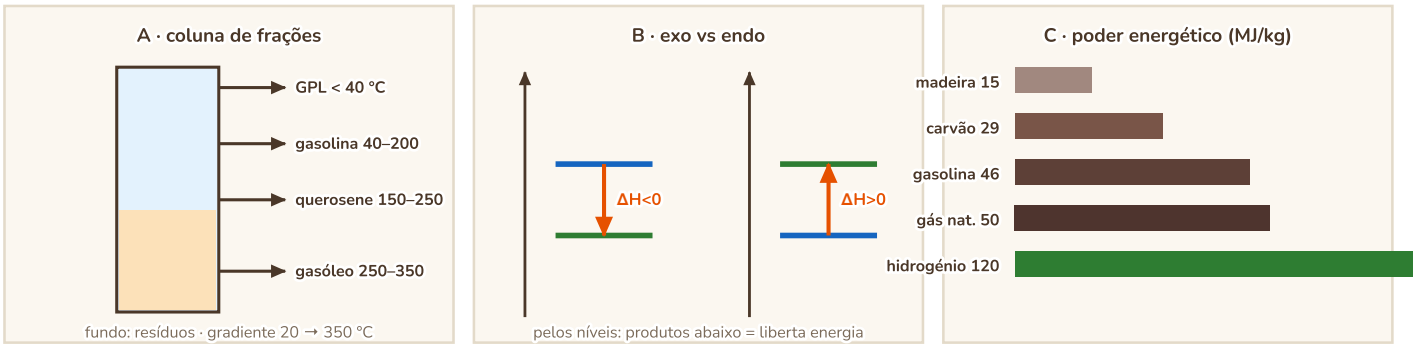
Combustíveis, Energia e Ambiente — Resumo Gráfico

12.º Ano | Química | 2 páginas

Resumo: obtenção e separação dos combustíveis · destilação fraccionada e cracking · entalpias e Lei de Hess · poder energético · gases ideais e massa volúmica · emissões e alternativos.



Painel do domínio: (A) a coluna separa frações por temperatura; (B) o sinal de ΔH lê-se nos níveis; (C) por quilograma, o hidrogénio entrega muito mais energia.

1. Obtenção, destilação e cracking

- **Três vias fósseis:** carvão (mina → britagem/lavagem), crude (poço → refinaria) e gás natural (extração → tratamento de H_2S/H_2O → GPL por liquefacção).
- **Destilação fraccionada:** separação **física** por temperatura de ebulição; topo frio (GPL), fundo quente (resíduos).
- **Cracking:** quebra de cadeias longas em frações ligeiras + alquenos (ex.: $C_{10}H_{22} \rightarrow C_8H_{18} + C_2H_4$) — **transformação química**; térmico ≈ 800 °C, catalítico ≈ 450–550 °C.
- **Separação vs transformação:** a destilação não cria substâncias novas; o cracking cria (rompe ligações C–C).

2. Entalpias, Hess e poder energético

- **Exotérmica** ($\Delta H < 0$): produtos abaixo; **endotérmica** ($\Delta H > 0$): produtos acima; a **energia de ativação** é a subida inicial (o catalisador baixa-a, sem mudar ΔH).
- **Lei de Hess:** ΔH total depende só do estado inicial e final — somam-se as etapas (ex.: (−110,5) + (−283,0) = −393,5 kJ/mol).
- **Poder energético** = energia por massa (MJ/kg); converte-se de kJ/mol dividindo pela massa molar (etanol: 1367 ÷ 46 = 29,7 MJ/kg).

© 2026 Estudantices

3. Gases ideais e massa volúmica

- **pV = nRT** (R = 8,314 J·mol^{-1}·K^{-1}); a T constante, **pV é constante** (isoterma horizontal); pV ∝ T.
- **Massa volúmica:** ρ = pM ÷ RT — desce com a temperatura (o ar a 0 °C ≈ 1,29 g/L); a mesma T e p, ρ ∝ M (CO_2 1,96 > ar 1,29 g/L).
- **PTN:** 101,3 kPa e 0 °C — comparar volumes de gás exige sempre indicar T e p.

4. Emissões e combustíveis alternativos

- **CO_2** (clima, sobretudo energia) · **CH_4** (agricultura/aterros; muito potente por molécula) · **NO_x** (transportes, alta temperatura) · **SO_2** (carvão → chuva ácida: $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$).
- **Alternativos:** bioetanol (fermentação: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$) · biodiesel (transesterificação de óleos) · H_2 por eletrólise ($2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$) — **portador** de energia, não fonte.
- Renovável ≠ zero emissões: o carbono é de **ciclo curto**, mas a queima emite CO_2.

Combustível	≈ Poder energético	Principal emissão
madeira	15 MJ/kg	CO_2 e partículas
carvão	29 MJ/kg	CO_2 + SO_2 (enxofre)
gasolina/gasóleo	44–46 MJ/kg	CO_2 e NO_x
gás natural	50 MJ/kg	CO_2 (menos por unidade de energia)
hidrogénio	120 MJ/kg	H_2O (na célula de combustível)

Pontos-chave

- **Ler o gráfico antes de calcular:** que eixos, que patamar, que declive.
- **Hess:** somar rotas que vão dos mesmos reagentes aos mesmos produtos.
- **Poder energético** é por massa — a massa que se transporta é que pesa.
- **Ciclo curto vs fóssil:** a diferença está na escala de tempo, não na inexistência de CO_2.

© 2026 Estudantices