Ficha — Polimerização de Adição

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

Competências que desenvolve: Ler o esquema de polimerização de adição (monómero insaturado → unidade repetida), explicar o papel da dupla ligação, identificar o monómero a partir da cadeia e usar o índice n para calcular a massa molar do polímero.

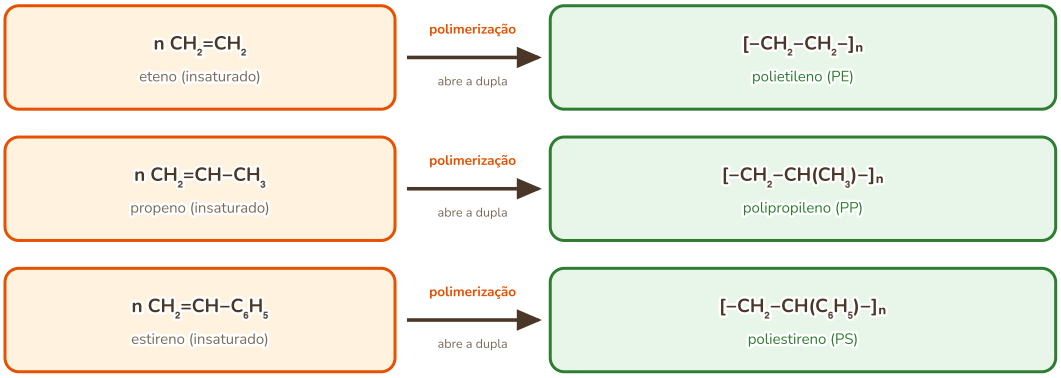


Figura 20 — Três polimerizações de adição: do monómero insaturado (eteno, propeno, estireno) nasce a cadeia, com a unidade repetida n vezes entre parênteses retos.

1. Leitura da Figura 20: a) qual é o monómero do polietileno? b) o que significa o n na unidade repetida? c) o que distingue o monómero do propeno do eteno?

2. Escreve o esquema: completa a polimerização do eteno — n CH_2=CH_2 → _____. Depois indica o número de átomos de C e de H em cada unidade repetida.

3. A dupla ligação: porque é que os monómeros de adição têm de ser *insaturados*? O que acontece à dupla ligação (C=C) quando a cadeia cresce?

4. PE vs PP: os dois monómeros diferem apenas num grupo pendurado. a) que grupo é esse? b) porque é que o PP é mais rígido e funde mais alto que o PE? (2 frases)

5. Reconstrói o monómero: dada a unidade $[-CH_2-CH(CH_3)-]_n$, escreve a fórmula do monómero com dupla ligação e o seu nome.

6. Poliestireno: a) de que monómero vem e que nome tem o grupo pendurado (anel benzénico, C_6H_5)? b) duas propriedades/aplicações do PS (rígido, transparente → copos e caixas; expandido → isolamento).

7. Massa molar: a unidade repetida do PE é C_2H_4 (M = 28 g/mol). Calcula a massa molar de uma cadeia com n = 1000 e com n = 5000.

© 2026 Estudantices

8. Homopolímero vs copolímero: o polietileno é feito de um só monómero; a borracha SBR é feita de estireno + butadieno. Classifica cada um e explica a vantagem de misturar monómeros na cadeia.

9. Adição na natureza: a borracha natural é feita por polimerização de adição do isopreno. Isso contraria a ideia «adição = só indústria»? Justifica com a Figura 20 e a lição da origem natural/sintética.

10. V/F — corrige as falsas: a) «Na adição, a massa do polímero é a soma das massas dos monómeros.» ( ) b) «O índice n é igual para todas as cadeias de um plástico.» ( ) c) «A polimerização de adição liberta água como subproduto.» ( ) d) «O polietileno pode ser obtido de eteno de origem fóssil ou biológica.» ( )

11. Adição vs condensação: na adição nenhuma molécula pequena sai; na condensação (tema seguinte) sai água ou metanol. Que consequência tem isso para a massa final do polímero?

12. Produção: o PE pode ser feito com cadeias ramificadas (LDPE — flexível) ou lineares (HDPE — rígido). Explica em 3 frases porque é que a mesma unidade repetida dá plásticos tão diferentes e que papel tem a ramificação.

© 2026 Estudantices

Soluções — Polimerização de Adição

1. a) o **eteno (CH_2=CH_2)** b) **n** é o número de unidades repetidas na cadeia (dezenas a milhares) — o comprimento da cadeia c) no propeno há um grupo **CH_3 pendurado** num dos carbonos da dupla (CH_2=CH–CH_3).

2. $n\ CH_2{=}CH_2 \rightarrow [-CH_2-CH_2-]_n$ — cada unidade tem **2 átomos de C e 4 de H** (C_2H_4), exatamente o conteúdo do monómero.

3. Porque é na dupla ligação que se «abre lugar»: um dos pares de eletrões do C=C passa a ligar dois carbonos de moléculas vizinhas. Sem insaturação não há eletrões disponíveis para unir as moléculas — os monómeros saturados ligam-se por outro processo (condensação).

4. a) o grupo **CH_3 (metilo)** b) (modelo) os grupos pendurados **atrapalham o empacotamento e a rotação das cadeias**: as cadeias de PP não deslizam tão facilmente, o que torna o material mais rígido e exige mais energia para fundir (temperatura de fusão mais alta).

5. monómero: $CH_2{=}CH{-}CH_3$ — **propeno (propileno)**; basta devolver a dupla ligação entre os dois carbonos e retirar os parênteses.

6. a) do **estireno** (CH_2=CH–C_6H_5); o grupo pendurado é o **anel benzénico (fenilo)** b) rígido e transparente (copos, embalagens rígidas) · expandido (esferovite) para isolamento térmico e embalagens protectivas.

7. n = 1000 → 28 × 1000 = **28 000 g/mol** · n = 5000 → 28 × 5000 = **140 000 g/mol** — valores típicos de um polímero real (massa molar enorme).

8. O PE é **homopolímero** (um só monómero); o SBR é **copolímero** (dois monómeros alternando na cadeia). Misturar monómeros permite **afinar propriedades**: a parte do butadieno dá elasticidade e a do estireno dá resistência — o material é melhor que qualquer dos homopolímeros isolados.

9. Não contraria: a **polimerização de adição é um processo químico**, tal como a natural — a planta do seringueira faz a sua própria polimerização do isopreno. A origem (natural ou sintético) e o tipo de processo (adição ou condensação) são perguntas **independentes**.

10. a) **V** — na adição cada monómero entra inteiro na cadeia b) **F** — há sempre uma distribuição de n (massa molar média) c) **F** — a adição não liberta subproduto; a condensação é que perde água/metanol d) **V** — o eteno pode vir do bioetanol (cana/bagaço) e não só do petróleo.

11. Na condensação, cada ligação formada **perde uma molécula pequena** (H_2O ou CH_3OH), pelo que a massa do polímero é **menor** que a soma das massas dos monómeros; na adição não há perda — a massa conserva-se **inteiramente** (lei de Lavoisier na polimerização).

12. (modelo) A unidade repetida é a mesma, mas o **arranjo das cadeias** muda: no LDPE as cadeias têm **ramificações** que impedem o empacotamento apertado, deixando mais espaço e mais flexibilidade. No HDPE as cadeias **lineares** alinham-se e cristalizam, o que dá rigidez, densidade e resistência maiores. É a arquitetura das cadeias — não o monómero — que faz a diferença entre um saco macio e uma garrafa firme.

© 2026 Estudantices