

LKPD

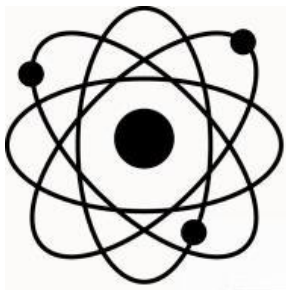
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LARUTAN PENYANGGA

berbasis Kooperatif Think Talk Write

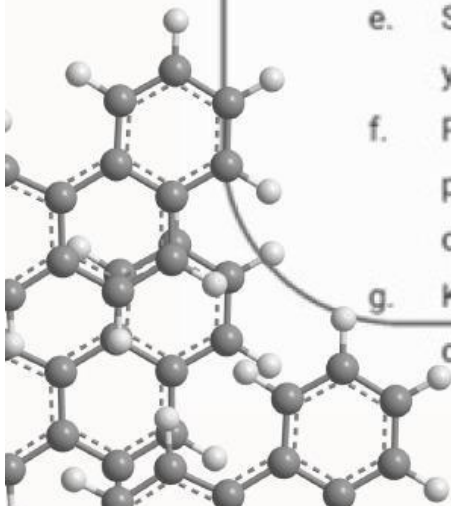


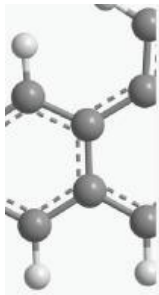
Kelompok :
Nama anggota :



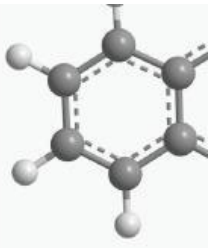
Petunjuk Menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik

1. Pada LKPD ini tersedia info sekilas materi Larutan Penyangga untuk membantu siswa dalam memahami materi tersebut, sehingga siswa dapat menambah pengetahuannya menggunakan sumber belajar lain, seperti buku atau internet.
2. Pada bagian awal LKPD disebutkan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai oleh siswa.
3. Pada setiap pertemuan, terdapat beberapa tahapan yang harus diikuti oleh siswa, diantaranya :
 - a. Gunakan LKPD ini sebagai media belajar yang menunjang keterlaksanaan proses belajar mengajar di kelas.
 - b. Setiap siswa diminta untuk membaca dan memahami LKPD ini dengan cermat.
 - c. Amatilah setiap permasalahan dan pertanyaan yang terdapat dalam LKPD ini, kemudian tuliskan dalam sebuah catatan kecil individu Anda.
 - d. Diskusikan hasil catatan kecil individu Anda dengan anggota kelompok, dan tuliskan jawaban Anda dalam kolom jawaban yang tersedia.
 - e. Setelah selesai mengerjakan, tuliskan kesimpulan yang Anda peroleh dalam kolom yang tersedia.
 - f. Periksa kembali jawaban yang telah Anda buat dan presentasikan hasil jawaban yang telah dikerjakan di depan kelas.
 - g. Kumpulkan hasil diskusi kelompok yang telah dikerjakan kepada guru.





INFO SEKILAS LARUTAN PENYANGGA



A. Definisi Larutan Penyangga

Larutan penyangga disebut juga larutan penahan, larutan *buffer* atau larutan

da pa r me ru pa kan la ru ta nyang m am pu me na ha na ta u m em pu er ta ha n ka n ni la i p H da ri

su a ta la ru ta n te r te n tu j i ka di ta m ba h ka n se di ki ta sa m, se di ki ta ba sa da n pe n ge n ce ra n. Larutan penyangga tersusun dari asam lemah dengan basa konjugasinya atau bisa pula basa lemah dengan asam konjugasinya. Reaksi di antara kedua komponen penyusun larutan penyangga ini disebut sebagai reaksi asam-basa konjugasi. Larutan penyangga bekerja paling baik dalam mengendalikan pH pada nilai pH yang hampir sama dengan pKa komponen asam atau basa, yaitu ketika garam sama dengan asam, bisa juga dipergunakan jika $[\text{asam}]/[\text{garam}]$ atau $[\text{basa}]/[\text{garam}]$

antara 0,1 – 10. Angka 0,1 – 10 ini disebut sebagai daerah *buffer* yaitu daerah yang efektif untuk menahan pH.

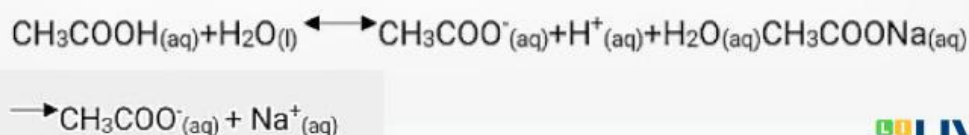
Kapasitas *buffer* didefinisikan sebagai jumlah mol per liter asam atau basa mono basa kuat yang diperlukan untuk menghasilkan peningkatan atau penurunan satu unit pH di dalam larutan. Kapasitas *buffer* dipengaruhi oleh dua hal, yaitu :

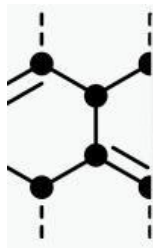
- Jumlah mol komponen larutan penyangga. Semakin banyak jumlah mol komponen penyangga, semakin besar kemampuan untuk mempertahankan pH larutan.
- Perbandingan mol komponen penyangga. Perbandingan mol antar komponen – komponen penyangga sebaiknya 0,1 – 10.

B. Komponen dan Sifat Larutan Penyangga

1) Larutan penyangga bersifat asam

Larutan penyangga asam mengandung komponen suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (ion A^-). Basa konjugasi merupakan basa yang berasal dari asam setelah kehilangan H^+ , contohnya :





Dalam reaksi tersebut, $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ merupakan asam lemah sedangkan CH_3COO^-

$_{(\text{aq})}$ merupakan basa konjugasinya. Campuran asam lemah CH_3COOH dan basa konjugasinya yaitu ion CH_3COO^- membentuk larutan penyangga. Dalam pembentukan larutan penyangga ini, ion CH_3COO^- dapat berasal dari garam CH_3COONa , CH_3COOK , atau $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ atau garam lain dari campuran basa konjugasi dengan basa kuat.

Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$). Untuk memperoleh larutan ini dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dan garamnya yang merupakan basa konjugasinya dari asam. Adapun cara lainnya yaitu dengan mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat, dimana asam lemahnya dicampur dalam jumlah berlebihan. Campuran ini akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan. Pada umumnya basa kuat yang digunakan seperti Na, K, Ba, Ca, dan lain-lain.

2) Larutan penyangga bersifat basa

Larutan penyangga basa mengandung komponen basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (ion BH^+). Asam konjugasi merupakan asam yang berasal dari basa setelah kehilangan OH^- , contohnya :



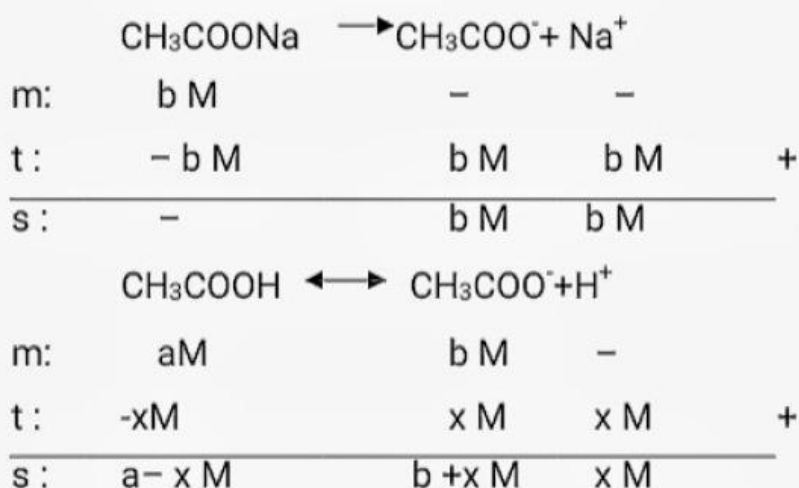
Campuran basa lemah NH_4OH dan asam konjugasinya yaitu NH_4^+ membentuk larutan penyangga. Dalam pembentukan larutan penyangga, ion NH_4^+ dapat berasal dari garam seperti NH_4Cl , NH_4Br , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ atau garam dari campuran asam konjugasi dengan asam kuat. Larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} < 7$). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan garam yang berasal dari asam kuat. Adapun cara lainnya yaitu dengan mencampurkan basa lemah dengan asam kuat, dimana basa lemahnya dicampur dalam jumlah berlebihan.

D. Perhitungan pH Larutan Penyangga

1) Larutan penyangga asam

Larutan penyangga asam terdiri atas campuran asam lemah dengan basa konjugasinya (larutannya akan selalu mempunyai $\text{pH} < 7$). Untuk menentukan rumus pH larutan penyangga asam, dapat dilihat dari contoh berikut.

Misalkan seorang praktikan mencampurkan asam lemah yaitu CH_3COOH dengan konsentrasi a M ditambahkan garam atau basa konjugasinya yaitu CH_3COONa dengan konsentrasi b M. Dari pencampuran tersebut asam lemah (CH_3COOH) hanya terionisasi sedikit (misalkan sebanyak x M), sedangkan garam (CH_3COONa) dianggap terionisasi sempurna. Adapun reaksi ionisasi yang terjadi adalah :



Dari reaksi diatas, maka dapat kita tentukan tetapan kesetimbangannya, yaitu :

$$K_c = \frac{\text{Konsentrasi produk}}{\text{Konsentrasi reaktan}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{(b+x)[x]}{(a-x)}$$

Karena asam lemah hanya terionisasi sedikit, sehingga nilai x dapat dianggap sangat kecil, maka $a - x \approx a$, dan $b + x \approx b$. Dengan demikian,

$$K_c = \frac{(b+x)(x)}{(a-x)} \approx \frac{[b][x]}{[a]}$$

Karena K_c menunjukkan tetapan ionisasi asam (K_a), sehingga diketahui bahwa K_a merupakan nilai ketetapan kesetimbangan dari reaksi ionisasi asam. Dengan demikian, dapat kita ketahui :

$$K_c = K_a = \frac{[b][x]}{[a]} \text{ sehingga dapat diketahui nilai } x \text{ melalui persamaan berikut,}$$

$$[x] = K_a \cdot \frac{[a]}{[b]}$$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mengamati

Amatilah gambar di bawah ini!

Bukan larutan penyangga

Air murni $\xrightarrow{+ 0.01 \text{ M HCl}}$ Air murni + 0.01 M HCl

pH = 7 $\rightarrow$ pH = 2

Pada larutan bukan penyangga, ketika ditambahkan sejumlah mol asam terjadi perubahan pH secara drastis dari 7 menjadi 2

Larutan penyangga asam HA/A⁻

$\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$ $\xrightarrow{+ 0.01 \text{ M HCl}}$ Larutan penyangga + 0.01 M HCl

pH = 4.74 $\rightarrow$ pH = 4.66

Pada larutan penyangga, ketika ditambahkan sejumlah mol asam, pH larutan tidak berubah secara signifikan (hanya sekitar ± 0.08 poin, tergantung banyaknya mol asam yang ditambahkan)

Think

Analisislah gambar di atas, kemudian tentukan jawaban atau hipotesis kalian mengenai permasalahan di bawah ini didukung oleh teori atau informasi yang kalian peroleh dalam buku atau internet.



1. Tuliskan apa yang dapat kalian ketahui tentang larutan penyangga dan bukan larutan penyangga serta jelaskan cara membedakan kedua larutan tersebut!
2. Pada gambar tersebut terdapat salah satu jenis larutan penyangga, yaitu larutan penyangga asam. Jelaskan 2 jenis larutan penyangga dan prinsip kerjanya beserta contoh yang dapat kalian ketahui?
3. Berdasarkan gambar di atas, apa saja komponen larutan penyangga yang terdapat pada larutan tersebut?

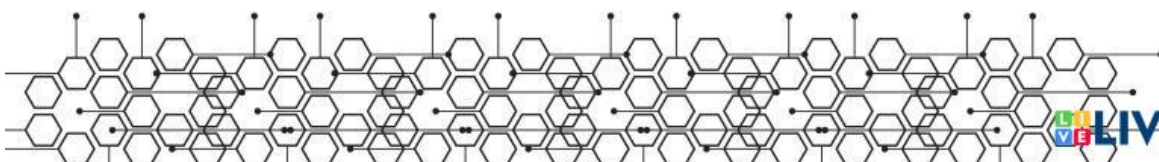


Tuliskan jawaban atau hipotesis kalian mengenai permasalahan di atas pada kolom di bawah ini.



Talk

Diskusikan bersama kelompokmu mengenai jawaban atau hipotesis permasalahan tersebut dan hubungkan dengan teori atau informasi yang telah kalian peroleh. Tuliskan hasil diskusi kalian pada kolom di bawah ini.



Write

Tuliskan beberapa poin penting yang dapat kalian peroleh pada kolom di bawah ini. Kemudian, presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas.

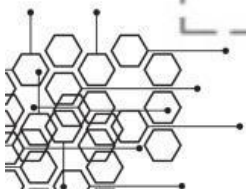


A large rectangular area defined by a dashed line, intended for students to write their discussion points.

Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan yang telah kalian diskusikan, tuliskan kesimpulan yang dapat kalian peroleh dan buatlah peta konsep pemahaman kalian mengenai materi yang telah dipelajari hari ini.

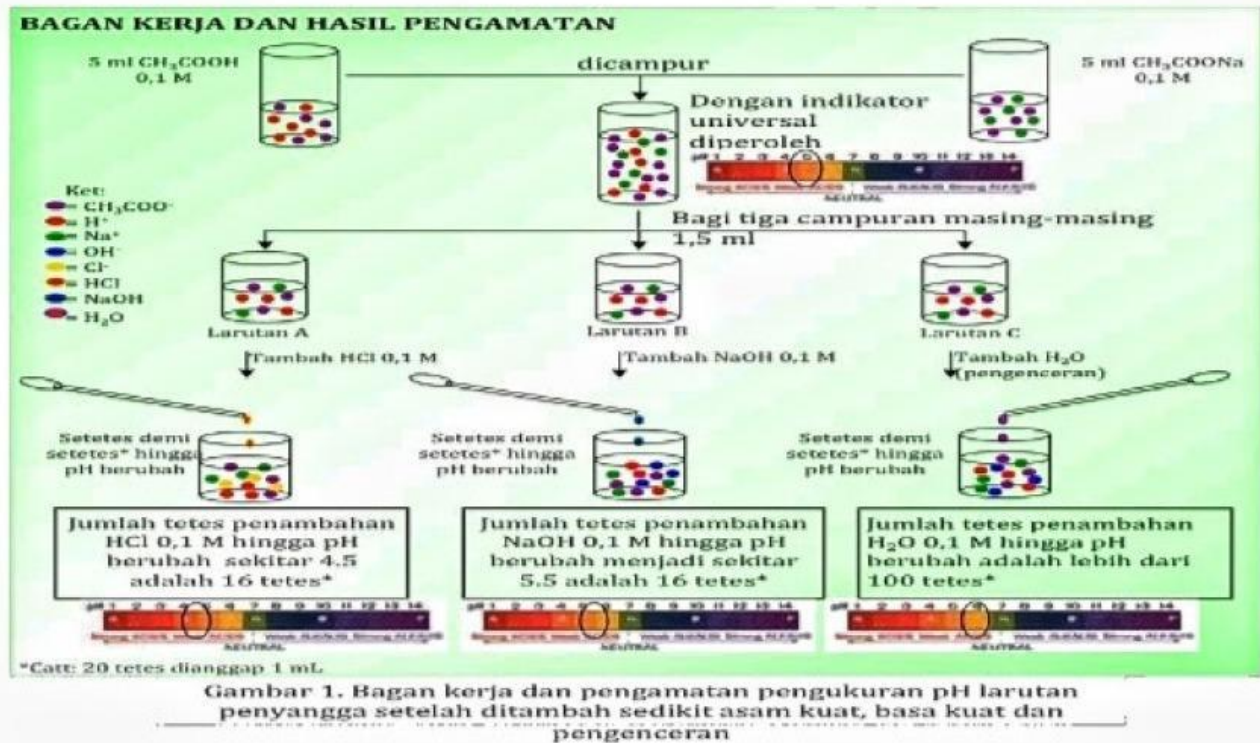
A large rectangular area defined by a dashed line, intended for students to write their conclusions and create a concept map.



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mengamati

Amatilah gambar di bawah ini!

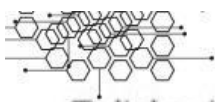


Think

Analisislah gambar di atas, kemudian tentukan jawaban atau hipotesis kalian mengenai permasalahan di bawah ini didukung oleh teori atau informasi yang kalian peroleh dalam buku atau internet.



1. Berdasarkan gambar di atas, terdapat larutan penyangga yang ditambahkan asam, basa dan air (pengenceran). Bagaimanakah pH dari masing – masing larutan penyangga tersebut? Jelaskan cara menentukan pH larutan penyangga tersebut!
2. Bandingkan masing-masing pH larutan tersebut, lalu jelaskan alasan mengapa larutan penyangga dapat mempertahankan pH larutannya?



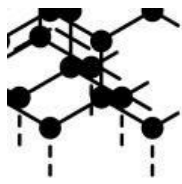
Tuliskan jawaban atau hipotesis kalian mengenai permasalahan di atas pada kolom dibawah ini.



Talk

Diskusikan bersama kelompokmu mengenai jawaban atau hipotesis permasalahan tersebut dan hubungkan dengan teori atau informasi yang telah kalian peroleh. Tuliskan hasil diskusi kalian pada kolom di bawah ini.



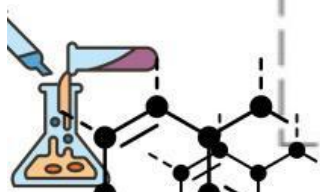


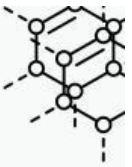
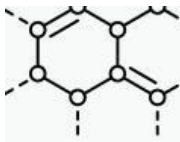
Write

Tuliskan beberapa poin penting yang dapat kalian peroleh pada kolom di bawah ini. Kemudian, presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas.

Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan yang telah kalian diskusikan, tuliskan kesimpulan yang dapat kalian peroleh dan buatlah peta konsep pemahaman kalian mengenai materi yang telah dipelajari hari ini.

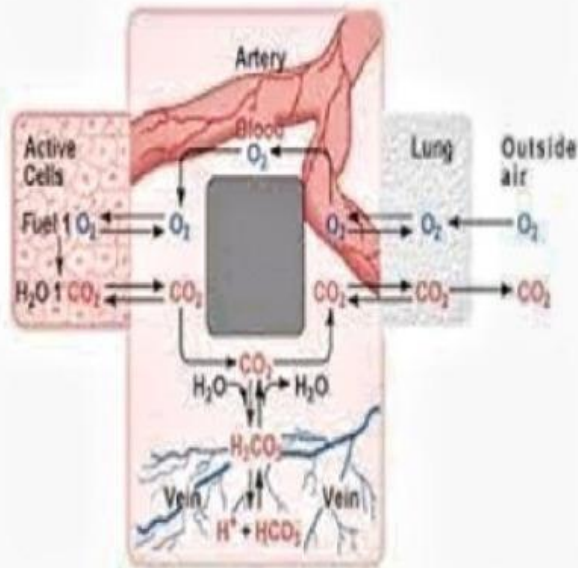




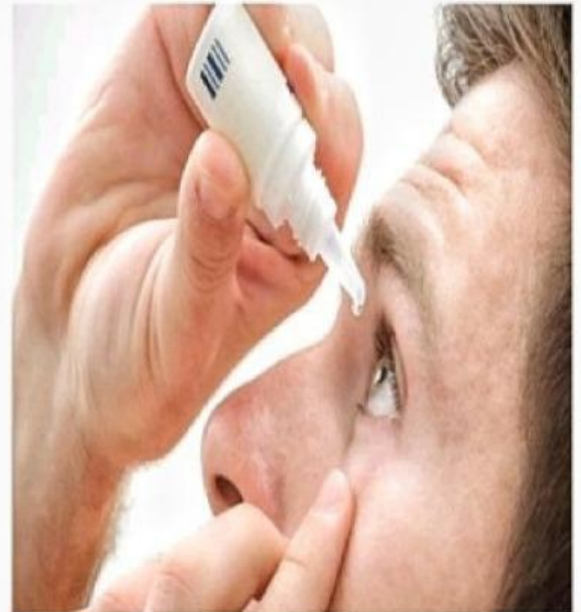
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mengamati

Amatilah gambar di bawah



Gambar1. Pertukaran O_2 dan CO_2 pada paru – paru dalam



Gambar2. Obat tetes mata

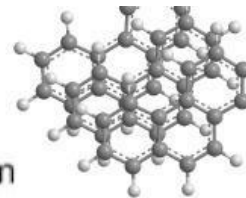
Think

Analisislah gambar di atas, kemudian tentukan jawaban atau hipotesis kalian mengenai permasalahan di bawah ini didukung oleh teori atau informasi yang kalian peroleh dalam buku atau internet.



1. Berdasarkan gambar 1, tuliskan larutan penyangga yang terlibat dan jelaskan mekanisme larutan penyangga tersebut dalam darah untuk mempertahankan pH tubuh kita!
2. Berdasarkan gambar 2, tuliskan larutan penyangga yang terlibat dan jelaskan peran larutan penyangga tersebut dalam obat tetes mata!
3. Tuliskan masing-masing 1 contoh lain dari aplikasi larutan penyangga dalam tubuh dan pada bidang industri/farmasi/kosmetik yang dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari.





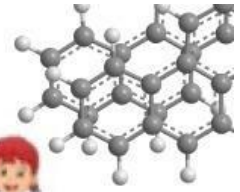
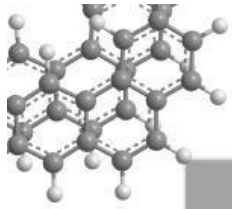
Tuliskan jawaban atau hipotesis kalian mengenai permasalahan di atas pada kolom di bawah ini.



Talk

Diskusikan bersama kelompokmu mengenai jawaban atau hipotesis permasalahan tersebut dan hubungkan dengan teori atau informasi yang telah kalian peroleh. Tuliskan hasil diskusi kalian pada kolom di bawah ini.





Write



Tuliskan beberapa poin penting yang dapat kalian peroleh pada kolom di bawah ini. Kemudian, presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas.

A large rectangular area with a dashed border, intended for students to write their discussion points.

Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan yang telah kalian diskusikan, tuliskan kesimpulan yang dapat kalian peroleh dan buatlah peta konsep pemahaman kalian mengenai materi yang telah dipelajari hari ini.

A large rectangular area with a dashed border, intended for students to write their conclusions and create a concept map.

