



PENENTUAN PERUBAHAN ENTALPI BERDASARKAN PERUBAHAN ENTALPI PEMBENTUKAN STANDAR



TUJUAN

- ✓ Menentukan perubahan entalpi reaksi ($\Delta H^{\circ}_{\text{reaksi}}$) menggunakan data perubahan entalpi pembentukan standar (ΔH°_f).
- ✓ Memahami penerapan Hukum Kekekalan Energi dalam reaksi kimia.



PENGERTIAN

Perubahan entalpi pembentukan standar (ΔH°_f) adalah perubahan entalpi ketika 1 mol senyawa dibentuk dari unsur-unsurnya dalam keadaan standar (25°C, 1 atm, fase paling stabil).

RUMUS UMUM

$$\Delta H^{\circ}_{\text{reaksi}} = \sum n \Delta H^{\circ}_f (\text{produk}) - \sum n \Delta H^{\circ}_f (\text{reaktan})$$

Keterangan:

n = koefisien stoikiometri

ΔH°_f = perubahan entalpi pembentukan standar (kJ/mol)

Σ = jumlahkan semua komponen



LANGKAH PENYELESAIAN

- 1 Tuliskan persamaan reaksi setara.
- 2 Catat harga ΔH°_f masing-masing zat (reaktan dan produk) dari tabel.
- 3 Kalikan ΔH°_f dengan koefisien stoikiometri (n).
- 4 Hitung $\sum n \Delta H^{\circ}_f$ (produk) dan $\sum n \Delta H^{\circ}_f$ (reaktan).
- 5 Masukkan ke dalam rumus untuk mendapatkan $\Delta H^{\circ}_{\text{reaksi}}$.

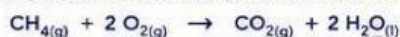
TABEL DATA PERUBAHAN ENTALPI PEMBENTUKAN STANDAR (25°C, 1 atm)

Zat	ΔH°_f (kJ/mol)	Zat	ΔH°_f (kJ/mol)
$\text{H}_{2(g)}$	0	$\text{CH}_{4(g)}$	-74,8
$\text{O}_{2(g)}$	0	$\text{C}_2\text{H}_{6(g)}$	-84,7
$\text{N}_{2(g)}$	0	$\text{NH}_{3(g)}$	-46,1
C(s, grafit)	0	$\text{HCl}_{(g)}$	-92,3
$\text{CO}_{(g)}$	-110,5	$\text{SO}_{2(g)}$	-296,8
$\text{CO}_{2(g)}$	-393,5		
$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	-285,8		

Catatan: Nilai ΔH°_f unsur dalam keadaan standar = 0.

CONTOH SOAL DAN PENYELESAIAN

Tentukan perubahan entalpi reaksi pembakaran metana berikut:



Diketahui:

$$\Delta H^{\circ}_f (\text{CH}_4) = -74,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^{\circ}_f (\text{O}_2) = 0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^{\circ}_f (\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^{\circ}_f (\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -285,8 \text{ kJ/mol}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \Delta H^{\circ}_{\text{reaksi}} &= \sum n \Delta H^{\circ}_f (\text{produk}) - \sum n \Delta H^{\circ}_f (\text{reaktan}) \\ &= [1(-393,5) + 2(-285,8)] - [1(-74,8) + 2(0)] \\ &= (-393,5 - 571,6) - (-74,8) \\ &= -965,1 - (-74,8) \\ &= -890,3 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Jadi, perubahan entalpi reaksi pembakaran metana adalah -890,3 kJ.

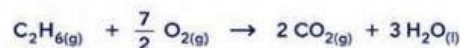
LATIHAN SOAL

1. Diketahui reaksi:



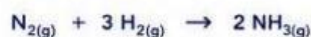
Tentukan $\Delta H^{\circ}_{\text{reaksi}}$!

2. Diketahui reaksi:



Tentukan $\Delta H^{\circ}_{\text{reaksi}}$!

3. Diketahui reaksi:

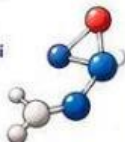


Tentukan $\Delta H^{\circ}_{\text{reaksi}}$!



CATATAN PENTING

- ✓ Nilai ΔH°_f unsur dalam keadaan standar = 0.
- ✓ Pastikan koefisien reaksi sudah setara sebelum perhitungan.
- ✓ Tanda negatif menunjukkan reaksi eksoterm (melepas kalor).
- ✓ Tanda positif menunjukkan reaksi endoterm (menyerap kalor).



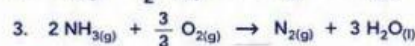
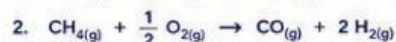
TIPS CEPAT

- Selalu tulis satuan (kJ).
- Perhatikan fase zat (s, g, l, aq) karena nilai ΔH°_f berbeda.
- Gunakan tabel data dengan teliti.
- Latihan soal secara rutin agar terbiasa.



PROYEK MINI / PENGAYAAN

Cari $\Delta H^{\circ}_{\text{reaksi}}$ untuk reaksi berikut di rumah menggunakan data ΔH°_f dari berbagai sumber (teksbook/website terpercaya)!



Presentasikan hasilnya di kelas!



REFLEKSI DIRI

Berilah tanda centang (✓) sesuai pemahamanmu!

No.	Pernyataan	Ya	Masih Perlu
1	Saya dapat menuliskan persamaan reaksi setara		
2	Saya dapat mencari nilai ΔH°_f dari tabel		
3	Saya dapat menghitung $\sum n \Delta H^{\circ}_f$ (produk & reaktan)		
4	Saya dapat menentukan $\Delta H^{\circ}_{\text{reaksi}}$ dengan benar		
5	Saya memahami konsep entalpi pembentukan standar		

PESAN GURU

Kuasaihlah konsep dengan memahami, bukan sekadar menghafal. Kimia adalah kunci memahami perubahan yang terjadi di alam semesta.



NILAI KARAKTER YANG DIHARAPKAN



Beriman & Bertakwa



Mandiri



Gotong Royong



Bernalar Kritis



Kreatif