Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

E-LKPD

KIMIA ASAM BASA

BERBASIS COOPERATIVE LEARNING DAN PENDEKATAN SOCIO SCIENTIFIC ISSUE (SSI)

SMA / MA FASE F







Disusun oleh : Nina Fauzan

Pembimbing : Dra. Regina Tutik Padmaningrum, M.Si

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3
pH dan pOH

Mata pelajaran : Kimia	Kelas/semester : 11/2
Alokasi waktu : 3 × 45 Menit	Model : Cooperative Tipe STAD

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir Fase F, peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami perhitungan kimia, sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami konsep laju reaksi dan kesetimbangan reaksi kimia; memahami konsep larutan dalam keseharian. memahami konsep termokimia dan elektrokimia; serta memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian. Konsep-konsep tersebut memungkinkan peserta didik menerapkan dan mengembangkan keterampilan inkuiri sains mereka.

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Peserta didik dapat menghitung derajat keasaman (pH) larutan asam ataupun basa berdasarkan konsentrasi ion H^+ atau OH^- dalam produk *skincare*.
- Peserta didik dapat menjelaskan hubungan antara pH dan pOH.
- Peserta didik dapat menjelaskan dampak penggunaan produk *skincare*, solusi dan tindakan pada isu *Socio scientific Issue* produk *skincare*.

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

Pada kegiatan ini, kalian akan bekerja dalam kelompok yang terdiri dari 4-5 peserta didik dengan kemampuan dan latar belakang yang beragam. Salah satu anggota kelompok telah dipilih oleh guru sebagai *expert* yang bertanggung jawab memimpin dan mengkoordinasi kelompok.

- Diskusikan setiap soal bersama seluruh anggota kelompok.
- Setiap anggota mengerjakan sub topik sesuai peran yang telah ditentukan, kemudian saling mengajarkan kepada seluruh anggota tim.
- Pastikan semua anggota kelompok memahami materi sebelum melanjutkan ke soal berikutnya.
- Gunakan sumber referensi ilmiah yang terpercaya untuk mendukung jawaban kalian.

Setelah latihan soal dalam kelompok selesai, kalian akan mengikuti kuis secara individu. Pada kuis tersebut, rekan satu kelompok tidak boleh saling membantu, pada tahap ini setiap anggota harus bertanggung jawab terhadap diri sendiri. Setelah kuis dinilai, guru akan menghitung dan menggabungkan skor individu menjadi skor kelompok.

Peran Expert

- Memimpin diskusi kelompok di setiap tahap
- Memastikan setiap anggota mengerjakan sub-topik sesuai peran yang telah ditentukan.
- Membantu anggota kelompok yang mengalami kesulitan dalam memahami materi.
- Mengatur jalannya diskusi antar anggota kelompok.
- Memastikan semua anggota memahami materi.
- Mengkoordinasi pembagian sub-topik.

Peran anggota

- Anggota 1: pH asam Kuat.
- Anggota 2: pH basa kuat.
- Anggota 3: pH asam lemah.
- Anggota 4: analisis keamanan, dampak, solusi dan tindakan.

Identitas diri

Nama :	**Kelompok :**
No presensi/Kelas :	**Peran :** ***(expert/anggota 1,2,...)***

Tuliskan nama dan peran setiap anggota tim seperti *anggota 1: nina, peran: mengerjakan pH asam kuat*

Expert:	
Anggota 1: **Peran:**	**Anggota 3:** **Peran:**
Anggota 2: **Peran:**	**Anggota 4:** **Peran:**

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

I. PENYAJIAN MATERI DAN ISU SSI



A. pH dan pOH larutan asam basa

Definisi pH

pH (puissance de H^+) adalah derajat asam-basa larutan yang diukur berdasarkan $[H^+]$ larutan.

Nilai pH dan pOH

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

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

Keterangan
$[H^+]$ = konsentrasi ion hidrogen (M)
$[OH^-]$ = konsentrasi ion hidroksida (M)

Hubungan $[H^+]$ dan $[OH^-]$

$pH + pOH = pKw \quad Kw = 10^{14}$
$pH + pOH = 14$

Nilai konsentrasi H^+ dan OH^- asam-basa kuat:

Asam monovalen kuat dan divalen kuat

$[H^+] = Ma$ $\qquad$ $[H^+] = 2 \times Ma$

Basa monovalen kuat dan divalen kuat

$[OH^-] = Mb$ $\qquad$ $[OH^-] = 2 \times Mb$

Keterangan
Ma = molaritas asam atau konsentrasi larutan asam(M)
Mb = molaritas basa atau konsentrasi larutan basa(M)

Nilai konsentrasi H^+ dan OH^- asam-basa lemah:

Asam lemah

$[H^+] = \sqrt{Ma \times Ka}$ $\qquad$ $[H^+] = Ma \times \alpha$

Basa lemah

$[OH^-] = \sqrt{Mb \times Kb}$ $\qquad$ $[OH^-] = Mb \times \alpha$

Keteragan
Ka = tetapan ionisasi asam (konstanta kesetimbangan untuk asam lemah)
Kb = tetapan ionisasi basa (konstanta kesetimbangan untuk basa lemah)
α = derajat ionisasi

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

Hubungan derajat ionisasi dengan tetapan ionisasi asam-basa:

Tetapan ionisasi

$$\alpha = \sqrt{\frac{Ka}{Ma}} \qquad \alpha = \sqrt{\frac{Kb}{Mb}}$$

Derajat ionisasi

$Ka = Ma \times \alpha^2$ $\qquad$ $Kb = Mb \times \alpha^2$

Keteragan
Ka = tetapan ionisasi asam (konstanta kesetimbangan untuk asam lemah)
Kb = tetapan ionisasi basa (konstanta kesetimbangan untuk basa lemah)
α = derajat ionisasi

Contoh Soal

Larutan $HClO_4$ 0,005 M (asam kuat) pada suhu 25°C. Hitung konsentrasi ion H^+ dalam larutan.

Diketahui:

$[H^+] = Ma$

$[H^+] = 0{,}005\ M = 5{,}0\times10^{-3}\ M$

Jawab:

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

$pH = -\log 5{,}0\times10^{-3}$

$pH = 3 - \log 5$

$pH = 2{,}301$

Untuk Materi lebih lengkapnya kalian dapat melihat video di bawah ini

YouTube

ASAM KUAT	ASAM LEMAH		BASA KUAT	BASA LEMAH
$[H^+] = a.\ Ma$ $pH = -\log[H^+]$	$[H^+] = \sqrt{Ka \times Ma}$ $[H^+] = Ma \times \alpha$ $pH = -\log[H^+]$	$pH + pOH = 14$	$[OH^-] = b.\ Mb$ $pOH = -\log[OH^-]$	$[OH^-] = \sqrt{Kb \times Mb}$ $[OH^-] = Mb \times \alpha$ $pOH = -\log[OH^-]$

Hitunglah pH larutan :

a. $Ba(OH)_2$ 0,0005M
b. HCl 0,02M
c. CH_3COOH 0,1M ($K_a = 10^{-5}$)
d. HF 0,1M dengan nilai $\alpha = 0{,}08$
e. NH_3 0,2M dengan nilai $\alpha = 0{,}01$
f. NH_3 0,1M ($K_b = 10^{-5}$)
g. 2,4 gram CH_3COOH (Mr = 60) dalam 100 mL

c. f. d. g.

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

B. Wacana Isu SSI - Pentingnya pH Skincare



Pentingnya pH netral dalam *Skincare*

Perkembangan teknologi saat ini telah banyak menawarkan solusi inovasi produk perawatan kulit (skincare) dengan berbagai kandungan dan beragam bahan. *Skincare* untuk merawat kulit wajah guna menjaga kesehatannya dan memperbaiki penampilan, sekaligus menangani berbagai masalah yang muncul pada kulit. Namun, terdapat permasalahan yang terjadi seperti, bahan yang kadang tidak sesuai dengan kebutuhan kulit dan *overclaim*. Hal tersebut menuntut para konsumen harus kritis dalam mencari tahu kandungan sebuah produk sebelum dikenakan pada wajah, seperti pH yang ada dalam sebuah produk *skincare*.

Setiap manusia memiliki kebutuhan *skincare* yang berbeda-beda, karena jenis kulit dan kondisi wajah yang berbeda-beda , contohnya seperti *normal to dry, oily, normal to oily, dry* dan kombinasi. Meskipun begitu, menurut dokter spesalis dermatologi pH kulit wajah harus tetap berada pada angka normal yaitu 4,5 – 5,5. Apabila pH kulit wajah tidak seimbang maka akan menimbulkan masalah pada kulit. Jika pH terlalu asam maka wajah akan muncul jerawat dan muka menjadi berwarna merah, kulit muka akan terlalu kering dan mengelupas. Hal ini menandakan pH kulit wajah harus dijaga kenormalannya agar kulit wajah tetap sehat terawat. Untuk menjaga kenetralan pH kulit wajah, maka harus menggunakan produk *skincare* yang memiliki pH normal juga.

Kenetralan pH produk *skincare* seringkali diabaikan oleh masyarakat. Faktanya pH netral pada produk *skincare* adalah hal yang sangat penting. Hal ini dikarenakan pH pada produk *skincare* yang tidak netral dapat menimbulkan masalah pada kulit wajah. Oleh sebab itu, memilih produk *skincare* dengan pH netral merupakan hal yang penting

Sumber : Arumdhani, S. (2023, Juli). Pentingnya pH netral dalam *Skincare*. *Hannainst.id*

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

II. BELAJAR TEAM (TEAM STUDY)



Petunjuk : *Expert* **memimpin dan mengkoordinasi** tugas setiap anggota. Setiap anggota **mengerjakan subtopiknya** masing-masing, selanjutnya **saling mengajarkan** hasil jawabanya kepada seluruh tim. Pada kegiatan ini boleh menggunakan berbagai **sumber pustaka** untuk membantu kalian dalam menyelesaikan soal. **Cantumkan sumber pustaka** yang kalian gunakan pada setiap jawaban!

1. Diskusi Awal

Pernahkah kalian melihat tulisan 'pH *balance*' pada kemasan produk *skincare*? Menurut kalian, apa maksud dari klaim tersebut dan mengapa produsen mencantumkannya?

Jawab :

Menurut kalian, apa yang terjadi jika pH *skincare* tidak sesuai dengan pH normal kulit (4,5–5,5)? Tuliskan prediksimu sebelum mempelajari materi lebih lanjut!

Jawab :

Sebuah produk *skincare* viral di media sosial dan banyak testimoni membuktikan efektif mencerahkan kulit, namun setelah diteliti pH-nya tidak sesuai dengan pH normal kulit (4,5–5,5). Sebagai konsumen yang sedang belajar kimia, apa yang akan kamu lakukan? Apakah tetap menggunakannya atau tidak? Jelaskan pertimbanganmu!

Jawab :

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

2. Perhitungan pH dan pOH



Sebuah serum vitamin C mengandung asam askorbat dengan kosentrasi $H^+ = 3{,}16 \times 10^{-3}$ M. Kandungan asam tersebut dapat bermanfaat untuk mencerahkan kulit dan meratakan warna kulit.

a. Hitung pH serum vitamin C tersebut!

Jawab :

$[H^+]$ = Ma

$[H^+]$ = ...

pH=-log$[H^+]$

pH=-log .....

pH=..... - log .....

pH= .....

b. Berdasarkan hasil perhitungan pH tersebut, apakah serum vitamin C tersebut aman bagi kulit jika digunakan secara terus menerus? Jelaskan! *(pH normal kulit 4,5-5,5).*

Jawab :

Sebuah sabun wajah (*Facial wash*) mengandung basa kuat NaOH dengan konsentrasi $[OH^-] = 1 \times 10^{-5}$ *M*. Kandungan dalam sabun tersebut bermanfaat untuk melembutkan kulit dan kulit sensitif.



a. Hitung pH sabun wajah tersebut!

Jawab :

$[OH^-]$ =Mb

$[OH^-]$ = ...

pOH=-log$[OH^-]$

pOH=-log .....

pOH=..... - log .....

pOH= .....

pH = 14-pOH

pH = 14-.....

pH = ...

LIVEWORKSHEETS

b. Berdasarkan hasil perhitungan pH tersebut, apakah sabun tersebut aman bagi kulit jika digunakan secara terus menerus? Jelaskan! *(pH normal kulit 4,5-5,5).*

Jawab :

Sebuah serum eksfoilasi mengandung AHA (asam glikolat) yang merupakan asam lemah dengan $Ka = 1,5 \times 10^{-4}$. Jika diketahui konsentrasi AHA dalam serum tersebut adalah 0,1 M. Berapakah pH serum tersebut.



Jawab :

a. pH serum AHA

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

$[H^+] = \sqrt{\text{.....} \times \text{.....}}$

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

$[H^+] =$ .....

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

$pH = -\log$ .....

$pH =$ ..... $- \log$ .....

$pH =$ .....

b. Berdasarkan hasil perhitungan pH tersebut, apakah serum tersebut aman bagi kulit jika digunakan secara terus menerus? Jelaskan! *(pH normal kulit 4,5-5,5).*

Lengkapi tabel perbandingan pH produk *skincare* berikut dan analisis keamanannya, jika pH kulit normal berada pada rentang 4,5-5,5!

Produk	$[H^+]$ /$[OH^-]$	pH	Keamananya *(aman untuk kulit/tidak)*
Vitamin C	$[H^+] = 1{,}0 \times 10^{-5}$ M		
Moisturizer	$[H^+] = 3{,}16 \times 10^{-5}$ M		
Sabun	$[OH^-] = 1{,}0 \times 10^{-5}$ M		
sunscreen	$[H^+] = 3{,}16 \times 10^{-7}$ M		

III. ANALISIS SSI

3. Dampak Skincare : Kesehatan, Pikologi, Ekonomi, dan Inovasi

Skincare yang mempunyai pH yang tepat tidak hanya mempunyai dampak positif terhadap kesehatan kulit, namun memberikan pengaruh yang lebih luas terhadap beberapa aspek kehidupan. Lengkapi tabel dampak positif *skincare* terhadap beberapa aspek di bawah ini!

Aspek	Dampak positif
Kesehatan kulit	
Psikologi (kepercayaan diri)	
Ekonomi	
Inovasi sains dan teknologi	

Skincare yang kandunganya sesuai dengan aturan, memiliki banyak manfaat, namun disisi lain ada produsen *skincare* yang *overclaim*. *Overclaim* terjadi ketika sebuah perusahaan *skincare* memberikan klaim tidak sesuai dengan kandungan atau melebihkan efektivitasnya tanpa bukti ilmiah atas produk yang diproduksi. Selain itu beberapa produk *skincare* yang beredar ternyata ilegal. Berdasarkan hal tersebut, tentu saja mempunyai dampak yang buruk, tidak hanya kesehatan, tetapi juga dari berbagai aspek kehidupan. Lengkapilah tabel dampak negatif *skincare* yang *overclaim* berdasarkan tabel di bawah ini!

Aspek	Dampak negatif
Kesehatan kulit	
Psikologi (kepercayaan diri)	
Ekonomi	

Berdasarkan dampak di atas, siapa saja yang bertanggung jawab dan apa bentuk tanggung jawabnya? Jelaskan!

Jawab :

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

4. Solusi dan Tindakan



Tren penggunaan *skincare* semakin lama semakin meningkat terutama kalangan remaja seperti, pelajar SMA. Di satu sisi hal tersebut mendorong literasi sains dan perawatan diri. Di sisi lain, banyak remaja menggunakan produk aktif seperti retinol dan AHA dengan konsentrasi tinggi tanpa pemahaman yang cukup tentang pH dan risikonya.

Sebagai remaja SMA yang sudah belajar tentang pH, bagaimana pendapatmu tentang tren ini? Apakah perlu ada edukasi khusus kimia *skincare* di sekolah? Jelaskan!

Jawab :

Berdasarkan seluruh analisis yang telah kalian lakukan, rumuskan beberapa solusi yang dapat dilakukan dari berbagai pihak terkait untuk menyelesaikan permasalahan tersebut .

Pihak	Solusi
Produsen skincare	
Konsumen	
BPOM/Pemerintah	
Dermatolog	

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

IV KUIS INDIVIDU



Waktunya pembuktian mandiri!
Kerjakan kuis di bawah ini dengan jujur.
Skor yang kamu dapatkan akan sangat menentukan nilai kelompokmu.

Kerjakan mandiri!	Dilarang diskusi	Poin kelompok
Tidak diperbolehkan bertanya kepada teman kelompok	Tunggu instruksi guru sebelum memulai	Skormu sangat menentukan poin kemajuan tim

Waktu pengerjaan
Mulai saat guru memberi instruksi

20 Menit

Untuk mengerjakan kuis, silakan klik link yang ada di bawah ini!

KLIK DI SINI





V. REKOGNISI TIM

Tabel berikut merupakan informasi poin kemajuan kelompok. Setiap peserta didik akan berkontribusi terhadap poin kemajuan kelompok. **Poin kemajuan kelompok merupakan hasil perhitungan dari skor kuis-skor dasar.**

Nama	Skor Dasar (A)	Skor Kuis Individu (B)	Selisih (B-A)	Poin Kemajuan

LIVEWORKSHEETS

Kriteria Penentuan Skor Kemajuan (Slavin, 2005: 159)

Selisih skor	Point Kemajuan
Turun lebih dari 10 poin dari skor dasar	5
Turun 1–10 poin dari skor dasar	10
Sama dengan skor dasar hingga naik 10 poin	20
Naik lebih dari 10 poin dari skor dasar	30
Skor sempurna (berapapun skor dasarnya)	30

$$\text{Rata-rata poin kelompok} = \frac{\text{Total Poin Kemajuan Seluruh Anggota}}{\text{Jumlah Anggota Kelompok}}$$

Good Team	Great Team	Super Team
 ≥ 15	 ≥ 20	 ≥ 25

VI. REFLEKSI & TINDAK LANJUT



Konsep kimia baru yang saya pahami	Hubungan sains & Isu	Aksi nyata yang akan saya lakukan

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

Setelah seluruh kegiatan selesai dikerjakan, klik '***Finish***' lalu pilih '***Send my answers by email***' untuk mengirimkan jawaban kepada guru. Guru akan mengumumkan poin kemajuan dan predikat kelompok pada pertemuan berikutnya. Nantikan siapa yang menjadi kelompok terbaik!



"Luar biasa! Kerja sama kalian hari ini sekuat ikatan kimia yang tak mudah putus. Rumus kimia yang rumit pun dapat diselesaiakan kalau di kerjakan bersama-sama. Proud of you!"

LIVEWORKSHEETS