

LKPD Kimia: Teori Asam–Basa dan Kesetimbangan Air

Identitas Peserta Didik

Nama: _____	**Kelas:** _____
Nomor: _____	Tanggal: _____

Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah ringkasan materi sebelum mengerjakan soal.
2. Pilih, cocokkan, kelompokkan, atau tuliskan jawaban sesuai perintah pada setiap tipe soal.
3. Gunakan notasi kimia dan satuan konsentrasi dengan benar.
4. Untuk soal perhitungan, gunakan $K_w = 1{,}0 \times 10^{-14}$ pada 25 °C.

Catatan untuk pengerjaan digital: Setiap bagian dapat diadaptasi menjadi kotak pilihan, garis pasangan, area seret-lepas, atau kotak teks pada Liveworksheets.

Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat membedakan teori asam–basa Arrhenius, Brønsted–Lowry, dan Lewis berdasarkan definisi serta contohnya.
- Peserta didik dapat menentukan asam dan basa dari kesetimbangan air serta menggunakan hubungan $K_w = [H^+][OH^-]$.

LIVEWORKSHEETS

Ringkasan Materi

Teori	Definisi asam	Definisi basa	Contoh
Arrhenius	Asam menghasilkan H^+ dalam air,	sedangkan basa menghasilkan OH^- dalam air.	$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$; $NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$
Brønsted–Lowry	Asam adalah donor proton,	sedangkan basa adalah akseptor proton.	$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
Lewis	Asam adalah akseptor pasangan elektron,	sedangkan basa adalah donor pasangan elektron.	$BF_3 + NH_3 \rightarrow F_3B{\leftarrow}NH_3$

Dalam reaksi $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$, H_2O bertindak sebagai asam karena mendonorkan proton, sedangkan NH_3 bertindak sebagai basa karena menerima proton. NH_4^+ adalah asam konjugasi dari NH_3, dan OH^- adalah basa konjugasi dari H_2O.

Air dapat bertindak sebagai asam maupun basa. Kesetimbangan air dapat dituliskan sebagai $H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$ atau $2H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$.

Pada 25 °C, tetapan kesetimbangan air adalah **$K_w = [H^+][OH^-] = 1{,}0 \times 10^{-14}$**. Jika salah satu konsentrasi diketahui, konsentrasi ion lainnya dapat dihitung dengan membagi Kw dengan konsentrasi yang diketahui.

Ingat: Dalam reaksi asam–basa Brønsted–Lowry, perpindahan proton selalu membentuk pasangan asam–basa konjugasi.

Tipe 1 — Pilihan Ganda

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

1. Pernyataan yang tepat tentang teori Brønsted–Lowry adalah ....

- A. Asam menghasilkan OH^- dalam air.
- B. Asam adalah donor proton dan basa adalah akseptor proton.

LIVEWORKSHEETS

- C. Asam adalah donor pasangan elektron dan basa adalah akseptor proton.
- D. Asam dan basa hanya dapat dibedakan berdasarkan warna larutan.

Jawaban: _____

2. Dalam air, NaOH menghasilkan ion OH^-. Pernyataan tersebut paling sesuai dengan teori ....

- A. Arrhenius
- B. Brønsted–Lowry
- C. Lewis
- D. Kesetimbangan air

Jawaban: _____

3. Pada reaksi $BF_3 + NH_3 \rightarrow F_3B{\leftarrow}NH_3$, BF_3 berperan sebagai ....

- A. basa Arrhenius
- B. donor proton
- C. asam Lewis
- D. basa Lewis

Jawaban: _____

4. Pada reaksi $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$, spesies yang menerima proton adalah ....

- A. H_2O sebagai asam
- B. NH_3 sebagai basa
- C. NH_4^+ sebagai basa
- D. OH^- sebagai asam

Jawaban: _____

Tipe 2 — Mencocokkan Pasangan

Cocokkan setiap pernyataan pada Kolom A dengan pasangan yang tepat pada Kolom B. Tuliskan nomor pasangan pada kotak jawaban.

Kolom A	**Jawaban**
A. $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$	____
B. $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$	____
C. $BF_3 + NH_3 \rightarrow F_3B{\leftarrow}NH_3$	____
D. NH_4^+ dan NH_3	____

LIVEWORKSHEETS

Kolom B — Pilihan pasangan

1. Teori Lewis
2. Teori Brønsted–Lowry
3. Teori Arrhenius
4. Pasangan asam–basa konjugasi

Tipe 3 — Seret dan Lepas: Kelompokkan Contoh

Seret setiap contoh dari daftar soal ke kelompok teori yang tepat. Setiap label teori dapat digunakan lebih dari satu kali.

Arrhenius	**Brønsted–Lowry**	**Lewis**
Tempatkan contoh yang menunjukkan pembentukan H^+ atau OH^- dalam air.	Tempatkan contoh yang menunjukkan donor atau akseptor proton.	Tempatkan contoh yang menunjukkan donor atau akseptor pasangan elektron.

Bank jawaban untuk diseret

1. $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$
2. $NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$
3. $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
4. $HCl + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$
5. $BF_3 + NH_3 \rightarrow F_3B{\leftarrow}NH_3$

Catatan untuk pengajar: Buat setiap kotak tujuan sebagai area drop terpisah di Liveworksheets dan atur agar dapat menerima jumlah item sesuai kebutuhan.

Tipe 4 — Isian Singkat

Tuliskan jawaban pada kotak teks yang tersedia. Gunakan notasi kimia yang tepat.

LIVEWORKSHEETS

1. Teori yang mendefinisikan asam sebagai donor proton disebut teori _____.

2. Pada 25 °C, jika $[OH^-] = 1{,}0 \times 10^{-5}$ M, maka $[H^+]$ = _____ M.

3. Pada 25 °C, jika $[H^+] = 1{,}0 \times 10^{-9}$ M, maka $[OH^-]$ = _____ M.

4. Pada reaksi $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$, tuliskan asam dan basa menurut Brønsted–Lowry: asam = _____; basa = _____.

Petunjuk perhitungan: Gunakan $K_w = [H^+][OH^-] = 1{,}0 \times 10^{-14}$, kemudian susun ulang persamaan untuk mencari konsentrasi yang belum diketahui.

Tipe 5 — Benar–Salah: Kesetimbangan Air

Bacalah setiap pernyataan. Pilih B jika pernyataan benar dan S jika pernyataan salah.

No.	Pernyataan	Jawaban B/S
1	Pada $2H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$, salah satu molekul H_2O mendonorkan proton sehingga bertindak sebagai asam.	____
2	Jika $[H^+] = 1{,}0 \times 10^{-3}$ M pada 25 °C, maka $[OH^-] = 1{,}0 \times 10^{-11}$ M.	____
3	Jika $[OH^-] = 1{,}0 \times 10^{-4}$ M pada 25 °C, maka $[H^+] = 1{,}0 \times 10^{-18}$ M.	____
4	Dalam reaksi $2H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$, H_3O^+ merupakan asam konjugasi dan OH^- merupakan basa konjugasi.	____

Periksa kembali: Produk dan pereaksi dalam kesetimbangan air menunjukkan bahwa air dapat bertindak sebagai asam maupun sebagai basa, bergantung pada perannya dalam perpindahan proton.

LIVEWORKSHEETS

Kunci Jawaban

Tipe 1 — Pilihan Ganda

1. B
2. A
3. C
4. B

Tipe 2 — Mencocokkan Pasangan

A–3; B–2; C–1; D–4.

Tipe 3 — Seret dan Lepas

1. Arrhenius; 2. Arrhenius; 3. Brønsted–Lowry; 4. Brønsted–Lowry; 5. Lewis.

Tipe 4 — Isian Singkat

1. Brønsted–Lowry; 2. $1{,}0 \times 10^{-9}$ M; 3. $1{,}0 \times 10^{-5}$ M; 4. asam = H_2O, basa = NH_3.

Tipe 5 — Benar–Salah

1. B; 2. B; 3. S; 4. B.

Rubrik Penskoran

- Setiap jawaban benar pada Tipe 1, Tipe 2, Tipe 4, dan Tipe 5 mendapat 1 poin.
- Setiap contoh yang ditempatkan pada kelompok teori yang benar pada Tipe 3 mendapat 1 poin.
- Skor maksimum adalah 21 poin.
- Nilai akhir = (skor yang diperoleh ÷ 21) × 100.
- Jawaban perhitungan dinilai benar jika nilai, pangkat sepuluh, dan satuannya tepat; bentuk penulisan yang setara dapat diterima.

LIVEWORKSHEETS