Ficha — Destilação Fraccionada e Cracking

12.º Ano | Química | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Ler uma coluna de destilação fraccionada (frações, temperaturas de corte, sentido da circulação), explicar porque é que a separação é física, interpretar o esquema de cracking e equilibrar as equações de quebra de cadeias.

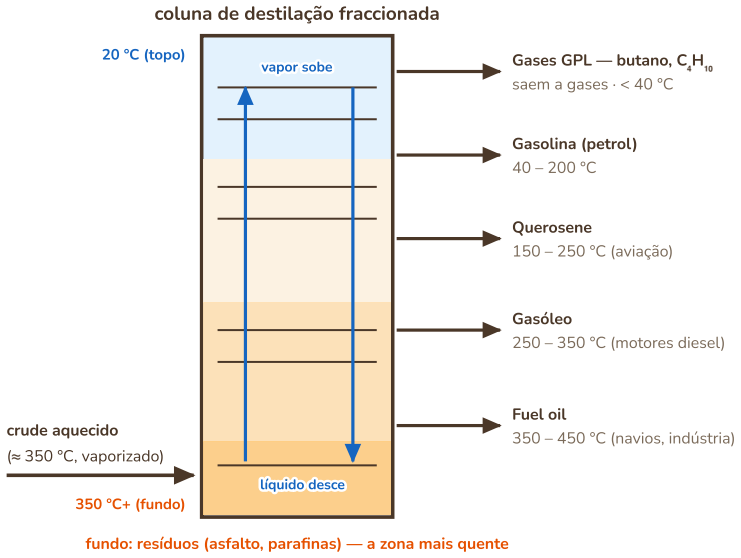
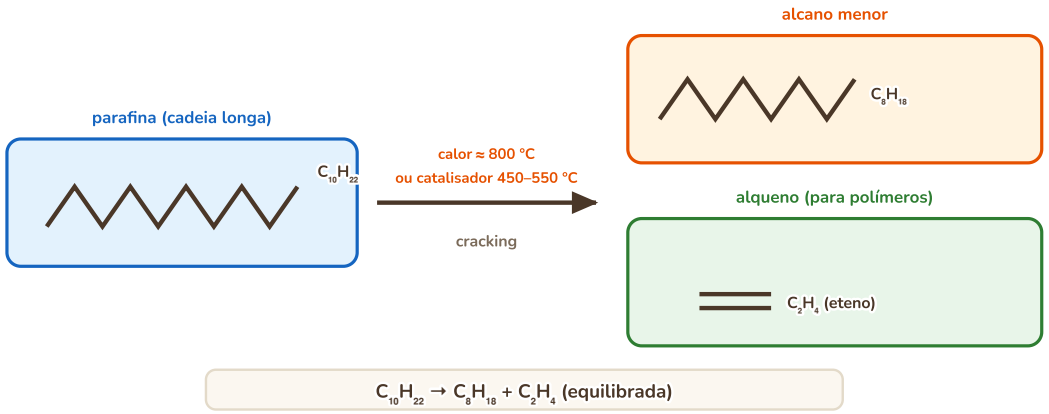


Figura 10 — Coluna de destilação fraccionada do crude: o vapor sobe, vai condensando ao arrefecer e cada fração sai à sua temperatura; no fundo ficam os resíduos mais pesados.

1. Leitura da Figura 10: a) qual fração sai entre 150 e 250 °C? b) em que estado saem os gases GPL e porque? c) escreve as cinco frações por ordem do topo para o fundo.

2. Gradiente da coluna: porque é que o topo está a 20 °C e o fundo acima dos 350 °C? Explica como o gradiente permite que cada fração condense à sua altura (2 frases).

3. Física ou química? a destilação do crude: as frações que saem são substâncias novas ou componentes da mistura de entrada? Justifica em 1 frase.



$C_{10}H_{22} \rightarrow C_8H_{18} + C_2H_4$ (equilibrada)

Figura 11 — Cracking catalítico: uma cadeia longa quebra-se num alcano menor e num alqueno — compostos mais leves e mais úteis, com a massa e os átomos conservados.

4. Porque fazer cracking? o crude dá naturalmente mais frações pesadas do que a procura (muita gasolina). Explica como o cracking resolve o desequilíbrio entre a composição natural e a procura de mercado.

5. Equilibra e identifica: $C_6H_{14} \rightarrow C_4H_{10} + C_2H_4$ — confirma C e H e identifica qual produto é o alqueno (dica: quantos H por C).

6. Liga cada fração ao uso: (querosene · gasóleo · gases GPL · fuel oil · resíduos) a) cozinha engarrafada → ____ b) motores de camião → ____ c) aviação → ____ d) navios e caldeiras → ____ e) asfalto das estradas → ____

7. O crude entra a ≈ 350 °C (Figura 10). porque é que aquece-se *antes* de entrar na coluna e não apenas no fundo dela?

© 2026 Estudantices

8. Térmico vs catalítico: preenche: cracking térmico ≈ ____ °C, sem catalisador · cracking catalítico ≈ ____ °C com zeolites. porque é que o catalítico trabalha a temperatura mais baixa?

9. Do cracking ao plástico: o eteno da Figura 11 é o monómero de que polímero? e porque é que as refinarias são também fornecedoras da indústria dos plásticos?

10. Figura 10 vs Figura 11: classifica: destilação fraccionada = ____ (física/química) · cracking = ____ — e justifica com o critério da *identidade das substâncias*.

11. Topo da coluna: os gases GPL saem sem condensar. Explica porque é que, com o topo a 20 °C, o butano continua gás — usando o dado do enunciado da Figura 10 (os gases ferveram abaixo de 40 °C) e o critério de condensação.

12. Produção: escreve em 3 frases o caminho do carbono — desde os sedimentos fósseis até ao saco de plástico — citando pelo menos uma separação física e uma transformação química.

© 2026 Estudantices

Soluções — Destilação Fraccionada e Cracking

1. a) **querosene** b) saem **a gases** porque a sua temperatura de ebulição (< 40 °C para o butano) está **abaixo da temperatura do topo** (20 °C é quase lá, e o vapor não arrefece o suficiente para os condensar) c) gases GPL → gasolina → querosene → gasóleo → fuel oil (no fundo, resíduos).

2. O crude é aquecido no fundo e o vapor quente sobe; à medida que sobe vai **arrefecendo gradualmente**. Cada componente condensa quando a coluna atinge a sua temperatura de ebulição: as de ebulição alta condensam em baixo, as de ebulição baixa só lá em cima — daí o gradiente e as saídas em alturas diferentes.

3. É **física**: as frações que saem já existiam na mistura de entrada — a coluna apenas as separa por temperatura de ebulição, sem quebrar nem formar ligações.

4. (modelo) O cracking **quebra moléculas pesadas** em frações ligeiras, convertendo o excedente de fuel oil e gasóleo em gasolina e gases. Assim a refinaria **adapta a produção à procura**: vende mais do que o petróleo bruto naturalmente continha da fração mais procurada, sem mudar a origem do crude.

5. C: 6 = 4 + 2 ✓ · H: 14 = 10 + 4 ✓. O **alqueno é o C_2H_4** (eteno) — razão H/C = 2 (C_4H_{10} tem 2,5, é um alcano).

6. a) gases GPL b) gasóleo c) querosene d) fuel oil e) resíduos.

7. (modelo) O aquecimento prévio **vaporiza a maior parte do crude**: só em forma de vapor é que a mistura entra na coluna e os componentes podem circular livremente. Se entrasse líquido, a vaporização dispersa-se pela coluna fora e a separação por frações ficaria ineficiente — o vapor tem de nascer antes, para subir de forma controlada.

8. térmico ≈ **800 °C** · catalítico ≈ **450–550 °C** — o catalisador (zeolite) oferece um caminho de **energia de ativação mais baixa**, pelo que a quebra ocorre a temperatura muito menor, com menos custo energético e mais controlo dos produtos.

9. o **polietileno** — o eteno polimeriza em cadeias longas (polimerização de adição). As refinarias fornecem os alquenos que são a matéria-prima básica dos plásticos: daí a indústria petroquímica estar ligada às refinarias.

10. destilação = **física** · cracking = **química** — na destilação mantém-se a identidade de cada substância (só mudam as posições e o estado); no cracking as cadeias originais **desaparecem** e surgem moléculas novas (rompem-se ligações C–C).

11. (modelo) Um componente só condensa quando a coluna está **abaixo da sua temperatura de ebulição**. O butano ferve abaixo de 40 °C — ou seja, à temperatura do topo (20 °C) encontra-se já acima do seu ponto de ebulição e não condensa. Para o condensar seria preciso arrefecer abaixo do seu ponto de ebulição, o que a coluna não faz: segue, por isso, como gás pela saída superior.

12. (modelo) Nos sedimentos, a matéria orgânica transformou-se em crude ao longo de milhões de anos; na refinaria, a **destilação fraccionada** (separação física) divide-o em frações, entre elas o eteno obtido por **cracking** (transformação química). O eteno é polimerizado em polietileno, que é moldado no saco — o carbono viajou, mas mudou de forma várias vezes por processos bem distintos.

© 2026 Estudantices