Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

E-LKPD

KIMIA ASAM BASA

BERBASIS COOPERATIVE LEARNING DAN PENDEKATAN SOCIO SCIENTIFIC ISSUE

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 : 2 × 45	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^- melalui produk *skincare*.
- Peserta didik dapat menjelaskan hubungan antara pH dan pOH melalui produk *skincare*.
- 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

Dalam kegiatan ini, kalian akan bekerja dalam kelompok yang terdiri dari 5-6 peserta didik dengan kemampuan dan latar belakang yang beragam. 1 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 berikut, 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.

Peran Expert

- Memimpin diskusi kelompok di setiap tahap
- Memastikan setiap anggota mengerjakan sub-topik sesuai peran yang telah ditentukan.
- Mengajari anggota kelompok yang mengalami kesulitan dalam memahami materi.
- Mengatur jalannya sesi saling mengajarkan 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
- Anggota 5 : Dampak, Solusi dan tindakan

Identitas diri

Nama :	**Kelompok :**
NO absen/Kelas :	**Peran :** ***(expert/anggota 1,2,...)***

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

Nama : **expert :**	**Nama :** **Anggota 3 :**
Nama : **Anggota 1:**	**Nama :** **Anggota 4 :**
Nama : **Anggota 2 :**	**Nama :** **Anggota 5 :**

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

I. PENYAJIAN MATERI DAN ISU SSI

A. pH dan pOH 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 $[OH^-]$

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

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

Asam monovalen kuat dan divalen kuat

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

Basa monovalen kuat dan divalen kuat

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

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

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

Asam lemah

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

Basa lemah

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

Keteragan
Ka = Tetapan ionisasi asam (konstanta kesetimbangan untuk asam lemah)
Kb = etapan ionisasi asam (konstanta kesetimbangan untuk asam lemah)
α = Derajat ionisasi

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

Hubungan derajat ionisasi dengan tetapan ionisasi asam-basa:

Tetapan ionisasi

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

Derajat ionisasi

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

Keteragan
Ka = Tetapan ionisasi asam (konstanta kesetimbangan untuk asam lemah)
Kb = etapan ionisasi asam (konstanta kesetimbangan untuk asam lemah)
α = Derajat ionisasi

Contoh Soal

Suatu larutan HClO4 0,005 M (asam kuat) pada suhu 25°C.

Hitung konsentrasi ion H+ dalam larutan.

$[H^+] = Ma$

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

Hitung pH larutan

$pH=-\log[H+]$

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

$pH= 3-\log 5$

$pH= 2{,}301$

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

B. Wacana Isu SSI - Pentingnya pH Skincare

Pentingnya pH netral dalam Skincare

Perkembangan teknologi saat ini telah banyak menawarkan solusi inovasi produk perawatan kulit dengan berbagai kandungan dan beragam bahan. Namun juga banyak permasalahan bahan yang kadang tidak sesuai dengan kebutuhan kulit dan overclaim. Hal inilah yang menuntut para konsumen harus kritis dalam mencari tahu kandungan sebuah produk sebelum dikenakan pada wajah, seperti kadar pH yang ada dalam sebuah produk skincare.

Masing-masing individu memiliki kebutuhan skincare yang berbeda-beda karena jenis kulit wajah yang berbeda-beda pula, contohnya seperti *normal to dry, oily, normal to oily, dry* dan kombinasi. Meskipun begitu, 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. Sedangkan, 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 hal yang penting.

Sumber : *Hannainst.id*

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

II. BELAJAR TEAM (TEAM STUDY)

Petunjuk : *Expert* **memimpin dan mengkoordinasi** tugas setiap anggota. Setiap anggota **mengerjakan sub topik** nya 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

Dalam sebuah serum vitamin C (Asam arkobat) yang populer memiliki kosentrasi $H^+ = 3{,}16 \times 10^{-3}$ M. Kandungan asam tersebut dapat bermanfaat untuk mencerahkan kulit dan meratakan warna kulit.

a. Hitung pH serum vitami C tersebut!

Jawab :

$[H^+]$ = Ma

$[H^+]$ = ...

pH=-log$[H^+]$

pH=-log .....

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

pH= .....

b. Berdasarkan hasil perhitungan pH tersebut, apakah pH 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 pH 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. Maka, tentukan:

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 pH 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 keamanaya, jika pH kulit normal pada 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

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

Skincare yang mempunyai pH yang tepat mempunyai dampak positif terhadap kesehtan kulit, selain itu juga terhadap beberapa aspek. Lengkapi tabel berikut ini:

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

Skincare yang kandunganya sesuai dengan tubuh, bermanfaat, namun disisi lain ada produsen skincare yang overclaim. *Overclaim* terjadi ketika sebuah perusahaan kecantikan memberikan klaim tidak sesuai dengan kandungan atau melebihkan efektivitasnya tanpa bukti ilmiah atas produk yang diproduksi. Selain itu beberapa produk skincare yang beredar ternyata mengantongi gelar ilegal. berdasarkan hal tersebut, tentu saja mempunyai dampak yang buruk. Lengkapilah tabel berikut ini :

Aspek	Dampak negatif
Kesehatan kulit	
Ekonomi	
Lingkungan	

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

Jawab :

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

1. Solusi dan Tindakan

Tren penggunaan skincare semakin lama semakin meningkat terutama kalangan remaja seperti, pelajar SMA. Di satu sisi ini mendorong literasi sains dan perawatan diri. Di sisi lain, banyak remaja menggunakan produk aktif seperti retinol dan AHA 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.

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!
Tidak diperbolehkan bertanya kepada teman kelompok

Dilarang diskusi
Tunggu instruksi guru sebelum memulai

Poin kelompok
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. Kerjakanlah kuis individu dengan sungguh-sungguh karena poin yang diperoleh setiap peserta didik akan berkontribusi terhadap skor kemajuan kelompok.

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

LIVEWORKSHEETS

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

Hal yang sudah baik dari kerja sama tim hari ini	Hal yang perlu di tingkatkan pada pertemuan selanjutnya	Anggota tim yang banyak membantu hari ini

LIVEWORKSHEETS

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 skin barrier. Rumus kimia yang rumit pun langsung beres kalau dihadapi bareng-bareng. Proud of you!"