Reciclagem dos plásticos e biomateriais

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

Competências que desenvolve: Pesquisar e avaliar as vantagens e limitações da reciclagem dos plásticos, distinguir os processos de reciclagem e reconhecer os biomateriais e os materiais de base sustentável com as suas aplicações, vantagens e limitações.

Revisão rápida

- **Três reciclagens:** *mecânica* (reprocessar o sólido — a mais comum) · *química* (despolimerizar e recuperar monómero) · *energética* (aproveitar o valor calorífico).
- **Limitações:** separação dos tipos, contaminação, *degradação das propriedades* a cada ciclo (cadeias cortam-se) e quantidade limitada de ciclos.
- **Códigos de identificação** (1–7): 1 PET · 2 PEAD · 3 PVC · 4 PEBD · 5 PP · 6 PS · 7 outros — a separação começa no símbolo.
- **Biomaterial:** material que interage com tecidos vivos (implantes, suturas, dispositivos de libertação de fármacos) · **base sustentável:** matéria-prima renovável (ex.: PLA, do amido de milho, unidade $C_3H_4O_2$ = 72 u).

Exercícios

1. Os três processos — define e dá um exemplo de cada: reciclagem mecânica __ · química __ · energética __

2. Vantagens e limitações: a) duas vantagens da reciclagem de plásticos b) duas limitações (relaciona com a degradação das propriedades)

3. Símbolos: liga o objeto ao número: garrafa de refrigerante (PET) → __ · tubo rígido (PVC) → __ · recipiente de PP (tupper) → __ — porque é que separar estes três antes de reciclar é essencial?

4. Porque é que o plástico reciclado nem sempre serve para a mesma aplicação? (2 frases — corte de cadeias e propriedades)

© 2026 Estudantices

5. Dados de exercício: numa região produziram-se 1 000 t de resíduo plástico: 350 t recicladas mecanicamente, 200 t aproveitadas energeticamente, o resto ao aterro. a) que massa vai para o aterro? __ b) que % é reciclada mecanicamente? __ c) que % teve algum aproveitamento (reciclagem mecânica ou energética)? __

6. Reciclagem química: a) o que se recupera? b) porque é que ela «repora» as propriedades face à mecânica? (1 frase) c) que exigência prática tem? (dica: matéria-prima separada)

7. Biomateriais: a) definição b) três aplicações __ c) que requisitos terá de cumprir para entrar num corpo humano? (2)

8. Materiais de base sustentável (PLA): a) matéria-prima __ b) unidade repetida $C_3H_4O_2$ = 72 u — de que família deriva? c) duas vantagens face ao PE d) duas limitações (solo, condições de degradação, escala)

© 2026 Estudantices

9. Debate (2 + 2): substituir embalagens de PE por bioplásticos — argumenta a favor (2 razões) e contra (2 razões), usando materiais de base sustentável e resíduos.

10. V/F — corrige as falsas: a) «A reciclagem mecânica devolve o plástico ao estado de monómero.» ( ) b) «O PLA é de base renovável.» ( ) c) «Um biomaterial tem de ser biocompatível.» ( ) d) «Reciclar plásticos não tem limitações técnicas.» ( )

11. Comparação interdisciplinar: porque é que o alumínio se recicla «à vontade» e o plástico não, apesar de ambos serem recicláveis? (2 razões — propriedades e valor)

12. Produção: explica em 3 frases porque a reciclagem de plásticos é mais exigente do que a de metais, e o que os biomateriais de base sustentável prometem resolver.

© 2026 Estudantices

Soluções — Reciclagem dos plásticos e biomateriais

1. mecânica: reprocessar o material sólido (ex.: reenserro de garrafas em fios/tiras) · química: despolimerizar para recuperar o monómero (ex.: glicóis de PET) · energética: queimar com aproveitamento do valor calorífico (ex.: cocção de cimento).

2. vantagens: (modelo) poupança de petróleo e de energia; menos resíduo em aterro e menos poluição da extração · limitações: (modelo) a separação dos polímeros é difícil e as cadeias cortam-se, degradando as propriedades a cada ciclo.

3. garrafa → **1** · tubo → **3** · tupper → **5** — (modelo) misturá-los dá um material heterogéneo com propriedades imprevisíveis: cada polímero tem ponto de fusão e reologia próprios.

4. (modelo) No reprocessamento as cadeias sofrem cortes térmicos e mecânicos, perdendo comprimento e entrelaçamento. Com cadeias mais curtas o material fica mais frágil — por isso o ciclo tem limite e o plástico reciclado desce frequentemente de aplicação.

5. a) 1 000 − 350 − 200 = **450 t** b) 350 ÷ 1 000 = **35%** c) (350 + 200) ÷ 1 000 = **55%**.

6. a) o **monómero** (ou os monómeros) b) (modelo) partir de matéria-prima pura evita as cadeias cortadas e as contaminações — as propriedades do polímero voltam ao original c) exige recolha **separada por tipo** e processos mais dispendiosos.

7. a) material que, em contacto com tecidos vivos, não provoca resposta adversa e cumpre uma função b) (modelo) **próteses ortopédicas**, **fios/materiais de sutura**, **dispositivos de libertação de fármacos** c) (modelo) biocompatibilidade (não tóxico, não reativo) e esterilização sem perder propriedades.

8. a) (modelo) amido de milho/batata ou açúcares (matéria-prima agrícola renovável) b) **poliéster** (é do ácido láctico) c) (modelo) renovável e degradável em condições de compostagem industrial d) (modelo) exige solo agrícola, tem menor resistência térmica e não se degrada em condições domésticas ou no mar.

9. (modelo) A favor: usa matéria-prima renovável e reduz a dependência do petróleo; em condições certas degrada-se em vez de persistir. Contra: disputa solo com a produção alimentar e o processamento consome energia; à escala atual não substitui o PE e a sua degradação não acontece no lixo comum.

10. a) **F** — a mecânica mantém o polímero; é a química que o despolimeriza b) **V** — deriva de amido de milho c) **V** — é o critério central d) **F** — separação, degradação e contaminação limitam os ciclos.

11. (modelo) O alumínio mantém as propriedades ao fundir-se — cada ciclo «recomeça» o metal, com valor elevado por quilo. O plástico degrada-se com o calor e a cizalhamento, e o seu valor por quilo é baixo: os ciclos rendem menos e sobram poucas aplicações. Daí a diferença entre um metal que se recicla indefinidamente e um polímero que recicla algumas vezes.

12. (modelo) O plástico é um material diverso: são dezenas de polímeros a recolher, separar e limpar, e cada ciclo corta cadeias e baixa as propriedades — o que exige seleção fina e aceita rendimentos decrescentes. Os biomateriais de base sustentável prometem outro ponto de partida: matéria-prima renovável e, em condições certas, fim de vida degradável. A promessa não é gratuita — tem os seus limites de solo, energia e desempenho — mas muda a direção do problema.

© 2026 Estudantices