

Nama:

Kelas:

No. Absen:

Tanggal:

Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran: Peserta didik mampu menganalisis energi dalam reaksi kimia dan menentukan perubahan entalpi reaksi melalui perhitungan.

Tujuan Pembelajaran:

1. Memahami dan mengklasifikasikan reaksi eksoterm dan endoterm
2. Mengukur perubahan entalpi reaksi (ΔH)
3. Mengidentifikasi aspek-aspek prinsip Green Chemistry dalam percobaan termokimia

A. Pengantar

Termokimia mempelajari hubungan antara kalor (energi panas) dengan reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan reaksi kimia. Reaksi yang terjadi dapat disertai perpindahan kalor antara sistem dengan lingkungan. Berdasarkan arah perpindahan kalor, reaksi dapat dikelompokkan menjadi reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

Energi dalam bentuk panas atau kalor yang dimiliki oleh sistem pada tekanan tetap disebut entalpi. Salah satu cara mengukur perubahan entalpi (ΔH) reaksi, yaitu dengan percobaan menggunakan metode kalorimetri.

Green Chemistry dan Termokimia

Green Chemistry (Kimia Hijau) adalah pendekatan kimia yang bertujuan untuk merancang produk dan proses kimia yang mengurangi atau menghilangkan penggunaan dan produksi zat-zat berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia.

Dalam konteks termokimia, prinsip-prinsip Green Chemistry sangat relevan karena berhubungan dengan efisiensi energi, penggunaan bahan kimia yang lebih aman, dan pengurangan limbah.

Prinsip 1

Pencegahan limbah lebih baik daripada pengolahan limbah

Prinsip 6

Efisiensi energi: reaksi pada suhu dan tekanan ruang

Prinsip 9

Penggunaan katalis untuk meningkatkan efisiensi reaksi

B. Tujuan Percobaan

Melalui percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

1. Memahami dan mengklasifikasikan reaksi eksoterm dan endoterm
2. Mengukur perubahan entalpi reaksi (ΔH)
3. Mengidentifikasi prinsip-prinsip Green Chemistry yang terkait dengan reaksi termokimia
4. Menerapkan prinsip efisiensi energi dalam praktikum kimia

C. Alat dan Bahan

Alat:

1. Tabung reaksi
2. Pengaduk
3. Spatula
4. Kalorimeter
5. Termometer
6. Botol semprot
7. Gelas ukur
8. Pipet tetes
9. Beaker glass
10. Erlenmeyer

Bahan:

1. $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ padat
2. NH_4Cl padat
3. Pita Mg
4. Larutan NaOH 1M
5. Larutan HCl 1M
6. Healing (urea)
7. FeCl_3
8. H_2O_2

Catatan Green Chemistry: Dalam percobaan ini, kita menggunakan bahan-bahan dalam konsentrasi dan jumlah yang minimal untuk mengurangi limbah. Pastikan untuk menggunakan bahan kimia secara efisien dan meminimalkan sisa bahan yang tidak terpakai.

D. Prosedur Percobaan

Percobaan 1: Reaksi $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ dengan NH_4Cl

1. Masukkan 5 mL aquades ke dalam tabung reaksi, ukur suhunya.
2. Tambahkan $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ sebanyak satu spatula dan NH_4Cl sebanyak dua spatula ke dalam tabung reaksi.
3. Aduk campuran tersebut. Pegang tabung reaksi dan ukur suhunya.

Percobaan 2: Reaksi Mg dengan HCl

1. Masukkan 3 mL HCl 1M ke dalam tabung reaksi kemudian ukur suhunya.
2. Masukkan 3 potong pita magnesium ke dalam tabung reaksi.
3. Amati perubahan yang terjadi dan ukur suhunya!

Percobaan 3: Dekomposisi H_2O_2 dengan Katalis FeCl_3

1. Masukkan 3 mL larutan H_2O_2 ke dalam tabung reaksi, kemudian ukur suhunya.
2. Tambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 ke dalam tabung reaksi.

3. Amati perubahan yang terjadi dan catat suhunya!

Percobaan 4: Pelarutan Urea dalam Air

1. Masukkan 3 mL aquades ke dalam tabung reaksi, ukur suhunya.
2. Masukkan 3 spatula urea ke dalam tabung reaksi, kemudian ukur suhunya.

Percobaan 5: Kalorimeter (Reaksi Netralisasi)

1. Masukkan 20 mL NaOH 1 M ke dalam beaker glass, ukur suhunya.
2. Masukkan 20 mL HCl 1 M ke dalam beaker glass yang lain, ukur suhunya.
3. Campurkan larutan NaOH dan HCl ke dalam kalorimeter.
4. Aduk campuran kemudian ukur suhunya.

Prinsip Green Chemistry yang Diterapkan

- **Prinsip 1:** Menggunakan jumlah bahan kimia yang minimal untuk mengurangi limbah
- **Prinsip 6:** Melakukan reaksi pada suhu dan tekanan ruang untuk efisiensi energi
- **Prinsip 9:** Penggunaan katalis (FeCl_3) untuk meningkatkan laju reaksi tanpa pemanas

E. Data Percobaan

Percobaan	Reaktan	Suhu Awal (°C)	Suhu Akhir (°C)	Perubahan Suhu (ΔT)
1	$\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{Cl}$			
2	$\text{Mg} + \text{HCl}$			
3	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{FeCl}_3$			
4	$\text{Urea} + \text{H}_2\text{O}$			
5	$\text{NaOH} + \text{HCl}$ (Kalorimeter)			

Catatan: Untuk suhu awal pada percobaan kalorimeter, hitung rata-rata suhu awal dari NaOH dan HCl!

F. Analisis Hasil Percobaan

1. Percobaan mana yang merupakan reaksi endoterm?

Ciri terjadinya reaksi endoterm adalah:

Prinsip Green Chemistry yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan reaksi endoterm:

2. Percobaan mana yang merupakan reaksi eksoterm?

Ciri terjadinya reaksi eksoterm adalah:

Prinsip Green Chemistry yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan reaksi eksoterm:

3. Hitunglah kalor yang dihasilkan dari pencampuran larutan NaOH 1 M dan HCl 1 M

Diketahui:

- Massa jenis (ρ) air = 1 g/mL
- Kalor jenis larutan = $4,2 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$

4. Hitunglah perubahan entalpi (ΔH) penetralan 20 mL NaOH 1 M dengan 20 mL HCl 1 M!

5. Analisis Green Chemistry dari Percobaan

Identifikasi dan jelaskan penerapan minimal 3 prinsip Green Chemistry dalam percobaan yang telah dilakukan:

G. Kesimpulan

H. Refleksi

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, jawablah pertanyaan-pertanyaan refleksi berikut:

1. Bagaimana keterkaitan antara termokimia dengan kehidupan sehari-hari?

2. Bagaimana prinsip-prinsip Green Chemistry dapat diterapkan untuk mengoptimalkan proses kimia yang melibatkan energi?

3. Apa manfaat mempelajari termokimia dari sudut pandang Green Chemistry?

Penilaian Diri

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai untuk menilai pemahaman Anda!

No	Pernyataan	Sudah Memahami	Belum Memahami
1	Saya dapat membedakan reaksi eksoterm dan endoterm	☐	☐
2	Saya dapat menentukan perubahan entalpi reaksi	☐	☐
3	Saya dapat menggunakan kalorimeter untuk mengukur perubahan entalpi reaksi	☐	☐
4	Saya dapat mengidentifikasi prinsip-prinsip Green Chemistry dalam percobaan termokimia	☐	☐

