E-LKPD ASAM BASA BERBASIS REACT

(Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring)

Kurikulum Merdeka

Kimia Fase F SMA/MA

Pertemuan 3

Kekuatan Asam Basa & Perhitungan pH

Asam Kuat, Asam Lemah, Basa Kuat dan Basa Lemah

Nama :

Kelas :

Penyusun:
Yusnila Tri Yuliani
Pembimbing:
- **Sri Haryati S.Pd, M.Si**
- **Dra. Hj. Betty Holiwarni, M.Pd**

Kelas XI Semester 2

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran (CP)

Pada akhir fase f, peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

Tujuan Pembelajaran (TP)

1. Menghitung konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan berdasarkan kesetimbangan ion dalam larutan.
2. Menghitung pH larutan asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah berdasarkan analisis konsep pH.

Petunjuk Penggunaan

1. E-LKPD ini dapat diakses melalui perangkat digital seperti smartphone, laptop, atau komputer. Pastikan perangkat kamu terhubung dengan internet.
2. Halaman E-LKPD ditampilkan dengan menggulir (scrolling) layar.
3. Perhatikan video dan wacana kegiatan yang disajikan dalam E-LKPD dengan teliti. Klik ikon ▶ untuk memutar video
4. Jawablah setiap pertanyaan dengan tepat, singkat dan jelas. Tuliskan jawaban pada kolom yang disediakan.
5. Gunakan literatur atau sumber belajar lainnya yang berkaitan dengan materi
6. Waktu pengerjaan E-LKPD selama 60 menit
7. Bertanyalah kepada guru jika ada yang kurang dipahami
8. Untuk pengumpulan: Klik tombol “finish”, lalu pilih “email my answer to my teacher”, kemudian masukkan nama pada kolom isian, group/level isi dengan "Kelas XI", school subject diisi dengan "Kimia”, Klik tombol “send”.

LIVEWORKSHEETS

Tahapan E-LKPD Berbasis REACT

1. Relating

Pada tahap ini kamu akan dibimbing untuk menghubungkan konsep materi yang akan dipelajari dengan pengetahuan awal atau pengalaman yang kamu miliki

2. Experiencing

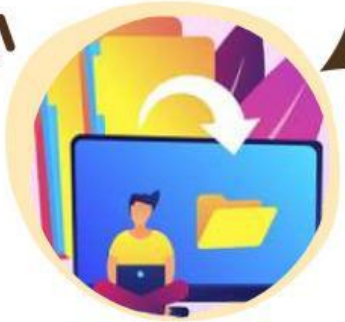
Kegiatan pada tahap experiencing memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik (learning by doing) melalui kegiatan penggalian (exploration), penemuan (discovery) dan penciptaan (invention)

3. Applying

Kamu dilatih untuk menerapkan konsep dalam aktivitas pemecahan masalah, dalam hal ini kamu akan mengerjakan beberapa soal latihan.

4. Cooperating

Pada tahap cooperating peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk memecahkan permasalahan dan mengembangkan kemampuan berkolaborasi dengan teman



5. Transferring

Berlatih menerapkan konsep yang telah dipelajari ke dalam situasi dan konteks yang baru untuk menguatkan pemahaman

LIVEWORKSHEETS

Relating

Baca dan pahamilah wacana berikut ini!

Zat asam atau basa memang sering kita temukan dalam keseharian. Tahukah kamu, walaupun sama-sama mengandung asam atau basa, ternyata senyawa asam dan basa dapat dikelompokkan berdasarkan kekuatannya menjadi asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah. Amati gambar dibawah ini!

Gambar 1. Cuka Makanan
Sumber : Canva.com

Gambar 2. Aki
Sumber : Canva.com

Asam cuka (gambar 1) merupakan bahan yang dapat ditambahkan pada makanan seperti pada acar mentimun untuk mendapatkan rasa masam. Mengapa asam cuka tidak boleh digantikan dengan asam lain misalnya asam sulfat yang sama-sama bersifat asam? Ya, karna kita tahu bahwa asam sulfat merupakan asam yang tidak dapat dikonsumsi oleh tubuh karna dapat merusak jaringan tubuh.

Contoh lainnya, pernahkah kamu mengisi baterai (*mencharger*)*handphone* di dalam mobil saat bepergian? Kenapa daya baterai dapat terisi? Nah, hal ini bisa terjadi karena pada aki mobil (gambar 2) terdapat asam sulfat yang melepaskan ion-ion dalam larutan yang mampu menghasilkan energi listrik. Asam sulfat merupakan contoh dari asam kuat, yang mana semakin kuat asam, maka akan semakin baik pula daya hantar listriknya. Apakah asam sulfat dapat digantikan dengan asam cuka? Hal ini tidak memungkinkan untuk dilakukan karena asam cuka merupakan jenis larutan elektrolit lemah.

Walaupun sama-sama merupakan senyawa asam, ternyata kekuatan asam kedua zat tersebut berbeda. Kekuatan asam dan basa sebanding dengan jumlah ion-ion yang bergerak bebas dalam larutan tersebut.

Lalu, apa yang membedakan asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah, serta bagaimana cara menentukan kekuatan asam dan basa tersebut?

Yuk kita pelajari lebih lanjut!

LIVEWORKSHEETS

Experiencing

Baca dan pahamilah uraian materi berikut ini serta jawablah pertanyaan yang diberikan pada kolom yang disediakan

A Asam Kuat

Asam kuat merupakan senyawa asam yang terionisasi sempurna menjadi ion-ion dalam larutannya. Besarnya konsentrasi H^+ asam kuat dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$[H^+] = a \times Ma$$

Keterangan:
a = Valensi asam / jumlah ion H^+
Ma = Konsentrasi asam

Yuk cari tahu!

Sebutkanlah 3 contoh senyawa asam kuat!

Jawaban:

B Asam Lemah

Asam lemah merupakan senyawa asam yang tidak terionisasi sempurna dalam larutannya. Dalam air, hanya sebagian molekul asam lemah terurai menjadi ion-ionnya.

Yuk cari tahu!

Sebutkanlah 3 contoh senyawa asam lemah!

Jawaban:

Konsentrasi ion H^+ pada asam lemah dapat ditentukan jika diketahui derajat ionisasi (α) atau tetapan kesetimbangan asam (Ka).

Derajat Ionisasi (α)

Derajat ionisasi (α) adalah perbandingan antara jumlah molekul zat yang terion dengan jumlah molekul zat mula-mula. Dalam larutan elektrolit kuat, zat-zat elektrolit terurai seluruhnya (ionisasi sempurna), sedangkan pada larutan elektrolit lemah hanya terurai sebagian. Adapun dalam larutan nonelektrolit tidak terionisasi. Derajat ionisasi dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{\quad}{\quad}$$

Elektrolit kuat, α = 1
Elektrolit lemah, 0 < α < 1
Elektrolit kuat, α = 0

LIVEWORKSHEETS

Tetapan Kesetimbangan

Jika konsentrasi awal larutan asam lemah HA dinyatakan sebagai Ma, maka:

	$HA_{(aq)} \rightleftharpoons$	$H^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$	
Mula-mula:	Ma		
Reaksi :	$-\alpha Ma$	$+\alpha Ma$	$+\alpha Ma$
Setimbang :	$Ma-\alpha Ma$	αMa	αMa

$Ma-\alpha Ma = (1-\alpha)Ma$

$$Ka = \frac{[H^+].[A^-]}{[HA]}$$

Jika nilai α sangat kecil (α < 1), maka dapat diasumsikan nilai (1- α) ≈ 1 sehingga persamaan Ka untuk asam lemah dapat ditulis sebagai berikut:

$$Ka = \frac{\alpha Ma \times \alpha Ma}{Ma} \; atau \; Ka = \alpha^2 \times Ma$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{Ka}{Ma}}$$

Jadi, untuk menghitung konsentrasi ion H^+ dapat digunakan nilai Ka ataupun nilai α:

$$[H^+] = \sqrt{Ka.Ma}$$

atau

$$[H^+] = \alpha . Ma$$

Keterangan:
α = derajat ionisasi
Ka = tetapan kesetimbangan asam lemah
Ma = Konsentrasi (Molaritas) asam lemah

pH Asam

$$pH = - \log [H^+]$$

INGAT.

Jika $[H^+] = 1 \times 10^{-n} \rightarrow pH = n$

Jika $[H^+] = a \times 10^{-n} \rightarrow pH = n - \log a$

Sebaliknya

Jika pH = n, maka $[H^+] = 1 \times 10^{-n}$

C Basa Kuat

Basa kuat merupakan senyawa basa yang terionisasi sempurna menjadi ion-ion dalam larutannya. Besarnya konsentrasi OH^- basa kuat dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$[OH^-] = b \times Mb$$

Keterangan:
b = Valensi basa / jumlah ion OH^-
Mb = Konsentrasi basa

Yuk cari tahu!

Sebutkanlah 3 contoh senyawa basa kuat!

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

D Basa Lemah

Basa lemah merupakan senyawa basa yang tidak terionisasi sempurna. Dalam air, hanya sebagian molekul asam lemah terurai menjadi ion-ionnya.

Yuk cari tahu!

Sebutkanlah 3 contoh senyawa basa lemah!

Jawaban:

Konsentrasi ion OH^- pada basa lemah dapat ditentukan jika diketahui derajat ionisasi (α) atau tetapan kesetimbangan basa (Kb).

$$\alpha = \sqrt{\frac{Kb}{Mb}}$$

$$[OH^-] = \sqrt{Kb \cdot Mb}$$

Atau

$$[OH^-] = \alpha \cdot Mb$$

Keterangan:

α = derajat ionisasi

Kb = tetapan kesetimbangan basa lemah

Mb = Konsentrasi (Molaritas) basa lemah

pH Basa

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

Hubungan pH dan pOH :

$pH + pOH = 14$ maka $pH = 14 - pOH$

NOTE :

Semakin besar nilai Ka berarti semakin banyak ion H^+ yang dihasilkan atau semakin kuat asam tersebut. Demikian juga dengan nilai Kb yang semakin besar berarti OH^- yang dihasilkan semakin banyak

Agar lebih memahami materi kekuatan asam dan basa serta cara perhitungan derajat keasaman (pH), silahkan simak video dibawah ini ya!

Video 1. Kekuatan Asam Basa & Perhitungan pH

(Sumber: https://youtu.be/dIB06-hHtuo?si=EWQ7XP495qjhaEvP)

LIVEWORKSHEETS

Applying & Cooperating

Setelah mengikuti kegiatan pada tahap experiencing, diskusikan dan jawablah pertanyaan dibawah ini bersama teman kelompok mu!

1. Tentukan pH dari larutan HBr 0,01 M!

Jawaban:

2. Larutan HA 0.1 M mempunyai pH = 3. Hitunglah nilai Ka dan derajat ionisasi (α) asam tersebut!

Jawaban:

3. Sebanyak 1,71 gram Ba(OH)2 (Ar Ba = 137, O = 16, H = 1) dilarutkan ke dalam air sehingga volumenya menjadi 500 ml. Tentukanlah pH dari larutan tersebut!

Jawaban:

4. Hitunglah konsentrasi OH^- dalam larutan $Al(OH)_3$ 0.1 M, jika diketahui nilai Kb = 1.8×10^{-5} !

Jawaban:

5. Larutan CH_3COOH, NH_3 dan NaOH masing-masing memiliki konsentrasi 0.1 M. Jika diketahui Ka = 10^{-5} dan Kb = 10^{-5} , tentukanlah apakah larutan asam dan basa tersebut mempunyai pH yang sama? Buktikan dengan menggunakan rumus berdasarkan kekuatan asam dan basanya!

Jawaban:

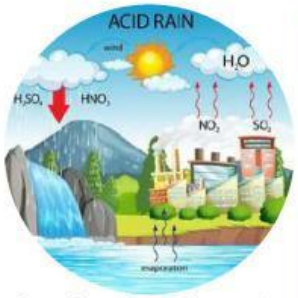
LIVEWORKSHEETS

Transferring & Cooperating

Ayo tingkatkan pemahamanmu!

Baca dan pahamilah teks wacana berikut ini!

Hujan Asam



Gambar 3. pH tanah
Sumber : Orami.co.id

Hujan asam merupakan suatu fenomena alam yang terjadi akibat pencemaran udara yang sudah terlalu buruk. Hujan asam memiliki tingkat keasaman atau pH rendah, yakni kurang dari 5.6. Gas yang keluar dari pembakaran bahan bakar fosil seperti gas sulfur dioksida akan naik ke atmosfer dan bereaksi dengan oksigen di udara. Kemudian gas tersebut bereaksi dengan air membentuk asam sulfat yang nantinya turun bersama air hujan ke bumi menjadi hujan yang bersifat asam.

Dampak hujan asam bisa mempengaruhi tanaman, tanah bangunan dan benda lain di permukaan bumi. Hujan ini bisa mengubah komposisi tanah dan air sehingga menjadi tidak layak untuk makhluk hidup, serta dapat menyebabkan korosi terhadap logam dan mengikis batuan atau bangunan.

Setelah membaca wacana tersebut, analisis dan diskusikanlah bersama kelompokmu pertanyaan dibawah ini!

1. Jika pH hujan asam adalah 3.3 maka tentukanlah berapa konsentrasi H^+ dan OH^- pada temperatur 25 ^oC?
2. Apa saja tindakan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya fenomena hujan asam?

Jawaban :

Setelah berdiskusi, presentasikan dan bandingkanlah hasil diskusi kelompokmu dengan kelompok lain!

Daftar Pustaka:

Ernavita dan Kuswati, Tine Maria. 2017. *Konsep dan Penerapan Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Bumi Aksara.

Sudarmo, Unggul. 2017. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Yuliani, Galuh, Hanhan Dianhar dan Tutik Dwi Wahyuningsih. 2022. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Kemendikbudristek.

LIVEWORKSHEETS