O}] = K_h$ disebut konstanta kesetimbangan hidrolisis.

Karena dalam hidrolisis ini melibatkan basa lemah, maka nilai K_h pada persamaan 2 di atas memiliki hubungan dengan K_b . Hubungan tersebut dapat dicari dengan terlebih dahulu mengkalikan persamaan 2 dengan OH^- sehingga dituliskan :

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\dots]}{[\dots]}$$

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\dots]} \times [\dots] [\dots] \quad \text{(Persamaan 3)}$$

Setelah itu, kaitkan persamaan 3 di atas dengan persamaan K_b dari ionisasi basa lemah NH_4OH berikut :

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]} \quad \text{dan} \quad K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Sehingga persamaan 3 di atas dapat ditulis lebih sederhana menjadi :

$$K_h = \frac{[\dots\dots]}{[\dots\dots]} \times [K_w] \text{ atau } K_h = x \frac{K_w}{\dots\dots} \quad (\text{Persamaan 4})$$

Untuk mendapatkan nilai konsentrasi $[H^+]$, persamaan 4 diatas dituliskan kembali menjadi :

$$\frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

Dalam reaksi kesetimbangan garam ini konsentrasi $[H^+] = NH_4OH$, sehingga persamaan di atas menjadi :

$$\frac{[\dots\dots][\dots\dots]}{[NH_4^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

$$\frac{[\dots\dots]^2}{[NH_4^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

$$[\dots\dots]^2 = \frac{K_w}{K_b} \times [\dots\dots]$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [\dots\dots]}$$

Kita juga perlu tahu bahwa $[NH_4^+] =$ konsentrasi ion terhidrolisis

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [G]}$$

Setelah mengetahui konsentrasi H^+ maka rumus penentuan pH larutan garam terhidrolisis dari asam kuat dan basa lemah adalah

$$pH = -\log [\dots\dots]$$

$$pH = -\log \sqrt{\frac{\dots\dots}{\dots\dots} \times [G]}$$

Contoh Soal

Jika diketahui $K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$, maka berapakah pH larutan garam NH_4NO_3 0,1 M ?

Penyelesaian :

Garam berasal NH_4NO_3 dari asam kuat HNO_3 dan basa lemah NH_3

Reaksi ionisasinya :



Kation NH_4^+ mengalami hidrolisis, sehingga larutan garamnya bersifat asam

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [G]} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times [0,1]} = \sqrt{1 \times 10^{-10}} = 1 \times 10^{-5}$$

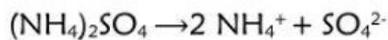
$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 1 \times 10^{-5} = 5$$

1. Tetukan pH larutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,2M ($K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$)

Penyelesaian :

Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ berasal dari basa lemah NH_3 dan asam kuat H_2SO_4

Reaksi yang terjadi :



$$0,2 \text{ M} \qquad 2 \times 0,2 \qquad 0,2$$

Kation NH_4^+ mengalami hidrolisis, sehingga larutan garamnya bersifat asam

Ingat !! dalam kasus ini NH_4^+ yang bereaksi sebanyak 2 mol, sehingga

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times 2 [G]} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \times 2 [0,2]} = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 2 \times 10^{-5} = 5 - \log 2$$

Ayo Mencoba

Berapakah konsentrasi garam NH_4NO_3 jika diketahui pH larutannya da ? ($K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$)