Ficha — Polimerização de Condensação e Famílias

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

Competências que desenvolve: Ler o esquema de uma policondensação (dois monómeros, saída de água), identificar os grupos funcionais do poliéster e da poliamida, comparar adição com condensação e explicar porque a massa final do polímero é menor que a soma dos monómeros.

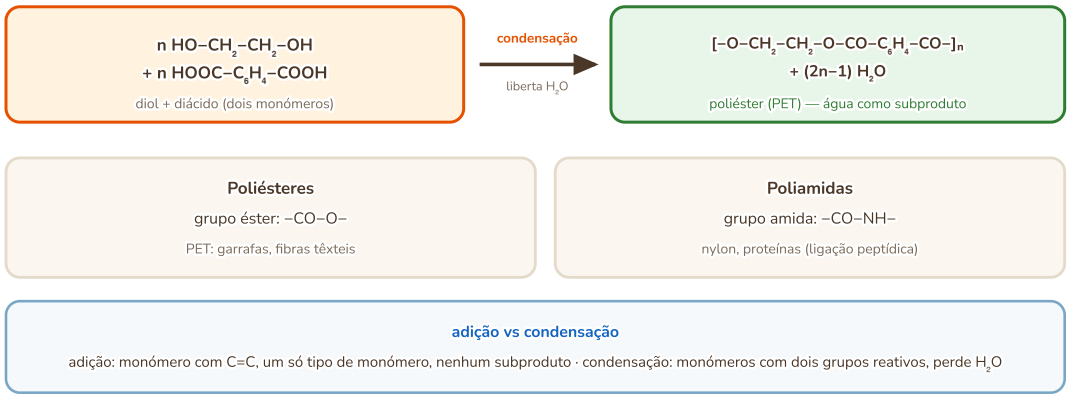


Figura 21 — Policondensação: dois monómeros (diol + diácido) unem-se libertando água; o grupo éster resultante define os poliésteres, o grupo amida define as poliamidas.

1. Leitura da Figura 21: a) quantos monómeros diferentes entram na reação? b) que molécula pequena sai? c) onde está o grupo éster na unidade repetida?

2. O grupo éster: escreve o grupo funcional e explica porque é que a reação que o forma liberta água (que átomos se juntam?).

3. Massa final: porque é que a massa do poliéster é *menor* que a soma das massas dos monómeros? Liga a resposta ao coeficiente (2n–1) H_2O.

© 2026 Estudantices

4. As águas formadas: para n = 100 unidades repetidas, quantas moléculas de água se libertam? (usa 2n−1). Mostra o cálculo.

5. PET: relaciona o grupo éster com duas propriedades que tornam o PET adequado a garrafas (transparência, resistência mecânica) e com a sua reciclagem (termoplástico).

6. Poliamidas: a) que grupo funcional as define b) porque é que as proteínas são poliamidas (liga à ficha dos polímeros) c) um exemplo industrial de poliamida.

7. Classifica em adição ou condensação: polietileno · PET · poliestireno · nylon · PVC · celulose. Justifica as duas que conheces menos.

© 2026 Estudantices

8. Tabela comparativa: preenche para *adição* e *condensação* — (i) saturação do monómero, (ii) subproduto, (iii) nº de tipos de monómero, (iv) exemplo.

	Adição	Condensação
Monómero	_____	_____
Subproduto	_____	_____
Nº de monómeros	_____	_____
Exemplo	_____	_____

9. V/F — corrige as falsas: a) «A policondensação usa sempre monómeros com dupla ligação.» ( ) b) «O nylon é uma poliamida.» ( ) c) «Na condensação, todo o átomo dos monómeros fica na cadeia do polímero.» ( ) d) «O PET pode ser reprocessado por fusão (termoplástico).» ( )

10. Por que dois grupos reativos? Explica porque é que a policondensação exige monómeros com *dois* grupos reativos (ex.: dois OH no diol) e não basta um.

11. Impacto da água no processo: em processos industriais a água é removida enquanto se forma. Usando o princípio de Le Châtelier (que já estudaste), prevê o efeito da remoção contínua de água no rendimento.

12. Produção: um fabricante quer um tecido de camisa que não derreta ao passar a ferro. Escolhe entre um poliéster (Tf ≈ 260 °C) e um PE (Tf ≈ 120 °C) e explica em 3 frases a escolha com base no grupo funcional e nas forças entre cadeias.

© 2026 Estudantices

Soluções — Polimerização de Condensação e Famílias

1. a) **dois** — o diol (HO–CH_2–CH_2–OH) e o diácido (HOOC–C_6H_4–COOH) b) **água (H_2O)** c) está repetido ao longo da cadeia em –O–CO– (o oxigénio do diol ligado ao carbono do diácido).

2. **–CO–O–**. O OH do ácido e o H do álcool juntam-se para formar **H_2O** e o oxigénio do álcool fica ligado ao carbono do ácido — cada ligação nova custa uma molécula de água.

3. porque em cada ligação formada sai uma molécula de água; ao longo da cadeia perdem-se **2n–1 moléculas de H_2O**, cuja massa deixa de estar no polímero. Daí a diferença (lei de conservação aplicada: massa perdida = massa das águas).

4. 2 × 100 − 1 = **199 moléculas de água** — a massa dessas 199 moléculas não entra no polímero.

5. o grupo éster confere **rigidez e transparência** (cadeias empacotadas, com ligações polares que apertam a estrutura) — daí a garrafa firme e límpida. Sendo **termoplástico**, amolece com calor e pode ser refundido/reextrudado, o que permite reciclagem mecânica.

6. a) **grupo amida (–CO–NH–)** b) as proteínas são cadeias de aminoácidos unidos por **ligações peptídicas**, que são amidas — logo são poliamidas naturais, tal como o nylon é artificial c) **nylon** (fibras têxteis, cordas, engrenagens).

7. polietileno: **adição** · PET: **condensação** · poliestireno: **adição** · nylon: **condensação** · PVC: **adição** · celulose: **condensação** (a glicose liga-se perdendo água). Justificação: PET/nylon têm grupos funcionais (éster/amida) formados com perda de água; a celulose é a policondensação natural da glicose.

8. adição: monómero **insaturado (C=C)** · **nenhum** subproduto · **1** tipo de monómero · PE · condensação: monómeros **saturados com dois grupos reativos** · **H_2O (ou CH_3OH)** · **2** tipos (diol + diácido) · PET/nylon.

9. a) **F** — a condensação usa monómeros com dois grupos reativos (OH, COOH), não duplas ligações b) **V** c) **F** — perde-se água, por isso nem todos os átomos ficam no polímero d) **V**.

10. (modelo) porque a cadeia só cresce se cada monómero puder ligar-se a **dois vizinhos**: um grupo reativo para o lado de lá e outro para o lado de cá. Com um só grupo, a molécula ligaria uma vez e a cadeia terminaria — não haveria polímero.

11. (modelo) a reação tem a água como **produto**: remover continuamente H_2O desloca o equilíbrio no sentido direto (Le Châtelier), aumentando o rendimento e o comprimento das cadeias — é por isso que se retira a água à medida que a policondensação avança.

12. (modelo) Escolheria o **poliéster**: as cadeias têm grupos éster polares que se atraem e empacotam bem, o que eleva a temperatura de fusão para ~260 °C — acima da temperatura do ferro (~200 °C), o tecido não derrete. O PE, com cadeias apolares unidas por forças fracas, funde aos ~120 °C e deformaria ao ferro. O grupo funcional explica a diferença de forças entre cadeias e, logo, a resistência térmica.

© 2026 Estudantices