



**Elektronik Lembar Kerja
Peserta Didik**

E-LKPD

**Konsep Larutan
Penyangga
Berbasis Guided Inquiry**



**Kimia
SMA/MA
FASE F**

Nama :
Kelas :
Kelompok :

Kata Pengantar

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, e-LKPD Larutan Penyangga Berbasis Guided Inquiry ini dapat diselesaikan dengan baik. e-LKPD ini dirancang untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep larutan penyangga melalui model pembelajaran guided inquiry, yang bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Penyusunan e-LKPD ini diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran yang efektif dan interaktif, serta memotivasi peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.

Saya berharap, dengan adanya materi yang terstruktur dan aktivitas yang mendorong eksplorasi, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan analitis dan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik. Saya menyadari bahwa e-LKPD ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang. Semoga e-LKPD ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi positif dalam dunia pendidikan.

Kamis, 24 Oktober 2024

Penyusun



Daftar Isi

COVER

KATA PENGANTAR

1

DAFTAR ISI

2

Petunjuk Penggunaan e-LKPD

3

Langkah Kegiatan

3

Capaian Pembelajaran

4

Tujuan Pembelajaran

4

Alur Tujuan Pembelajaran

4

Orientasi Masalah

5

Merumuskan Masalah

7

Merumuskan Hipotesis

7

Mengumpulkan Data

8

Menguji Hipotesis

9

Merumuskan Kesimpulan

10

Soal Evaluasi Berpikir Kritis

11

Profil Pengembang

13

DAFTAR PUSTAKA

13





E-LKPD Larutan Penyangga

Petunjuk Penggunaan e-LKPD

1. Mulailah dengan membaca doa.
2. Tulislah identitas pada e-LKPD.
3. Pada bagian awal e-LKPD terdapat Capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai peserta didik.
4. Perhatikan dan pahami dengan seksama wacana yang disajikan.
5. Kerjakanlah semua pertanyaan yang ada di e-LKPD dengan tepat dan jelas.
6. Waktu yang diberikan untuk mengerjakan e-LKPD selama 60 menit.

Langkah Kegiatan

1. **Orientasi** : Peserta didik diarahkan untuk mempersiapkan diri untuk melaksanakan proses pembelajaran.
2. **Merumuskan masalah** : Pada tahap ini Peserta didik akan merumuskan masalah dalam bentuk pertanyaan sesuai dengan orientasi yang disajikan.
3. **Merumuskan Hipotesis** : Peserta didik membuat jawaban sementara berdasarkan pertanyaan yang telah dirumuskan.
4. **Mengumpulkan Data** : Peserta didik mengumpulkan data atau informasi dari video animasi yang diberikan untuk memperkuat hipotesis.
5. **Menguji Hipotesis** : Peserta didik melakukan pengujian terhadap hipotesis dengan mengerjakan soal latihan dan evaluasi.
6. **Merumuskan Kesimpulan** : Peserta didik merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian terhadap jawaban sementara.



E-LKPD Larutan Penyangga

Kegiatan 1

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mendefinisikan larutan penyangga dengan tepat.
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dengan tepat.
3. Peserta didik dapat menganalisis komponen-komponen larutan penyangga dengan kritis dan aktif melalui diskusi kelompok.

Alur Tujuan Pembelajaran

Mendefinisikan larutan penyangga dengan tepat menggunakan bahasa sendiri dan mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga, serta menganalisis komponen-komponen larutan penyangga.





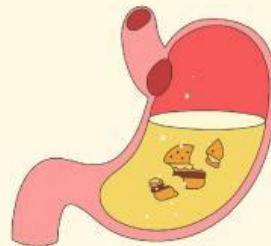
E-LKPD Larutan Penyangga

Orientasi Masalah

Tahukah Kamu?



a



b

Gambar a. Darah dan b. Lambung

Tubuh manusia harus mampu mempertahankan derajat keasaman (pH) agar dapat menjalankan fungsinya dan tidak membahayakan bagi kesehatan tubuh. Salah satu cara utama tubuh untuk mempertahankan keseimbangan pH adalah dengan menggunakan larutan penyangga (buffer). Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?

Larutan penyangga dapat mencegah perubahan drastis dalam pH, yang bisa mengganggu fungsi normal sel dan enzim. pH pada tubuh manusia sangat bervariasi tergantung pada bagian tubuh atau cairan yang ada di dalamnya. Contohnya adalah pH dalam darah dan lambung, pH dalam darah cenderung bersifat konstan, jumlah pH dalam darah sekitar 7,4 sedangkan pada lambung pH-nya sekitar 1,5.

Di dalam lambung terdapat suatu cairan larutan penyangga yang mempertahankan pH lambung agar tetap stabil. Salah satu contohnya yaitu campuran ion bikarbonat (HCO_3^-) dan ion karbonat (CO_3^{2-}) yang mencegah perubahan pH drastis pada lambung. Mengapa tubuh kita membutuhkan larutan penyangga?





E-LKPD Larutan Penyangga

Konsep Larutan Penyangga

Definisi Larutan Penyangga

Larutan Penyangga (buffer) merupakan larutan yang terbuat dari asam atau basa lemah dan garamnya, dimana larutan tersebut dapat digunakan untuk mempertahankan pH nya walaupun ditambahkan sedikit asam, maupun basa yang diencerkan dengan air.

Mengidentifikasi Larutan Penyangga dan Bukan Larutan Penyangga

- Larutan Penyangga mengandung pasangan asam-basa lemah, yang mampu mempertahankan pH dengan baik meskipun ada tambahan asam atau basa.
- Larutan Bukan Penyangga biasanya hanya mengandung asam atau basa kuat, yang tidak memiliki pasangan konjugat lemah. Akibatnya, perubahan pH akan sangat besar ketika ditambahkan asam atau basa. Contohnya termasuk larutan HCl (asam kuat) atau NaOH (basa kuat).

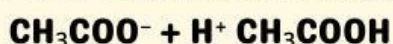
Komponen Larutan Penyanggaa

I. Larutan penyangga asam

Pada larutan penyangga asam yang terdiri dari campuran asam asetat (CH_3COOH) dan natrium asetat (CH_3COONa), reaksi terjadi ketika ada penambahan ion H^+ atau OH^- :

- Jika ditambahkan asam (H^+):

Ion H^+ akan bereaksi dengan basa konjugasi, yaitu ion asetat (CH_3COO^-):



- Jika ditambahkan basa (OH^-):

Ion OH^- akan bereaksi dengan asam lemah (CH_3COOH):





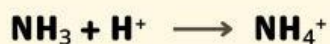
E-LKPD Larutan Penyangga

Konsep Larutan Penyangga

2. Pada larutan penyangga basa yang terdiri dari campuran amonia (NH_3) dan amonium klorida (NH_4Cl), terdapat keseimbangan antara basa lemah dan asam konjugasinya. Reaksi terjadi ketika ada penambahan ion H^+ atau OH^- sebagai berikut:

- Jika Ditambahkan Asam (H^+):

Ion H^+ akan bereaksi dengan basa lemah, yaitu amonia (NH_3), sehingga terbentuk ion amonium (NH_4^+). Reaksi ini mencegah penurunan pH yang signifikan.



- Jika Ditambahkan Basa (OH^-):

Ion OH^- akan bereaksi dengan asam konjugasi, yaitu ion amonium (NH_4^+), sehingga terbentuk amonia (NH_3) dan air (H_2O). Reaksi ini mencegah kenaikan pH secara drastis.



Merumuskan Masalah

Berdasarkan orientasi yang telah diberikan. Rumuskanlah permasalahan dalam bentuk pertanyaan terkait tujuan pembelajaran saat ini!

Jawaban :





E-LKPD Larutan Penyangga

Merumuskan Hipotesis

Buatlah hipotesis (jawaban sementara) berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat!

Jawaban :

Mengumpulkan Data

Untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat, silahkan kalian amati video animasi berikut!





Soal Latihan

Menguji Hipotesis

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat bersama teman kelompok untuk mengetahui kesesuaian hipotesis agar lebih memahami tentang materi konsep larutan penyangga dan video yang diberikan!

1. Dalam sebuah eksperimen, Anda diminta untuk membuat larutan penyangga dengan pH sekitar 4.5. Anda memiliki dua pasangan asam-basa konjugat: Asam asetat (CH_3COOH) dan asetat (CH_3COO^-), serta asam klorida (HCl) dan klorida (Cl^-). Anda perlu memilih salah satu pasangan untuk menciptakan larutan penyangga yang paling efektif dalam mempertahankan pH sekitar 4.5.

Berdasarkan kriteria pK_a dan kapasitas penyangga, mana dari pasangan berikut yang paling cocok untuk digunakan dalam eksperimen ini?

- A. Asam asetat dan asetat karena pK_a asam asetat mendekati pH yang diinginkan, dan kapasitas buffer asam asetat cukup untuk menetralkan perubahan pH.
- B. Asam klorida dan klorida karena asam klorida merupakan asam kuat yang dapat menangani perubahan pH dengan lebih cepat.
- C. Asam asetat dan asetat karena kapasitas penyangga yang lebih besar pada pH yang lebih rendah.
- D. Asam klorida dan klorida karena pK_a yang lebih tinggi akan menjaga pH lebih stabil pada nilai yang lebih tinggi.
- E. Asam asetat dan asetat dengan adanya perbedaan konsentrasi.

2. Dalam eksperimen pembuatan larutan penyangga, seorang siswa mencoba untuk membuat buffer dengan menggunakan amonia (NH_3) dan ion amonium (NH_4^+). Siswa tersebut diberitahu bahwa pasangan ini memiliki kemampuan untuk menjaga pH stabil dalam rentang tertentu.

Pasangan asam-basa konjugat mana yang terlibat dalam larutan penyangga yang dibuat dengan amonia dan ion amonium?

- A. Amonia (NH_3) sebagai basa konjugat dan ion amonium (NH_4^+) sebagai asam konjugat.
- B. Amonium (NH_4^+) sebagai basa konjugat dan amonia (NH_3) sebagai asam konjugat.
- C. Amonia (NH_3) sebagai asam konjugat dan ion amonium (NH_4^+) sebagai basa konjugat.
- D. Amonium (NH_4^+) sebagai asam konjugat dan amonia (NH_3) sebagai basa konjugat.
- E. Amonia sebagai asam konjugat dengan amonium sebagai asam kuatnya.





Soal Latihan



3. Gambar sebuah percobaan sederhana: Dua gelas kimia berisi cairan bening. Gelas A ditambahkan beberapa tetes larutan asam kuat, sedangkan gelas B ditambahkan beberapa tetes larutan asam kuat yang sama jumlahnya. Setelah penambahan asam, pH kedua larutan diukur. Terdapat perbedaan yang signifikan pada perubahan pH antara gelas A dan gelas B.

Petunjuk:

- Gelas A berisi air murni.
- Gelas B berisi larutan yang mengandung asam lemah dan basa konjugasinya.

Perhatikan gambar percobaan di atas. Mengapa perubahan pH pada gelas B jauh lebih kecil dibandingkan dengan gelas A setelah penambahan asam kuat?

- A. Asam kuat dalam gelas
- B. Langsung dinetralkan oleh basa kuat yang ada dalam larutan.
- C. Asam lemah dalam gelas B bereaksi dengan air menghasilkan ion H^+ lebih sedikit dibandingkan asam kuat.
- D. Basa konjugasi dalam gelas B mampu menyerap kelebihan ion H^+ yang dihasilkan oleh asam kuat. d. Asam kuat dalam gelas B terurai lebih lambat dibandingkan dalam air murni.
- E. Suhu larutan dalam gelas B lebih rendah sehingga mengurangi pengaruh penambahan asam.

Merumuskan Kesimpulan

Setelah mengumpulkan data dari berbagai sumber silahkan berdiskusi dengan teman satu kelompok dan tuliskan kesimpulan dari hasil diskusi pada kolom jawaban di bawah ini!

Jawaban :

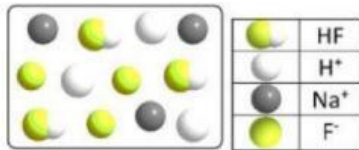




Soal Evaluasi Berpikir Kritis

Jawablah soal evaluasi berikut dengan tepat sesuai apa yang sudah ananda pelajari sebelumnya!

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam atau basa ke dalamnya. Dalam konsep materinya larutan penyangga terdiri dari campuran antara asam lemah dan basa konjugasinya ataupun sebaliknya basa lemah dan asam konjugasinya. Perhatikan gambar ilustrasi larutan penyangga dibawah ini!



asam lemah dan basa konjugasi yang terkandung di dalam larutan penyangga di atas adalah....

Jawaban :

Larutan penyangga terdiri dari pasangan asam lemah dan basa konjugasinya. Jika sebuah larutan penyangga dibuat dari H_2CO_3 (asam karbonat) dan HCO_3^- (bikarbonat), maka larutan ini dapat menjaga kestabilan pH. Apa peran utama ion bikarbonat (HCO_3^-) dalam larutan penyangga $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$

Menambah keasaman larutan

Menyerap ion H^+ yang berlebihan

Meningkatkan konsentrasi ion OH^-

Menghasilkan asam lemah dalam larutan

Menetralkan ion OH^- yang berlebihan





Soal Evaluasi Berpikir Kritis

Larutan penyangga basa terbentuk dari basa lemah dan asam konjugasinya. Contohnya, larutan $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$ adalah larutan penyangga basa. Berdasarkan komponen larutan penyangga basa, apa yang akan terjadi jika sedikit asam ditambahkan ke dalam larutan $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$?

Ion NH_4^+ akan bereaksi dengan ion H^+ dan membentuk NH_3

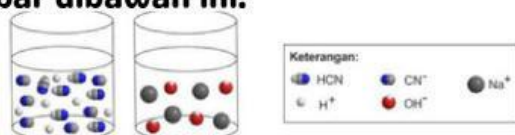
NH_3 akan terurai menjadi ion NH_4^+ dan ion OH^-

Ion H^+ akan meningkatkan konsentrasi NH_3 dalam larutan

Ion H^+ akan bereaksi dengan NH_3 membentuk NH_4^+

pH larutan akan naik drastis karena penambahan asam

Perhatikan gambar dibawah ini:



Apabila larutan di ¹ gelas 1 dan gelas 2 dicampurkan maka larutan tersebut akan membentuk larutan penyangga yang bersifat....

Jawaban :

Air laut mempunyai kemampuan penyangga yang sangat besar untuk mencegah perubahan pH. Perubahan pH sedikit saja dari pH alami merupakan petunjuk terganggunya sistem penyangga. Hal ini dapat menimbulkan perubahan dan ketidakseimbangan kadar CO_2 yang dapat membahayakan kehidupan biota laut. Penyangga yang terdapat dalam air laut adalah....

penyangga fosfat

Penyangga karbonat

penyangga asetat

penyangga sitrat

penyangga hemoglobin



Profil Pengembang



Nama : Liza Meri Oktavia
Tempat, Tanggal Lahir : Sawahlunto/Sijunjung, 03 Oktober 2002
NIM : AICI2I077
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Kimia

Judul : Pengembangan e-LKPD Berbasis Guided Inquiry untuk
Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Dosen Pembimbing 1 : Prof. Dr. Dra. WILDA SYAHRI, M. Pd.
Dosen Pembimbing 2 : ASMIYUNDA, M.Pd.
Dosen Pembahas 1 : Dra. Yusnidar, M.Pd.
Dosen Pembahas 2 : Firdiawan Ekaputra, M.Pd.
Validator :

Daftar Pustaka

Haryono, H. E. (2019). Kimia Dasar.
Suwardi et al. (2009). Panduan Pembelajaran Kimia Kelas XI. Jakarta :
Departemen Pendidikan Nasional.