

ASAM-BASA

TKA KIMIA 2026



Zainal "Mr.Z" Abidin



Asam dan Basa

Muatan

TKA Kimia disusun berdasarkan materi kimia esensial pada Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka. Muatan tersebut terdiri dari empat elemen kimia, yaitu:

- Kimia Analitik: **larutan**, kesetimbangan larutan, asam-basa, pH, dan koloid;

Elemen/ Materi

3. Kimia Analitik

Sub-elemen/ Submateri

Kesetimbangan dalam larutan berair

Kompetensi

Menganalisis pH larutan berdasarkan sifat **asam dan basa**.

Batasan/Catatan

Dalam konteks jika **asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah** dilarutkan dalam air, serta senyawa garam dan hidroksida sukar larut dalam air.

Materi

Jenis-jenis Larutan

Larutan adalah suatu campuran yang bersifat homogen antara zat terlarut (solute) dengan pelarut (solvent). Berdasarkan sifat daya hantar listrik, larutan dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. Larutan Elektrolit

larutan yang dapat menghantarkan arus listrik karena di dalam air dapat terionisasi menjadi ion positif (kation) dan ion negatif (anion).

a. Elektrolit Kuat

larutan yang sangat mudah menghantarkan arus listrik.

b. Elektrolit Lemah

larutan yang sedikit mampu menghantarkan arus listrik.

Elektrolit Kuat	Elektrolit Lemah
Sifat-sifat: - terionisasi sempurna di dalam air ($\alpha = 1$) - tidak mempunyai K_a atau K_b - daya hantar listrik kuat - dalam eksperimen $\rightarrow$ lampu menyala terang dan ada gelembung pada elektroda	Sifat-sifat: - terionisasi sebagian di dalam air ($0 < \alpha < 1$) - tidak mempunyai K_a atau K_b - daya hantar listrik lemah - dalam eksperimen $\rightarrow$ lampu menyala redup/ tidak menyala dan ada gelembung pada elektroda
Contoh:	Contoh:



• Asam kuat: HCl, HBr, HI, HNO₃, H₂SO₄, HClO₄ • Basa kuat: golongan alkali dan alkali tanah (kecuali Be dan Mg), yaitu: LiOH, NaOH, KOH, RbOH, CsOH, Ca(OH)₂, Sr(OH)₂, Ba(OH)₂ • Garam-garam (sisa Basa + sisa Asam) dengan kelarutan tinggi: NaCl, KCl, KI, Al₂(SO₄), CH₃COONa, (CH₃COO)₂Ca, HCOOK, NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄, dll	• Asam lemah: CH₃COOH, HCN, H₂S, H₂CO₃, H₃PO₄, HCOOH, HF, H₂C₂O₄ dll Catatan: biasanya ada Ka atau α, selain asam kuat • Basa lemah: NH₄OH, NH₃, Ni(OH)₂, Al(OH)₃, Fe(OH)₃, dll Catatan: biasanya ada Kb atau α, selain basa kuat • Garam-garam yang sukar larut: AgCl, CaCrO₄, PbI₂, PbSO₄ dll
---	---

2. Larutan Non-elektrolit

larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik karena tidak dapat terionisasi di dalam air.

Sifat-sifat:

- tidak terionisasi di dalam air ($\alpha = 0$)
- tidak menghantarkan listrik
- dalam eksperimen → lampu **tidak menyala dan tidak ada gelembung** pada elektroda

Contoh: **glukosa** (C₆H₁₂O₆), **Urea** CO(NH₂)₂, **Sukrosa/gula** (C₁₂H₂₂O₁₁), **gliserol** (C₃H₈O₃), **etanol/alkohol** (C₂H₅OH), dll

Beberapa ion penting yang perlu diingat.

Ion Penting			
Kation/ Ion +		Anion/ Ion –	
Valensi 1		Valensi 1	
Li ⁺ : litiumi	H ⁺ : asam	F ⁻ : fluorida	NO ₂ ⁻ : nitrit
Na ⁺ : natrium	Ag ⁺ : perak	Cl ⁻ : klorida	NO ₃ ⁻ : nitrat
K ⁺ : kalium	Cu ⁺ : tembaga(I)	Br ⁻ : bromida	CN ⁻ : sianida
NH ₄ ⁺ : amonium		I ⁻ : iodida	CH ₃ COO ⁻ : asetat
		OH ⁻ : hidroksida	MnO ₄ ⁻ : permanganat
Valensi 2		Valensi 2	
Be ²⁺ : berilium	Zn ²⁺ : seng	S ²⁻ : sulfida	CO ₃ ²⁻ : karbonat
Mg ²⁺ : magnesium	Cu ²⁺ : tembaga(II)	SO ₄ ²⁻ : sulfit	C ₂ O ₄ ²⁻ : oksalat
Ca ²⁺ : kalsium	Fe ²⁺ : besi(II)	SO ₄ ²⁻ : sulfat	CrO ₄ ²⁻ : kromat
Ba ²⁺ : barium			Cr ₂ O ₇ ²⁻ : dikromat
Valensi 3		Valensi 3	
Al ³⁺ : aluminium	Fe ³⁺ : besi(III)	PO ₄ ³⁻ : fosfat	AsO ₃ ³⁻ : arsenit
Au ³⁺ : emas	Cr ³⁺ : krom(III)	PO ₃ ³⁻ : fosfit	AsO ₄ ³⁻ : arsenat

Konsentrasi Larutan

Beberapa konsentrasi larutan di antaranya adalah:

1. Persentase Massa (% massa)

Menyatakan jumlah massa (gram) zat terlarut dalam tiap 100 gram larutan.

$$\% \text{ massa} = \frac{\text{massa zat terlarut}}{\text{massa larutan}} \times 100\%$$

Catatan:

Massa larutan = massa zat terlarut + massa pelarut



2. Persentase Volume (% volume)

Menyatakan jumlah volume (liter) zat terlarut dalam tiap 100 liter larutan.

$$\% \text{ volum} = \frac{\text{volum zat terlarut}}{\text{volum larutan}} \times 100\%$$

Catatan:

Volume larutan = volume zat terlarut + volume pelarut

3. Molalitas (m)

Menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1 kg (1000 g) pelarut.

$$\text{molalitas (m)} = \frac{\text{mol zat terlarut}}{\text{Kg zat pelarut}}$$

atau

$$\text{molalitas (m)} = \frac{\text{gram zat terlarut}}{\text{Mr zat terlarut}} \times \frac{1000}{\text{gram zat pelarut}}$$

Hubungan antara molalitas dan % dapat dirumuskan dengan:

$$\text{molalitas (m)} = \frac{\% \text{ zat terlarut}}{\text{Mr zat terlarut}} \times \frac{1000}{100 - \% \text{ zat terlarut}}$$

4. Molaritas (M)

Menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan.

$$\text{Molaritas (M)} = \frac{\text{mol zat terlarut}}{\text{liter larutan}}$$

atau

$$\text{Molalitas (M)} = \frac{\text{gram zat terlarut}}{\text{Mr zat terlarut}} \times \frac{1000}{\text{mL larutan}}$$

Hubungan antara Molaritas, massa jenis dan % dapat dirumuskan dengan:

$$\text{Molaritas (M)} = \frac{10 \times \% \times \text{massa jenis larutan}}{\text{Mr zat terlarut}}$$

Pada pengenceran larutan:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$





Keterangan:

V_1 = volume sebelum pengenceran

V_2 = volume setelah pengenceran

M_1 = konsentrasi sebelum pengenceran

M_2 = konsentrasi setelah pengenceran

Pada **campuran larutan sejenis**:

$$M_{\text{campuran}} = \frac{(M_1.V_1) + (M_2.V_2) + (M_3.V_3) + \dots + (M_n.V_n)}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}$$

dengan,

V_1 = volume larutan 1

V_2 = volume larutan 2

V_n = volume larutan ke-n

M_1 = konsentrasi larutan 1

M_2 = konsentrasi larutan 2

M_n = konsentrasi larutan ke-n

5. Fraksi Mol (X)

Menyatakan jumlah mol suatu zat (terlarut atau pelarut) dalam jumlah mol total larutan.

$$X_t = \frac{n_t}{n_t + n_p}$$

$$X_p = \frac{n_p}{n_t + n_p}$$

$$X_p + X_t = 1$$

dengan,

X_t = fraksi mol zat terlarut

X_p = fraksi mol zat pelarut

n_t = mol zat terlarut

n_p = mol zat pelarut

6. Bagian per juta (bpj) = part per million (ppm)

Menyatakan jumlah massa (gram) zat terlarut dalam tiap 1.000.000/ 10^6 gram larutan.

$$\text{bpj massa} = \frac{\text{massa zat terlarut}}{\text{massa larutan}} \times 10^6 \text{ bpj}$$

Atau

$$\text{bpj volum} = \frac{\text{volum zat terlarut}}{\text{volum larutan}} \times 10^6 \text{ bpj}$$

Catatan:

Massa larutan = massa zat terlarut + massa pelarut

Volume larutan = volume zat terlarut + volume pelarut





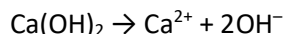
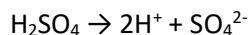
Teori Asam-Basa

1. Asam Basa Arrhenius

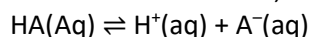
Asam = zat yang dapat menghasilkan ion hidrogen (H^+) jika dilarutkan ke dalam air.

Basa = zat yang dapat menghasilkan ion hidroksida (OH^-) jika dilarutkan ke dalam air.

Contoh:



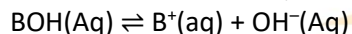
Untuk asam lemah HA, kesetimbangan reaksinya:



tetapan ionisasinya asamnya (K_a) adalah:

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

Untuk basa lemah BOH, kesetimbangan reaksinya:



tetapan ionisasi basanya (K_b) adalah:

$$K_b = \frac{[B^+][OH^-]}{[BOH]}$$

Banyak sedikitnya jumlah zat yang terionisasi dinyatakan dengan derajat disosiasi. Derajat Disosiasi/ ionisasi dapat dinyatakan sebagai berikut:

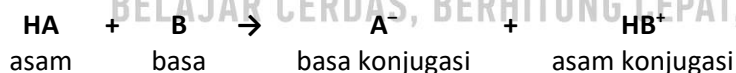
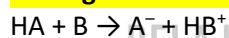
$$\text{Derajat disosiasi } (\alpha) = \frac{\text{jumlah zat pereaksi terurai}}{\text{jumlah zat pereaksi mula-mula}}$$

2. Asam Basa Bronsted-Lowry

Asam = zat yang memberikan H^+ (donor proton)

Basa = zat yang menerima H^+ (akseptor proton)

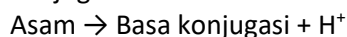
Pasangan asam-basa Bronsted-Lowry mempunyai ciri, mirip dan hanya berbeda satu H^+ .



Ciri Asam : Setelah reaksi jumlah atom **H berkurang**.

Ciri Basa : Setelah reaksi jumlah atom **H bertambah**.

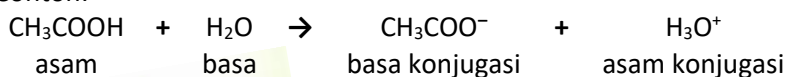
HA dan A^- merupakan pasangan asam-basa konjugasi, dengan HA sebagai asam dan A^- sebagai basa konjugasi.



B dan HB^+ merupakan pasangan asam-basa konjugasi dengan B sebagai basa dan HB^+ sebagai asam konjugasi.



Contoh:





Untuk mencari;

- asam konjugasi dari suatu zat: tambahkan satu H^+ pada zat tersebut.
- basa konjugasi dari suatu zat: kurangi satu H^+ dari zat tersebut.

Dalam pasangan asam-basa konjugasi: Makin kuat suatu asam/basa, maka makin lemah basa/asam konjugasinya. Makin lemah suatu asam/basa, maka makin kuat basa/asam konjugasinya.

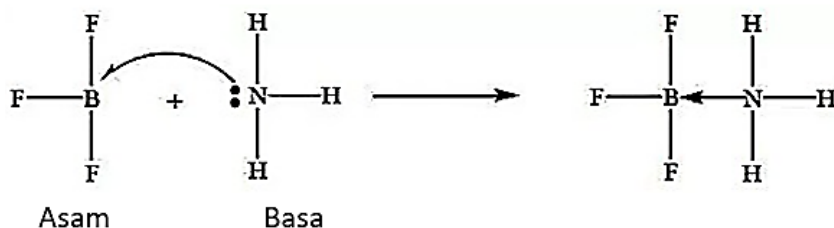
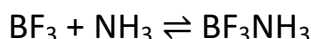
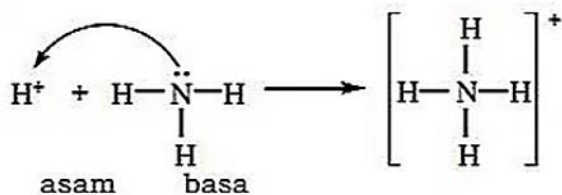
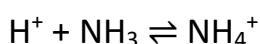
3. Asam Basa Lewis

Asam = zat yang menerima (akseptor) pasangan elektron

Basa = zat yang memberi (donor) pasangan elektron

Asam dan Basa Lewis ditemukan dalam senyawa-senyawa/ion yang mengandung ikatan koordinasi seperti senyawa/ion kompleks.

Contoh:



Sebagai contoh, reaksi antara BF_3 dan NH_3 merupakan reaksi asam-basa, di mana BF_3 sebagai asam Lewis dan NH_3 sebagai basa Lewis. NH_3 memberikan pasangan elektron kepada BF_3 sehingga membentuk ikatan kovalen koordinasi antara keduanya. Pada contoh di atas, terlihat bahwa N punya pasangan elektron bebas sedangkan B tidak punya pasangan elektron bebas.

Catatan, dapat disimpulkan:

Asam = zat yang **tidak mempunyai** pasangan elektron bebas (PEB)

Basa = zat yang **mempunyai** pasangan elektron bebas (PEB)

Sifat Asam basa

Asam dan basa dapat dikenali dengan menggunakan suatu indikator asam-basa, diantaranya yang banyak dipergunakan ialah:

- Kertas lakmus: Pada suasana asam kertas lakmus akan berwarna merah, sedangkan pada suasana basa akan berwarna biru.
- Cairan fenolftalien: Pada -larutan asam fenolftalien tidak berwarna, sedangkan pada suasana basa akan memberikan warna merah muda (pink).
- Asam mempunyai $pH < 7$, Basa mempunyai $pH > 7$. Pada saat $pH = 7$, maka bersifat netral





- Pada umumnya, Asam terasa asam (tidak semuanya) dan Basa terasa licin.

Kekuatan Asam-Basa

Asam dan Basa Kuat. Asam atau Basa dikatakan kuat apabila terionisasi sempurna dalam larutannya. Yang tergolong asam kuat dan basa kuat adalah:

Asam-Asam Kuat:

H_2SO_4 , HNO_3 , HClO_4 , HCl , HBr , HI

Basa-Basa Kuat:

Semua LOH ; L = logam Alkali yaitu: LiOH , NaOH , KOH , RbOH , CsOH , dan M(OH)_2 ; M = alkali tanah kecuali Be(OH)_2 dan Mg(OH)_2 , yaitu Ca(OH)_2 , Sr(OH)_2 , Ba(OH)_2

Jadi bila kita melarutkan HCl (misalnya) maka dalam larutan kita tidak akan menemukan molekul HCl karena semuanya akan terurai menjadi H^+ dan Cl^- .

Asam dan Basa Lemah.

Asam atau Basa lemah hanya terionisasi sebagian dalam larutan. Reaksi ionisasinya merupakan reaksi kesetimbangan, sehingga mempunyai suatu tetapan kesetimbangan (K).

Asam Lemah	Basa Lemah
$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$	$\text{LOH} \rightleftharpoons \text{L}^+ + \text{OH}^-$
$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$	$K_b = \frac{[\text{L}^+][\text{OH}^-]}{[\text{LOH}]}$
Makin besar harga K (K_a atau K_b) makin kuat suatu asam/basa.	

Salah satu asam lemah yang paling populer adalah asam asetat (asam cuka), CH_3COOH . Sedangkan untuk basa lemah adalah ammonia, NH_4OH (atau sering ditulis $\text{NH}_3(\text{aq})$). Karena asam asetat dalam air terurai sebagian menurut reaksi: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$, maka dalam larutan kita akan menemukan molekul CH_3COOH , CH_3COO^- , dan di samping tentunya molekul H_2O .

Konsep pH dan pOH

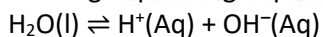
Derajat keasaman (pH) suatu larutan tergantung pada konsentrasi H^+ dan dinyatakan dalam skala pH. Nilai pH dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

Untuk menyatakan konsentrasi OH^- digunakan skala pOH. Nilai pOH dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

Hubungan pH dengan pOH dapat diturunkan dari persamaan tetapan kesetimbangan air.



$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

$$-\log K_w = -\log [\text{H}^+] + (-\log [\text{OH}^-])$$

$$\text{Jika } K_w = 10^{-14}, \text{ p}K_w = \text{pH} + \text{pOH} = 14 \text{ atau } \text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

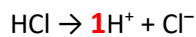
1. Asam / Basa Kuat

Derajat keasaman asam kuat dan basa kuat dapat ditentukan jika konsentrasinya diketahui.

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= [\text{asam kuat}] \times \text{valensi asam} \\ [\text{OH}^-] &= [\text{basa kuat}] \times \text{valensi basa} \end{aligned}$$

misalnya:





valensi
asam

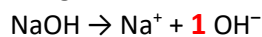
valensi asam dari HCl adalah 1



valensi
asam

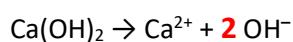
valensi asam dari H₂SO₄ adalah 2

Dengan kata lain, valensi asam adalah jumlah ion H⁺ yang dilepaskan tiap molekul



valensi
basa

valensi basa dari NaOH adalah 1



valensi
basa

valensi basa dari Ca(OH)₂ adalah 2

Dengan kata lain, valensi basa adalah jumlah ion OH⁻ yang dilepaskan tiap molekul

2. Asam/ Basa Lemah

Derajat keasaman asam lemah dan basa lemah dapat ditentukan jika konsentrasinya diketahui.

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M_a} \text{ atau } [\text{H}^+] = \alpha \cdot M_a$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot M_b} \text{ atau } [\text{OH}^-] = \alpha \cdot M_b$$

$$M_a = \text{Molaritas asam} = \frac{\frac{\text{mol}}{\text{liter}}}{\frac{\text{gr terlarut}}{\text{liter}}} = \frac{\text{gr terlarut}}{\text{Mr terlarut}} \cdot \frac{1000}{\text{mL larutan}}$$

$$M_b = \text{Molaritas basa} = \frac{\frac{\text{mol}}{\text{liter}}}{\frac{\text{gr terlarut}}{\text{liter}}} = \frac{\text{gr terlarut}}{\text{Mr terlarut}} \cdot \frac{1000}{\text{mL larutan}}$$

3. Campuran Asam dan Asam

Derajat keasaman (pH) campuran tersebut dapat ditentukan jika konsentrasinya diketahui.

$$[\text{H}^+]_{\text{campuran}} = \frac{(V_1 \cdot [\text{H}^+]) + (V_2 \cdot [\text{H}^+]) + (V_3 \cdot [\text{H}^+]) + \dots + (V_n \cdot [\text{H}^+])}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}$$

4. Campuran Basa dan Basa

Derajat keasaman (pH) campuran tersebut dapat ditentukan jika konsentrasinya diketahui.

$$[\text{OH}^-]_{\text{campuran}} = \frac{(V_1 \cdot [\text{OH}^-]) + (V_2 \cdot [\text{OH}^-]) + (V_3 \cdot [\text{OH}^-]) + \dots + (V_n \cdot [\text{OH}^-])}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}$$

Indikator Asam-Basa

Indikator asam-basa merupakan zat yang dapat menunjukkan warna yang berbeda dalam larutan yang bersifat asam dan basa. Jenis indikator dan perubahan warna pada beberapa indikator asam-basa:

No.	Indikator	Trayek pH	Warna
1.	Metil merah	4,2-6,3	Merah-kuning



No.	Indikator	Trayek pH	Warna
2.	Metil jingga	3,1-4,4	Merah-kuning
3.	Fenolftalein	8,3-10,0	Tidak berwarna-merah
4.	Bromtimol biru	6,0-7,6	Kuning-biru
5.	Timol hijau	1,2-2,8	Kuning-biru
6.	Lakmus	4,5-8,3	Merah-biru
7.	Bromkresol hijau	3,8-5,4	Kuning-biru
8.	Bromkresol ungu	5,2-6,8	Kuning-ungu
9.	Alizarin kuning	10,1-12,0	Kuning-merah
10.	Klorofenol biru	4,8-6,4	Kuning-merah
11.	Kresol merah	7,2 - 8,8	Kuning-merah

Contoh Soal

Soal Tipe TKA

1. TKA Kimia 2025

Sebuah artikel dalam Medical Physiology menyatakan: "Dalam tubulus ginjal, sistem penyangga fosfat memainkan peran penting dalam mengikat ion hidronium yang disekresikan oleh sel tubulus. Fosfat yang tersaring terkonsentrasi dalam cairan tubulus, memungkinkan reaksi penyangga bekerja secara efektif untuk menjaga kesetimbangan asam-basa dengan pH sekitar 6,8."

Reaksi kesetimbangan yang terjadi di lumen tubulus ginjal adalah: $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$
Berdasarkan teori Bronsted-Lowry, manakah yang merupakan pasangan asam-basa konjugasi yang tepat pada reaksi tersebut?

- A. H_3O^+ dan H_2O
- B. HPO_4^{2-} dan H_3O^+
- C. HPO_4^{2-} dan H_2PO_4^-
- D. HPO_4^{2-} dan H_2O
- E. H_2PO_4^- dan H_2O

2. TKA Kimia 2025

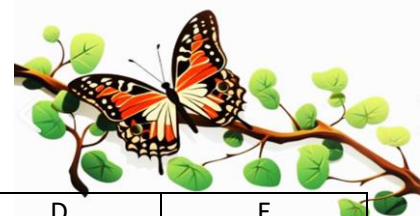
Seorang peneliti lingkungan mengambil 5 sampel air limbah cair dari industri peternakan yang diduga mengandung spesi asam/basa. Peneliti melakukan analisis pada 5 sampel tersebut untuk membuktikan apakah benar pada masing-masing sampel mengandung spesi asam/basa sesuai dengan yang digunakan industri tersebut. Penelitian dilakukan dengan menggunakan indikator fenolftalein yang memiliki trayek pH 8,0-10,0 dengan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda (merah) pada rentang pH tersebut.

Berikut adalah tabel data kandungan senyawa pada sampel limbah berdasarkan dugaan peneliti:

Sampel Limbah	A	B	C	D	E
Kandungan	HI	H_2SO_3	$\text{Sr}(\text{OH})_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	HClO_3

Berdasarkan data tersebut, dugaan peneliti kemungkinan benar jika sampel tersebut ditetesi indikator fenolftalein menunjukkan warna...

A	Sampel Limbah	A	B	C	D	E
	Kandungan	Tak berwarna	Merah Muda	Merah Muda	Merah Muda	Tak berwarna



B	Sampel Limbah	A	B	C	D	E
	Kandungan	Merah muda	Tak berwarna	Tak berwarna	Merah Muda	Tak berwarna

C	Sampel Limbah	A	B	C	D	E
	Kandungan	Tak berwarna	Merah Muda	Merah Muda	Tak berwarna	Merah Muda

D	Sampel Limbah	A	B	C	D	E
	Kandungan	Merah Muda	Tak berwarna	Tak berwarna	Tak berwarna	Merah Muda

E	Sampel Limbah	A	B	C	D	E
	Kandungan	Tak berwarna	Tak berwarna	Merah Muda	Merah Muda	Tak berwarna

3. TKA Kimia 2025

Sekelompok siswa sedang melakukan praktikum untuk menguji daya hantar listrik larutan yang belum diketahui. Tiga senyawa yang belum diketahui (X, Y, dan Z) diuji daya hantar listriknya menggunakan indikator lampu. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel pengamatan berikut.

Zat	Hasil Pengamatan terhadap Bola Lampu dan Elektroda	
	Lelehan	Larutan
X	Redup; Ada gelembung	Terang; Banyak gelembung
Y	Tidak menyala; Tidak ada gelembung	Redup; Sedikit gelembung
Z	Tidak menyala; Tidak ada gelembung	Terang; Banyak gelembung

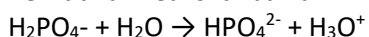
Berdasarkan data hasil percobaan, manakah kemungkinan pasangan zat/ senyawa yang sesuai dengan hasil percobaan?

- Senyawa X adalah $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan senyawa Y adalah KI.
- Senyawa X adalah $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan senyawa Y adalah CH_3COOH .
- Senyawa X adalah KI dan senyawa Z adalah CH_3COOH .
- Senyawa Y adalah CH_3COOH dan senyawa Z adalah $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- Senyawa Y adalah HCl dan senyawa Z adalah $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

4. Contoh Soal PUSMENDIK 2025

Suatu reaksi asam basa dapat didasarkan pada beberapa teori, yaitu teori asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis.

Perhatikan reaksi di bawah ini.



Berdasarkan reaksi tersebut, pernyataan yang benar mengenai reaksi asam basa berdasarkan teori Bronsted-Lowry adalah

- H_2O menerima ion hidrogen dari H_2PO_4^- dan bersifat asam
- H_3O^+ memberikan ion hidrogen kepada H_2O dan bersifat asam
- H_2PO_4^- memberikan ion hidrogen kepada H_2O dan bersifat asam
- H_2PO_4^- memberikan ion hidrogen kepada H_2O dan bersifat basa
- H_2PO_4^- memberikan ion hidrogen kepada HPO_4^{2-} dan bersifat asam

5. Contoh Soal PUSMENDIK 2025

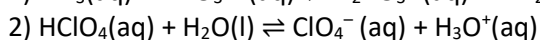
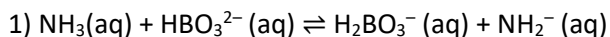
Asam cuka (CH_3COOH) yang juga dikenal sebagai asam asetat atau asam etanoat adalah senyawa kimia asam organik yang memberikan rasa asam dan aroma khas pada makanan. Selain itu, asam asetat digunakan dalam produksi bahan kimia, seperti anhidrida asetat, aspirin, dan ester. Asam cuka dihasilkan dari fermentasi etanol oleh bakteri asam asetat. Seorang murid melarutkan 0,6 gram asam asetat dalam air sampai volume 1 liter ($\text{Ar C} = 12$; $\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$; $K_a = 1 \cdot 10^{-6}$).



Berdasarkan data dan informasi dalam soal, tentukan **Benar** atau **Salah** pada setiap pernyataan berikut terkait pelarutan asam asetat dalam air!

#	Pernyataan	Benar	Salah
A.	Nilai pH larutan asam cuka tersebut adalah 4.		
B.	Konsentrasi ion H^+ dalam larutan adalah $1 \cdot 10^{-6} M$.		
C.	Asam asetat terionisasi dalam air sebanyak 1%.		

6. Perhatikan reaksi-reaksi berikut!



Berdasarkan reaksi-reaksi tersebut, pasangan senyawa yang merupakan pasangan asam-basa konjugasi adalah....

- A. NH_3 dan $H_2BO_3^{2-}$
- B. $H_2BO_3^-$ dan NH_2^-
- C. NH_3 dan NH_2^-
- D. ClO_4^- dan H_2O
- E. $HClO_4$ dan H_3O^+

7. Perhatikan data hasil pengujian sampel air limbah A dan B dengan beberapa indikator asam-basa berikut:

Indikator Asam-Basa	Trayek pH	Perubahan Warna	Warna Larutan Hasil Pengujian	
			Sampel A	Sampel B
Metil Jingga	3,1 – 4,4	Merah – Kuning	Kuning	Kuning
Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning – biru	Hijau	Biru
Fenolptalein	8,3 – 10,0	Tidak berwarna – merah muda	Tidak berwarna	Tidak berwarna

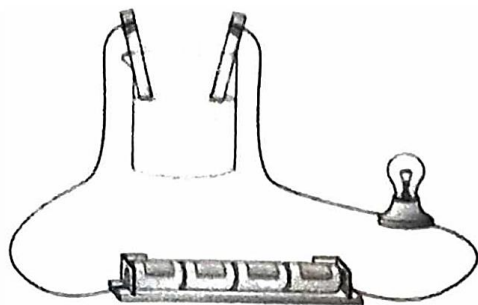
Berdasarkan data pengujian tersebut, tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
pH air limbah 4 berada pada rentang antara 3,1 – 6,0.		
pH air limbah B dituliskan sebagai $7,6 \leq pH \leq 8,3$.		
Kisaran pH air limbah A lebih kecil daripada kisaran pH air limbah B.		

8. Pasangan larutan berikut yang diperkirakan memiliki daya hantar listrik sama kuat adalah....

- A. $SrCl_2$ 1 M dan $NaBr$ 0,3 M
- B. $NaBr$ 0,3 M dan K_2SO_4 0,2 M
- C. $SrCl_2$ 1 M dan $CO(NH_2)_2$ 0,6M
- D. K_2SO_4 0,2M dan $NaHCO_3$ 0,5M
- E. K_2SO_4 0,2 M dan $CO(NH_2)_2$ 0,6 M

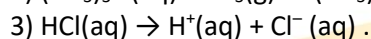
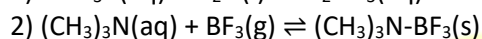
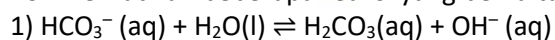
9. Indah melakukan pengujian daya hantar arus listrik larutan HCl 3 M, Berdasarkan percobaan tersebut, indah memperoleh hasil seperti ilustrasi berikut.



Jika Indah mengganti larutan tersebut dengan larutan lain dalam kondisi percobaan yang sama, tentukan pendapatmu **Setuju** atau **Tidak Setuju** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
Larutan HCOOH 3 M akan memberikan daya hantar listrik yang sama dengan larutan HCl.		
Larutan Ba(OH) ₂ 1 M akan menghasilkan hasil percobaan yang sama dengan hasil percobaan larutan HCl.		
Hasil yang sama dapat diperoleh dengan mengganti larutan HCl dengan larutan CO(NH ₂) ₂ 1 M.		

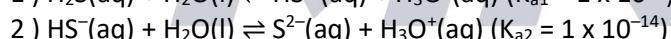
10. Perhatikan beberapa reaksi yang berkaitan dengan teori asam-Basa berikut!



Berdasarkan ketiga reaksi tersebut, tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Benar	Salah
Reaksi 1) menunjukkan bahwa HCO_3^- bertindak sebagai basa Brønsted-Lowry karena menerima ion H^+ dari air.		
Reaksi 2) tidak termasuk reaksi asam-basa karena tidak melibatkan transfer proton (H^+)		
Reaksi 3) merupakan reaksi asam-basa menurut Arrhenius karena HCl melepaskan ion H^+ dalam larutan air.		

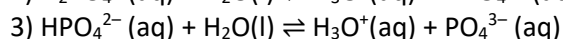
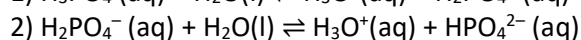
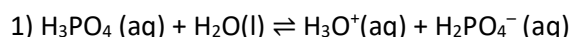
11. Asam belerang sulfida (H_2S) merupakan asam diprotik lemah yang terionisasi dalam air melalui dua tahap berikut.



Berdasarkan persamaan reaksi ionisasi H_2S tersebut, manakah pernyataan yang sesuai dengan teori asani. basa Brønsted-Lowry? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ H_2O pada kedua reaksi bertindak sebagai basa.
- ☐ H_2S dan S^{2-} adalah pasangan asam-basa konjugasi.
- ☐ Basa konjugasi HS^- lebih kuat dibandingkan basa konjugasi S^{2-} .
- ☐ HS^- adalah spesi amfiprotik yang dapat bertindak sebagai asam atau basa.
- ☐ H_2O berperan sebagai basa pada reaksi 1) dan berperan sebagai asam pada reaksi 2).

12. Perhatikan reaksi-reaksi berikut!



Berdasarkan reaksi tersebut, manakah pernyataan berikut yang benar?

A. Pada reaksi 1), H_2O dan H_2PO_4^- merupakan pasangan asam-basa konjugasi.

B- H_3PO_4 memiliki keasaman lebih kecil daripada asam H_2PO_4^- .



- C. Ion PO_4^{3-} merupakan asam konjugasi dari H_2PO_4^- .
 D. H_2O pada reaksi 2) bertindak sebagai asam.
 E. H_2PO_4^- bersifat amfoter.

13. Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dengan $\text{pH} = 12 + \log 2$ dapat dibuat dengan melarutkan kristal CaO ke dalam 250 mL air. Berapa massa kristal CaO yang larut dalam larutan tersebut? ($A_r : \text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{dan H} = 1$)

- A. 0,070 g
 B. 0,092 g
 C. 0,140 g
 D. 0,185 g
 E. 0,278 g

14. Dua jenis sumber air (A dan B) diduga tercemar limbah. Berdasarkan pengujian menggunakan beberapa indikator diperoleh data sebagai berikut.

No.	Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna	Sumber Air A	Sumber Air B
1)	Metil merah	4,2–6,3	Merah–kuning	Jingga	Kuning
2)	Lakmus	4,5–8,3	Merah–biru	Merah	Biru
3)	Bromkresol ungu	5,2–6,8	Kuning–ungu	Kuning	Ungu
4)	Timol hijau	1,2–2,8	Kuning–biru	Biru	Biru

Berdasarkan data hasil pengujian tersebut, berikan pendapatmu **Setuju** atau **Tidak Setuju** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
pH sumber air A adalah $4,2 \leq \text{pH} \leq 4,5$.		
pH sumber air B adalah $\text{pH} \geq 6,3$.		
Kisaran pH sumber air A lebih besar daripada kisaran pH sumber air B.		

Teks berikut untuk menjawab soal nomor 15-17.

Keseimbangan Asam-Basa Tubuh dan Kesehatan Kita

Keseimbangan asam dan basa dalam tubuh kita berpengaruh terhadap kesehatan. Misal, setelah makan makanan pedas atau saat perut kosong, timbul sensasi perih atau terbakar di dada akibat gejala heartburn atau mag. Kondisi ini disebabkan oleh kelebihan produksi HCl di lambung. Secara alami, lambung menghasilkan cairan HCl dengan pH 1,5–3,5 yang ideal untuk mencerna makanan dan membunuh bakteri. Namun, ketika asam ini naik ke kerongkongan, iritasi pun terjadi. Antasid meredakan gejala ini melalui reaksi netralisasi, yaitu reaksi antara zat basa seperti $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ($\text{pH} = 8-10$) atau $\text{Al}(\text{OH})_3$ ($\text{pH} = 7-8$). Zat antasid bereaksi menetralkan asam lambung dengan menghasilkan senyawa garam dan air. Pengobatan mag ini efektif menaikkan pH lambung dan mengurangi rasa perih.

Antasid dibuat dari dua jenis senyawa, yaitu garam dan basa lemah. Akan tetapi, secara umum sebagian besar obat diformulasikan dalam bentuk garam untuk tujuan stabilitas, kelarutan, dan penyerapan. Pengukuran nilai pH dalam berbagai sampel larutan obat perlu dilakukan untuk memastikan efektivitas dan keamanan obat. Selain itu, pengukuran pH juga dapat dilakukan terhadap cairan biologis pasien (darah atau urine) untuk mendiagnosis kondisi kesehatan.

Interaksi zat kimia dengan tubuh menunjukkan pentingnya sistem penyangga asam-basa. Di dalam tubuh kita terdapat sistem penyangga yang menjaga kondisi tubuh agar tetap stabil. Misal sistem darah harus mempertahankan pH pada rentang 7,35–7,45. Fluktuasi pH sekecil apa pun dapat berdampak serius pada fungsi protein, bahkan membahayakan nyawa. Sistem penyangga bikarbonat ($\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$) dalam darah berperan menjaga pH dengan menyerap kelebihan asam maupun basa yang masuk ke tubuh. Dengan demikian pH darah tetap berada pada kondisi stabil dan optimal





meskipun mendapatkan masukan zat-zat dari makanan, hasil metabolisme, hingga obat-obatan. Berikut beberapa sistem penyangga umum beserta nilai pKa asam lemahnya.

1. Asam asetat (CH_3COOH)/Asetat (CH_3COO^-), $\text{pK}_a = 4,74$.
2. Asam fosfat (H_3PO_4) memiliki tiga pK_a : $\text{pK}_{a1} = 2,15$ ($\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{PO}_4^-$), $\text{pK}_{a2} = 7,20$ ($\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$), dan $\text{pK}_{a3} = 12,35$ ($\text{HPO}_4^{2-}/\text{PO}_4^{3-}$).
3. Asam karbonat (H_2CO_3)/bikarbonat (HCO_3^-): $\text{pK}_a = 6,37$ (kesetimbangan $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$)
4. Amonium (NH_4^+)/amonia (NH_3): $\text{pK}_a = 9,25$.

Sumber. Erin Hopkins dkk, (2022). *Physiology, Acid Base Balance*

15. Berdasarkan informasi tersebut, manakah pernyataan yang paling tepat menggambarkan karakteristik kimia dari sistem asam-basa?

- A. Asam klorida (HCl) di lambung adalah asam kuat karena memiliki pH yang sangat rendah sehingga terionisasi sebagian kecil di air.
- B. Apabila seseorang mengonsumsi antasid, pH cairan dalam lambung akan turun drastis sehingga membantu mengurangi rasa perih.
- C. Reaksi penetralan antara HCl dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ menghasilkan garam yang akan membuat pH larutan hasil reaksi tepat 7
- D. Magnesium hidroksida ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) dalam antasid adalah basa kuat yang akan terionisasi sempurna di dalam air.
- E. Sifat korosif HCl yang ada di lambung terutama disebabkan oleh konsentrasi ion H^+ yang tinggi.

16. Seorang ahli kimia farmasi menganalisis sampel-sampel yang ada di laboratorium meliputi cairan biologis dan larutan obat untuk menganalisis kondisi kesehatan dan sifat sampel obat. Data pH dan konsentrasi ion tertentu dari beberapa sampel sebagai berikut.

No.	Data	pH atau Konsentrasi Ion
1)	Sampel 1 (cairan lambung akut)	$\text{H}^+ = 1,0 \times 10^{-1} \text{ M}$
2)	Sampel 2 (larutan antasid)	$\text{OH}^- = 1,0 \times 10^{-4} \text{ M}$
3)	Sampel 3 (cairan darah pasien)	$\text{pH} = 7,20$
4)	Sampel 4 (larutan obat penambah nafsu makan)	$\text{pH} = 4,0$

Manakah kesimpulan yang tepat mengenai sifat asam-basa sampel-sampel tersebut setelah dibandingkan dengan nilai pH dari kondisi-kondisi yang sesuai dalam wacana? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Sampel 1 menunjukkan kondisi keasaman ekstrem yang berada di bawah rentang pH normal lambung.
- ☐ Sampel 2 bersifat basa dan konsisten dengan sifat basa antasid.
- ☐ Sampel 3 memiliki pH yang berada dalam rentang normal pH darah manusia normal.
- ☐ Sampel 4 memiliki pH lebih besar daripada pH lambung sehingga tidak menambah keasaman lambung.
- ☐ Sampel 4 mengubah keseimbangan asam-basa tubuh meskipun dikonsumsi sesuai aturan.

17. Perhatikan persamaan reaksi asam-basa berikut!

- 1) $\text{AlCl}_3(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{AlCl}_3\text{NH}_3(\text{aq})$
- 2) $\text{PCl}_3(\text{aq}) + \text{BrF}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{PCl}_3\text{BrF}_3(\text{aq})$
- 3) $\text{BF}_3(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{BF}_4^-(\text{aq})$

Berdasarkan teori asam-basa Lewis, manakah kesimpulan yang sesuai mengenai persamaan-persamaan reaksi tersebut? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Ion F^- pada reaksi 3) bertindak sebagai basa.
- ☐ Senyawa NH_3 pada reaksi 1) bertindak sebagai basa.
- ☐ Senyawa PCl_3 pada reaksi 2) bertindak sebagai asam.



- ☐ Senyawa AlCl_3 pada reaksi 1) dan PCl_3 pada reaksi 2) sama-sama bertindak sebagai basa.
- ☐ Senyawa BrF_3 pada reaksi 2) dan BF_3 pada reaksi 3) sama-sama bertindak sebagai asam.

18. Diketahui data nilai K_a beberapa larutan berikut.

Larutan	K_a
H_2CO_3	$5,6 \times 10^{-11}$
H_3PO_4	$7,5 \times 10^{-3}$
CH_3COOH	$1,8 \times 10^{-5}$
HCOOH	$1,8 \times 10^{-4}$

Berdasarkan data tersebut, manakah urutan larutan dari yang memiliki pH terkecil jika konsentrasi tiap larutan 0,1 M?

- A. $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCOOH}$
- B. $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCOOH} > \text{H}_3\text{PO}_4$
- C. $\text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$
- D. $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCOOH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$
- E. $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3$

19. Perhatikan beberapa larutan berikut!

- 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,2M
- 2) SrCl_2 0,1 M
- 3) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 0,5M
- 4) CH_3COONa 0,1 M

Berdasarkan data tersebut, manakah urutan larutan dengan kekuatan daya hantar listrik dari yang paling lemah?

- A. 1) – 4) – 3) – 2)
- B. 2) – 4) – 1) – 3)
- C. 2) – 1) – 4) – 3)
- D. 3) – 4) – 1) – 2)
- E. 3) – 4) – 2) – 1)

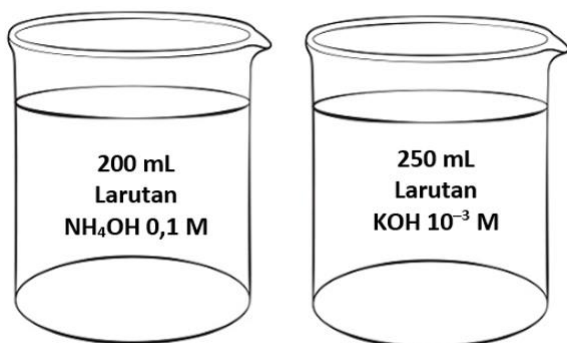
20. Diketahui reaksi asam-basa menurut Bronsted-Lowry sebagai berikut.

- 1) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- 2) $\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$

Manakah spesi berikut yang merupakan pasangan asam-basa konjugasi? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ CH_3COOH dan CH_3COO^-
- ☐ H_2O dan H_3O^+
- ☐ HSO_4^- dan SO_4^{2-}
- ☐ HSO_4^- dan Cl^-
- ☐ Cl^- dan SO_4^{2-}

21. Perhatikan gambar berikut!



$$K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$$

Berdasarkan gambar tersebut, berikan pendapatmu **Setuju** atau **Tidak Setuju** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
Kedua larutan dapat terionisasi sempurna		
Kedua larutan memiliki jumlah ion OH^- yang sama.		
Kedua larutan memiliki harga pH yang sama.		

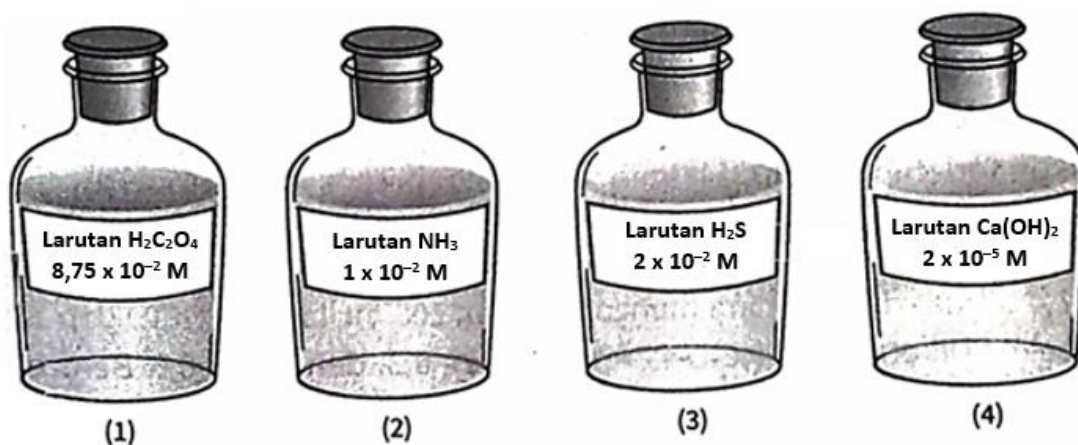
22. Perhatikan persamaan reaksi berikut!

- 1) $\text{SO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- 2) $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{HPO}_4^{2-}(\text{aq})$
- 3) $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightleftharpoons 3\text{H}^+(\text{aq}) + \text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$

Berdasarkan persamaan reaksi tersebut, reaksi yang sesuai dengan teori asam-basa Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis berturut-turut adalah

- A. 1), 2), dan 3)
- B. 1), 3), dan 2)
- C. 2), 1), dan 3)
- D. 2), 3), dan 1)
- E. 3), 2), dan 1)

23. Di laboratorium terdapat empat botol kaca berisi larutan berbeda seperti ditunjukkan oleh ilustrasi berikut.



Jika harga $K_{a1} \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 5,6 \times 10^{-2}$, $K_{a2} \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 5,4 \times 10^{-5}$, dan $K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$, manakah pernyataan berikut yang sesuai? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban lebih dari satu.

- ☐ pH larutan 1) lebih besar daripada pH larutan 3).
- ☐ pH larutan 2) lebih kecil daripada pH larutan 4).
- ☐ pH larutan 3) lebih kecil daripada pH larutan 4).

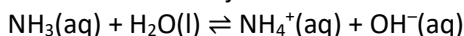


- ☐ Larutan 1) merupakan larutan paling asam.
- ☐ Larutan 2) merupakan larutan paling basa.

24. Jika larutan-larutan berikut memiliki konsentrasi yang sama, larutan asam iodida memiliki daya hantar listrik lebih lemah dibandingkan larutan....

- A. asam sulfat
- B. asam nitrat
- C. asam format
- D. asam klorida
- E. asam sianida

25. Apabila amonia dilarutkan dalam air akan terjadi reaksi kesetimbangan sebagai berikut.



Pernyataan manakah yang tepat mengenai reaksi tersebut? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- A. Ion hidroksida (OH^-) merupakan asam konjugasi dari air (H_2O).
- B. Ion amonium (NH_4^+) merupakan basa konjugasi dari gas amonia.
- C. Air (H_2O) bersifat asam karena dapat memberikan sebuah proton.
- D. Air (H_2O) dan ion hidroksida (OH^-) merupakan pasangan asam-basa konjugasi.
- E. Gas amonia (NH_3) dan ion amonium (NH_4^+) merupakan pasangan asam-basa konjugasi.

26. Perhatikan larutan-larutan berikut!

- 1) 100 mL HCl 0,1 M
- 2) 100 mL H_2CO_3 0,1 M ($K_a = 4 \times 10^{-7}$)
- 3) 50 mL H_2SO_4 0,05 M
- 4) 50 mL HF 0,06 M ($K_a = 6 \times 10^{-4}$)

Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut terkait nilai pH larutan-larutan tersebut!

Pernyataan	Benar	Salah
Larutan HCl memiliki pH yang sama dengan larutan H_2SO_4 .		
pH larutan H_2CO_3 lebih kecil daripada pH larutan HF.		
Larutan H_2SO_4 lebih asam daripada larutan H_2CO_3 .		

27. Manakah di antara pasangan larutan berikut yang diperkirakan memiliki daya hantar listrik sama kuat?

- A. SrCl_2 1 M dan NaBr 0,3 M
- B. NaBr 0,3 M dan K_2SO_4 0,2 M
- C. SrCl_2 1 M dan $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 0,3 M
- D. K_2SO_4 0,2 M dan NaHCO_3 0,5 M
- E. K_2SO_4 0,2 M dan $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 0,3 M

28. Perhatikan beberapa reaksi asam-basa menurut Bronsted-Lowry berikut!

- 1) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- 2) $\text{HS}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- 3) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{O}_4^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- 4) $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- 5) $\text{HCrO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CrO}_4(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut terkait reaksi asam-basa tersebut!

Pernyataan	Benar	Salah
H_2O pada reaksi 1) dan reaksi 2) bertindak sebagai basa.		
H_2O pada reaksi 3) dan reaksi 5) bertindak sebagai asam.		



H₂O pada reaksi 4) bertindak sebagai basa, sedangkan pada reaksi 5) bertindak sebagai asam.

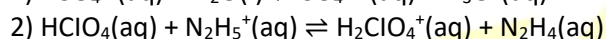
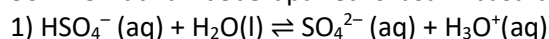
29. Diketahui trayek perubahan warna beberapa indikator berikut:

Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna
MO	3,1-4,4	Merah-kuning
MM	4,4-6,2	Merah-kuning
BTB	6,0-7,6	Kuning-biru
PP	8,3-10,0	Tidak berwarna-merah muda

Suatu sampel larutan menghasilkan warna kuning saat ditetesi indikator MO dan tidak berwarna saat ditetesi PP. Ketika sampel larutan ditetesi indikator MM menghasilkan warna jingga dan saat ditetesi dengan BTB menghasilkan warna hijau. Berapa perkiraan pH larutan sampel tersebut?

- A. pH > 4,4
- B. pH < 8,3
- C. 4,4 < pH < 6,2
- D. 6,0 < pH < 6,2
- E. 6,0 < pH < 7,6

30. Perhatikan beberapa reaksi asam-basa berikut!



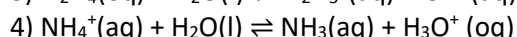
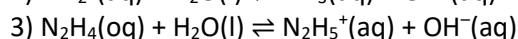
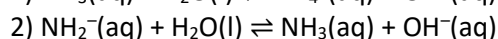
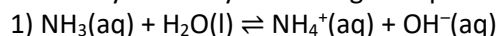
Berdasarkan reaksi asam-basa tersebut, tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Benar	Salah
H ₂ O pada reaksi 1) bertindak sebagai basa.		
HSO ₄ ⁻ pada reaksi 1) dan HClO ₄ pada reaksi 2) bertindak sebagai asam.		
Contoh pasangan asam-basa konjugasi adalah N ₂ H ₅ ⁺ dan N ₂ H ₄ .		

31. Sebanyak 2,4 mL gas asam klorida murni ditiupkan ke dalam 25 mL air sehingga seluruh gas larut dan tidak mengubah volume air. Tekanan gas semula 76 cmHg dan suhunya 27 °C. Jika tetapan gas ideal (R) adalah 0,08 L atm mol⁻¹ K⁻¹ dan log 4 = 0,6, manakah pernyataan yang sesuai mengenai larutan yang dihasilkan? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Mol HCl yang terlarut dalam larutan sebanyak 10⁻⁴ mol.
- ☐ Mol HCl yang terlarut dalam larutan sebanyak 10⁻² mol.
- ☐ Konsentrasi larutan HCl sebesar 4 x 10⁻² M.
- ☐ pH larutan HCl tersebut adalah 2 – log 4.
- ☐ pH larutan HCl tersebut adalah 4 – log 2.

32. Senyawa-senyawa nitrogen dapat bersifat asam atau basa seperti reaksi berikut.



Menurut teori asam-basa Brønsted-Lowry, manakah pernyataan yang sesuai mengenai persamaan reaksi dari senyawa nitrogen tersebut? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ NH₃ pada reaksi 2) dan 4) sama-sama bertindak sebagai basa konjugasi.
- ☐ NH₂⁻ pada reaksi 2) dan N₂H₄ pada reaksi 3) sama-sama bertindak sebagai basa.
- ☐ NH₃ pada reaksi 1) dan 2) berturut-turut bertindak sebagai basa dan asam konjugasi.
- ☐ NH₄⁺ pada reaksi 1) dan 4) berturut-turut bertindak sebagai asam konjugasi dan asam.
- ☐ N₂H₄ dan N₂H₅⁺ pada reaksi 3) berturut-turut bertindak sebagai asam dan basa konjugasi.



33. Sebanyak 24 mL gas NH_4OH pada tekanan 152 cmHg dan suhu 27°C dimasukkan ke dalam air hingga volumenya menjadi 500 mL sehingga seluruh gas larut. Diketahui: $R = 0,08 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ dan $K_b = 10^{-5}$.

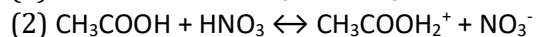
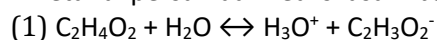
Berdasarkan pelarutan gas tersebut, tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Benar	Salah
Mol NH_4OH yang terkandung dalam larutan sebanyak 0,02 mol		
Konsentrasi larutan NH_4OH adalah $4 \times 10^{-3} \text{ M}$.		
pH larutan sebesar $11 + \log 4$.		

Soal Tipe Ujian Nasional

1. UN-SMA-12-C79 -10

Diketahui persamaan reaksi asam basa Bronsted-Lowry berikut:



Dari persamaan reaksi di atas yang merupakan pasangan asam-basa Bronsted-Lowry adalah....

- A. $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$ dan NO_3^-
- B. CH_3COOH dan NO_3^-
- C. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ dan H_2O
- D. CH_3COOH dan HNO_3
- E. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ dan $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$

2. EBTANAS-02-24

Diketahui reaksi :



Spesi yang keduanya bersifat asam menurut teori Bronsted Lowry adalah ...

- A. CH_3COOH dan $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$
- B. CH_3COOH dan NO_2^-
- C. HNO_2 dan $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$
- D. HNO_2 dan NO_2^-
- E. $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$ dan NO_2^-

3. UNAS-04-25

Menurut konsep Lowry-Bronsted, dalam reaksi :



- A. air adalah asam karena dapat menerima sebuah proton
- B. amoniak dan air adalah pasangan asam-basa konjugat
- C. NH_3 dan NH_4^+ adalah pasangan asam-basa konjugat
- D. NH_3 adalah asam karena memberi sebuah proton
- E. NH_4^+ dan OH^- adalah basa kuat

4. UN-SMA-11-P15-6

Perhatikan data pengujian pH beberapa sampel air limbah berikut!

Jenis Air Limbah	pH
P	8
Q	5,5



R	7,6
S	9,4
T	4,7

Air limbah yang tercemar asam adalah

- A. P dan Q
- B. Q dan T
- C. R dan S
- D. S dan T
- E. T dan R

5. EBTANAS-96-05

Di bawah ini terdapat contoh beberapa larutan

1. asam klorida
2. cuka
3. amonia
4. air kapur
5. gula

Dari contoh larutan di atas yang merupakan larutan asam lemah dan basa lemah berturut-turut adalah...

- A. 1 dan 4
- B. 2 dan 4
- C. 1 dan 5
- D. 2 dan 3
- E. 3 dan 5

6. EBTANAS-89-20

Perhatikan tabel K_a dari beberapa asam :

No	1	2	3	4	5	6	7	8
Asam	HK	HL	HM	HN	HP	HQ	HR	HS
K_a	7×10^{-4}	6×10^{-10}	$6,5 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-2}$	$1,7 \times 10^{-7}$	1×10^{-8}	$4,7 \times 10^{-11}$

Berdasarkan tabel di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa kekuatan asam ...

- A. $HR > HP > HK$
- B. $HN < HM < HK$
- C. $HN > HP > HL$
- D. $HS > HR > HP$
- E. $HM < HL < HS$

7. UN-SMA-13-A83-11

Harga pH larutan H_2SO_4 0,02 M dalam 500 mL larutan adalah

- A. $2 - \log 4$
- B. $2 - \log 2$
- C. $2 + \log 2$
- D. $4 - \log 4$
- E. $4 + \log 4$

8. EBTANAS-00-19

Harga pH larutan NH_3 0,1 M ($K_b = 1.0 \times 10^{-5}$) adalah ...

- A. 3





- B. 5
- C. 8
- D. 11
- E. 12

9. UAS-05-23

Konsentrasi ion H^+ yang terdapat dalam 100 mL $HCOOH$ 0,05 M dengan $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$ adalah

- A. 9×10^{-6} M
- B. $3 \times 10^{-2,5}$ M
- C. 3×10^{-4} M
- D. 3×10^{-3} M
- E. 2×10^{-4} M

10. UNAS-04-24

Kalau pada 1 liter larutan HCl 0,1 N ditambahkan 9 liter air, maka pH larutan ...

- A. tidak akan berubah
- B. akan menjadi lebih rendah dari 1
- C. akan menjadi lebih besar dari 2
- D. akan berubah dari 1 menjadi 0
- E. akan berubah dari 1 menjadi 2

11. EBTANAS-96-21

Larutan 100 cm^3 H_2SO_4 pH = 2 diencerkan hingga volum larutan menjadi 1.000 cm^3 , maka pH larutan yang terbentuk adalah ...

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

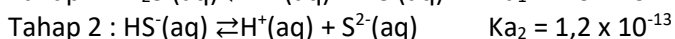
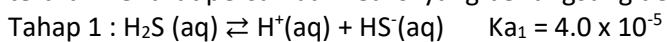
12. EBTANAS-02-26

Besarnya pH larutan asam metanoat 0,01 M adalah 5. Maka harga tetapan asam metanoat tersebut adalah ...

- A. 1×10^{-5}
- B. 1×10^{-6}
- C. 1×10^{-7}
- D. 1×10^{-8}
- E. 2×10^{-8}

13. UN 2016 T-1-13

Sejumlah H_2S dialirkan ke dalam 500 mL air membentuk larutan dengan konsentrasi 0,1 M dan terurai menurut persamaan reaksi yang berlangsung dengan tahap berikut:



Harga pH dari larutan asam H_2S tersebut adalah ($A_r H = 1, S = 32$) ...

- A. $5 - \log 1$
- B. $5 - \log 2$
- C. $5 - \log 2$
- D. $3 + \log 2$
- E. $3 - \log 2$





14. UN-SMA-2015-1-12

Ke dalam 100 mL akuades dimasukkan padatan Ca(OH)_2 ($M_r = 74$) sebanyak 0,37 gram (penambahan volum Ca(OH)_2 padat diabaikan) lalu diaduk hingga larut sempurna. Harga pH larutan Ca(OH)_2 tersebut adalah

- A. $1 + \log 5$
- B. $3 + \log 5$
- C. $5 + \log 1$
- D. $12 + \log 5$
- E. $13 + \log 1$

15. UN-SMA-14-Type 3-9

Gas HCl murni, 6 mL ditiupkan ke dalam 100 ml air sehingga seluruh gas larut dan tidak merubah volume air. Tekanan gas semula 76 cmHg dan $t = 27^\circ\text{C}$. Kalau tetapan gas ideal adalah $R = 0,08 \text{ L.atm/mol K}$, $\log 2,5 = 0,4$, maka pH larutan HCl adalah

- A. 1,30
- B. 1,70
- C. 2,30
- D. 2,60
- E. 2,70

16. UN-SMA-14-Type 4-9

Gas NH_3 murni, 24 mL ditiupkan ke dalam 250 ml air sehingga seluruh gas NH_3 larut dalam air dan tidak merubah volume air. Tekanan gas semula 76 cmHg dan $t = 27^\circ\text{C}$. Kalau tetapan gas ideal adalah $R = 0,08 \text{ L.atm/mol K}$, $K_b = 10^{-5}$, $\log 2 = 0,3$ maka pOH larutan NH_3 adalah....

- A. 1,30
- B. 1,70
- C. 2,70
- D. 3,20
- E. 3,70

17. UN 2019 Type 1

Perhatikan gambar dua larutan asam yang mempunyai harga pH sama! ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$)



BERHITUNG CEPAT, MASA DEPAN HEBAT.

Pernyataan yang paling tepat mengenai kedua larutan tersebut adalah

- A. konsentrasi larutan CH_3COOH dan larutan HNO_3 sama besar
- B. jumlah mol CH_3COOH sama dengan jumlah mol HNO_3
- C. konsentrasi H^+ kedua larutan sama besar
- D. indikator PP akan berwarna merah dalam larutan CH_3COOH
- E. volume kedua larutan sama sehingga kadar anionnya juga sama.

18. UN-SMA-12-A83-11





Perhatikan data uji pH dua buah air limbah berikut!

No	Indikator	Trayek pH	Warna	Limbah 1	Limbah 2
1	Metil Merah	4,2- 6,3	Merah - Kuning	Merah	Kuning
2	Brom Timol Biru	6,0-7,6	Kuning - Biru	Kuning	Biru
3	Phenoltalein	8,3-10,0	Tak Berwarna - Merah	Tak Berwarna	Merah

Dari hasil pengujian maka pH air limbah 1 dan 2 berturut-turut adalah

- $4,2 \leq \text{pH} < 8,3$ dan $\text{pH} \geq 10,0$
- $\text{pH} \leq 4,2$ dan $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
- $\text{pH} \leq 8,3$ dan $\text{pH} \geq 10$
- $4,2 \leq \text{pH} \leq 8,3$ dan $6,3 \leq \text{pH} \leq 10,0$
- $\text{pH} \leq 4,2$ dan $\text{pH} \geq 10,0$

Soal Tipe SNBT

1. PP I 1982

Ion HCO_3^- bersifat asam maupun basa. Reaksi yang menunjukkan bahwa HCO_3^- bersifat basa adalah...

- $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$
- $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
- $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{HCO}_3^- + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{NH}_3$
- $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

2. UMPTN/1992/Rayon C/25

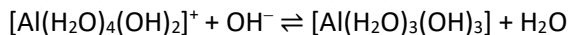
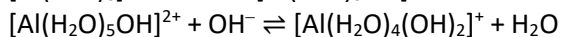
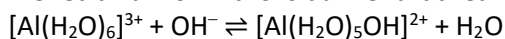
Pada reaksi kimia

$\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ pasangan asam basa konjugasi menurut teori asam basa Bronsted Lowry adalah....

- H_2O dengan CH_3COO^-
- CH_3COOH dengan H_2O
- H_2O dengan OH^-
- CH_3COO^- dengan OH^-
- CH_3COOH dengan OH^-

3. SBMPTN/2018/451

Ion Al^{3+} dalam air terhidrasi membentuk ion kompleks $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}(\text{aq})$. Ion kompleks tersebut dapat menetralkan ion hidroksida menurut reaksi berikut.

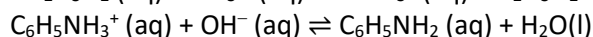
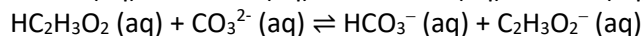
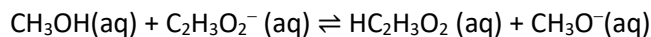


Manakah pernyataan yang benar dari fakta di atas?

- $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ bertindak sebagai basa Lewis.
- $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2]^+$ merupakan basa konjugasi dari $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_3]$.
- Pada semua reaksi tersebut H_2O bersifat basa.
- $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2]^+$ bersifat amfiprotik.
- $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_3]$ merupakan asam konjugasi dari $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$

4. SBMPTN/2018/452

Berdasarkan-reaksi berikut;

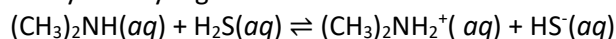


yang BUKAN merupakan pasangan asam-basa konjugasi adalah

- A. CH_3OH dan CH_3O^-
- B. $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ dan HCO_3^-
- C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ dan $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$
- D. $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ dan $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$
- E. HCO_3^- dan CO_3^{2-}

5. UMPTN-2000-Rayon C

Pernyataan yang benar untuk reaksi:



adalah

- (1) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ merupakan basa konjugasi dari H₂S
- (2) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+$ bersifat asam
- (3) H_2S merupakan asam konjugasi dari $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+$
- (4) HS^- bersifat basa

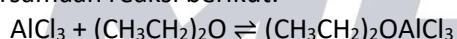
6. SBMPTN/2016/227

Dietil amin $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ merupakan senyawa basa yang bereaksi dengan asam kuat membentuk garam. Dalam basa yang sangat kuat, dietil amin akan membentuk ion amida (RNH^-). Terkait hal ini pernyataan berikut yang BENAR adalah

- A. $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ merupakan asam dan $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+$ adalah basa konjugasinya
- B. $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ merupakan asam dan $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{N}^-$ adalah basa konjugasinya
- C. $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+$ merupakan asam dan $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{N}^-$ adalah basa konjugasinya
- D. $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+$ merupakan basa dan $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ adalah asam konjugasinya
- E. $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+$ merupakan basa dan $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{N}^-$ adalah asam konjugasinya

7. SBMPTN/2016/215

Katalis aluminium klorida-eter dapat diproduksi menurut persamaan reaksi berikut:



Pernyataan yang BENAR berdasarkan reaksi tersebut adalah...

- A. AlCl_3 adalah asam Arrhenius
- B. $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{O}$ adalah asam Arrhenius
- C. AlCl_3 adalah asam Lewis
- D. $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{O}$ adalah asam Lewis
- E. AlCl_3 adalah asam Bronsted-Lowry

8. SPMB/2002/Regional I

Menurut konsep Bronsted-Lowry di antara ion-ion berikut yang bersifat amfoter adalah

- (1) HPO_4^{2-}
- (2) CO_3^{2-}
- (3) HS^-
- (4) CH_3COO^-

9. UMPTN-2000-Rayon A

Konsentrasi larutan HCl yang diperoleh dengan mencampurkan 150 mL HCl 0,2 M dan 100 mL HCl 0,3 adalah...



- A. 0,20 M
- B. 0,24 M
- C. 0,30 M
- D. 0,50 M
- E. 0,60 M

10. UMPTN-1997-Rayon C

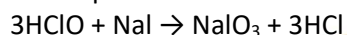
Dari 1 gram NaOH ($M_r = 40$) akan dihasilkan larutan NaOH 0,25 M sebanyak...

- A. 50 mL
- B. 100 mL
- C. 125 mL
- D. 150 mL
- E. 200 mL

11. SBMPTN 2019

Sebanyak 3 mL asam hipoklorit, HClO 3,0 M diencerkan sampai volumenya 100 mL kemudian direaksikan dengan natrium iodida 0.05 M sebanyak 100 mL.

Sesuai persamaan reaksi berikut:



Molaritas HClO setelah pengenceran adalah

- A. 0,030 M
- B. 0,045 M
- C. 0,090 M
- D. 0,100 M
- E. 0.150 M

12. SPMB/2006/Regional II

Jus jeruk pada suhu 25°C memiliki pH = 3. Molaritas ion OH^- dalam larutan tersebut adalah...

- A. 1×10^{-3}
- B. 1×10^{-5}
- C. 1×10^{-7}
- D. 1×10^{-9}
- E. 1×10^{-11}

13. UMPTN/1992/Rayon C/25

pH dari larutan asam etanoat 0,2M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) adalah....

- A. $3 - \log 2$
- B. $1 - \log 2$
- C. $4 - \log 4$
- D. $2 - \log 2$
- E. $5 - \log 2$

14. SPMB/2006/Regional I

Besar pH larutan HCl $1 \times 10^{-9}\text{M}$ adalah...

- A. 10,0
- B. 9,0
- C. 8,0





- D. 7,0
- E. 6,0

15. UMPTN/1995/Rayon C

Berapakah konsentrasi H_3O^+ dalam larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05 M?

- A. 1×10^{-13} M
- B. 5×10^{-13} M
- C. 1×10^{-5} M
- D. 2×10^{-5} M
- E. 5×10^{-2} M

16. UMPTN/1994/Rayon A

Larutan dengan pH = 12 dibuat dengan melarutkan x gram NaOH ($M_r = 40$) dalam air sampai 500 mL. Besarnya x adalah...

- A. 4,0
- B. 2,0
- C. 1,0
- D. 0,4
- E. 0,2

17. SBMPTN-2021

Sebanyak 500 mL larutan asam HX ($M_r = 60$) memiliki pH = $3 - \log 4$. Asam HX yang terlarut sebanyak ... ($K_a = 3,2 \times 10^{-5}$).

- A. 3 gram.
- B. 6 gram.
- C. 15 gram.
- D. 30 gram.
- E. 60 gram.

18. SPMB/2006/Regional II

Suatu asam lemah HA dengan konsentrasi 0,1 M terionisasi sebanyak 1%. Tetapan kesetimbangan asam lemah tersebut adalah...

- A. $2,5 \times 10^{-7}$
- B. $5,0 \times 10^{-7}$
- C. $1,0 \times 10^{-6}$
- D. $1,0 \times 10^{-5}$
- E. $2,5 \times 10^{-5}$

19. SNMPTN-2009-W-I

Larutan berikut yang memiliki pH sama dengan CH_3COOH 0,1 M ($K_a = 10^{-5}$) adalah...

- A. larutan HCl 0,3 M yang diencerkan sepuluh kali
- B. larutan HCl 0,2 M yang diencerkan sepuluh kali
- C. larutan HCl 0,2 M yang diencerkan seratus kali
- D. larutan HCl 0,1 M yang diencerkan sepuluh kali
- E. larutan HCl 0,1 M yang diencerkan seratus kali

20. SIPENMARU/1984

pH larutan 0,01 M suatu asam lemah HA adalah 3,5. Maka konstanta asam K_a ialah ...

- A. 5×10^{-8}





- B. 2×10^{-3}
- C. 1×10^{-7}
- D. 1×10^{-2}
- E. 1×10^{-5}

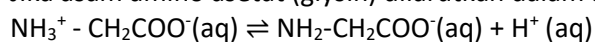
21. SPMB 2003

Suatu asam lemah HA 1×10^{-2} M mempunyai pH = 4,0. Nilai pK_a asam HA tersebut adalah...

- A. 4,9
- B. 6,0
- C. 7,0
- D. 8,0
- E. 10,0

22. SPMB/2003/Regional III

Jika asam amino asetat (glysin) dilarutkan dalam air akan terionisasi sesuai dengan reaksi:



Nilai konstanta disosiasinya, $K_a = 1,0 \times 10^{-12}$. Berapakah pH larutan asam amino asetat yang konsentrasinya $1,0 \times 10^{-2}$ M?

- A. 5
- B. 6
- C. 7
- D. 8
- E. 9

23. UMPTN-1994-Rayon A

Larutan dengan pH = 12 dibuat dengan melarutkan x gram NaOH ($M_r = 40$) dalam air sampai 500 mL. Besarnya x adalah...

- A. 4,0
- B. 2,0
- C. 1,0
- D. 0,4
- E. 0,2

24. UMPTN/1996/Rayon B/52

Jika tetapan suatu asam HA adalah 10^{-5} , pH larutan HA 0,1 M adalah....

- A. 5
- B. 4
- C. 3
- D. 2
- E. 1

25. UMPTN/1996/Rayon A/25

Tetapan disosiasi suatu asam berbasasatu adalah 10^{-7} . Jika suatu larutan asam ini mempunyai pH=4 maka konsentrasinya ialah....

- A. 10^{-1} M
- B. 10^{-3} M
- C. 10^{-4} M
- D. 10^{-5} M
- E. 10^{-7} M





26. SIPENMARU/1986

Berapakah pH larutan yang dibuat dari 0,0010 mol KOH dalam 10 L air ?

- A. 10
- B. 12
- C. 11
- D. 7
- E. 4

27. UMPN/2000/Rayon C

Asam lemah HA 0,1 M mengurai dalam air sebanyak 2%. Tetapan ionisasi asam lemah tersebut adalah...

- A. 2×10^{-3}
- B. 4×10^{-3}
- C. 2×10^{-4}
- D. 4×10^{-4}
- E. 4×10^{-5}

28. UMPN/1989/Rayon A/12

Larutan asam asetat ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) yang mempunyai pH sama dengan larutan 2×10^{-3} molar HCl, mempunyai konsentrasi...

- A. 0,10 molar
- B. 0,15 molar
- C. 0,20 molar
- D. 0,25 molar
- E. 0,40 molar

29. SIPENMARU/1987

Jika larutan P mempunyai pH 5 dan larutan Q mempunyai pH 6, maka konsentrasi ion hidrogen dalam larutan P dan larutan Q akan berbanding sebagai...

- A. 1 : 0,1
- B. 1 : 2
- C. 1 : 10
- D. 5 : 6
- E. $\log 5 : \log 6$

30. PP/1982

Warna larutan asam format (HCOOH) 0,1 M dengan volum tertentu yang diberi dua tetes suatu indikator adalah sama dengan warna larutan HCl 2×10^{-3} M (dengan volum sama) yang juga diberi 2 tetes indikator tersebut. Dapat disimpulkan bahwa tetapan ionisasi asam format adalah...

- A. 8×10^{-8}
- B. 2×10^{-4}
- C. 4×10^{-5}
- D. 1×10^{-5}
- E. $1,6 \times 10^{-9}$

