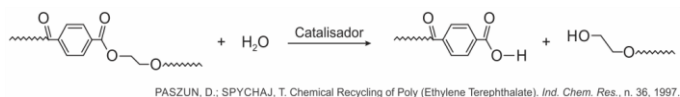


Aluno (a): _____

Data: ____/____/____

POLÍMEROS NO ENEM

1. O politereftalato de etileno (PET) é um polímero muito utilizado na confecção de embalagens para vários produtos industriais, gerando grande quantidade de resíduos no lixo urbano. Como sua degradação é muito lenta no meio ambiente, faz-se necessário o uso de diferentes técnicas de reciclagem desse material. O PET é bastante susceptível à reciclagem química, que se baseia em submeter o polímero a uma reação química, para transformá-lo em outros compostos orgânicos, como exemplificado pelo esquema.

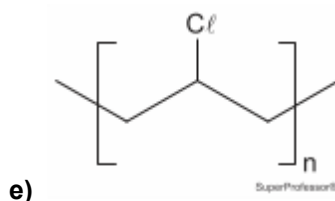
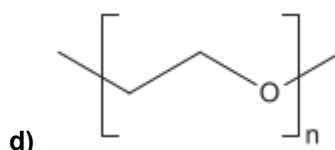
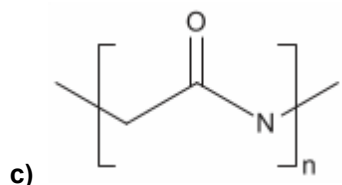
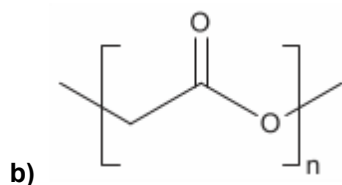
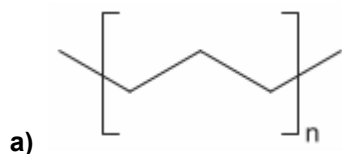


No esquema, o PET foi reciclado utilizando-se uma reação de

- hidrólise.
- eterificação.
- esterificação.
- neutralização.
- transesterificação.

2. O longo tempo que polímeros levam para serem degradados tem gerado problema de acúmulo de resíduos sólidos. A fim de contornar essa situação, têm sido propostos novos polímeros biodegradáveis que apresentam grupos ésteres hidrolisáveis, facilitando a assimilação desses polímeros pelos microrganismos.

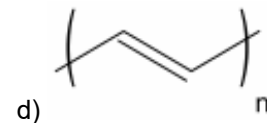
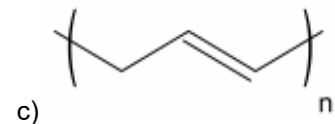
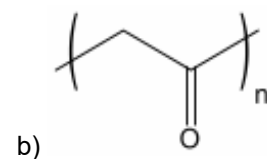
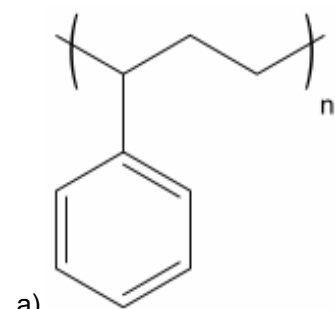
Qual unidade monomérica representa o polímero melhor assimilado pelos microrganismos?

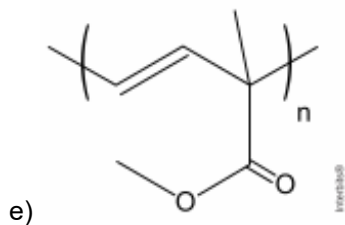


3. O Prêmio Nobel de Química de 2000 deveu-se à descoberta e ao desenvolvimento de polímeros condutores. Esses materiais têm ampla aplicação em novos dispositivos eletroluminescentes (LEDs), células fotovoltaicas etc. Uma propriedade-chave de um polímero condutor é a presença de ligações duplas conjugadas ao longo da cadeia principal do polímero.

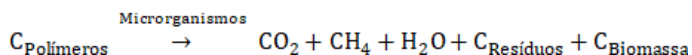
ROCHA FILHO, R C. Polímeros condutores: descoberta e aplicações. *Química Nova na Escola* . n. 12, 2000 (adaptado).

Um exemplo desse polímero é representado pela estrutura





4. Polímeros biodegradáveis são polímeros nos quais a degradação resulta da ação de microrganismos de ocorrência natural, como bactérias, fungos e algas, podendo ser consumidos em semanas ou meses sob condições favoráveis de biodegradação. Na ausência de oxigênio, ocorre a biodegradação anaeróbica, conforme representação esquemática simplificada.



Durante esse processo, há a formação de produtos que podem ser usados para a geração de energia. Um desses produtos é encontrado no estado físico de menor agregação da matéria e pode ser diretamente usado como combustível.

BRITO, G. F. et al. Biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verdes. *Revista Eletrônica de Materiais e Processos*, n. 2, 2011 (adaptado).

O produto que apresenta essas características é:

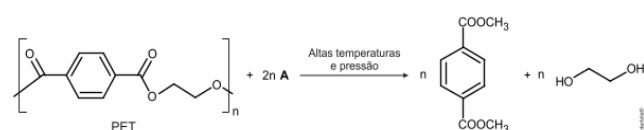
- a) CO_2
- b) CH_4
- c) H_2O
- d) $C_{\text{Resíduo}}$
- e) C_{Biomassa}

5. A enorme quantidade de resíduos gerados pelo consumo crescente da sociedade traz para a humanidade uma preocupação socioambiental, em especial pela quantidade de lixo produzido. Além da reciclagem e do reúso, pode-se melhorar ainda mais a qualidade de vida, substituindo polímeros convencionais por polímeros biodegradáveis.

Esses polímeros têm grandes vantagens socioambientais em relação aos convencionais porque

- a) não são tóxicos.
- b) não precisam ser reciclados.
- c) não causam poluição ambiental quando descartados.
- d) são degradados em um tempo bastante menor que os convencionais.
- e) apresentam propriedades mecânicas semelhantes aos convencionais.

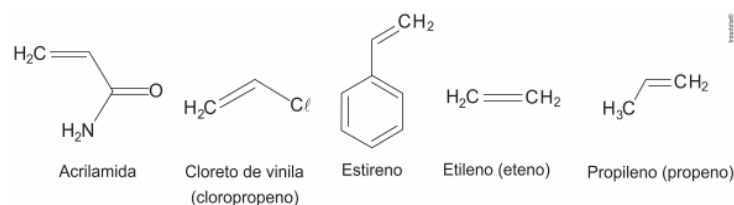
6. Uma das técnicas de reciclagem química do polímero PET [poli(tereftalato de etileno)] gera o tereftalato de metila e o etanodiol, conforme o esquema de reação, e ocorre por meio de uma reação de transesterificação.



O composto A, representado no esquema de reação, é o

- a) metano.
- b) metanol.
- c) éter metílico.
- d) ácido etanoico.
- e) anidrido etanoico.

7. Os polímeros são materiais amplamente utilizados na sociedade moderna, alguns deles na fabricação de embalagens e filmes plásticos, por exemplo. Na figura estão relacionadas as estruturas de alguns monômeros usados na produção de polímeros de adição comuns.



Dentre os homopolímeros formados a partir dos monômeros da figura, aquele que apresenta solubilidade em água é

- a) polietileno.
- b) poliestireno.
- c) polipropileno.
- d) poliacrilamida.
- e) policloreto de vinila.

Resposta da questão 1:

[A]

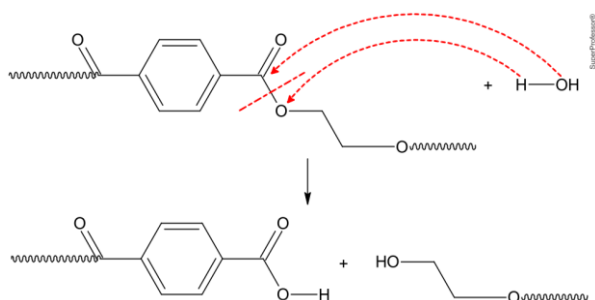
[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

O esquema revela um processo de reciclagem do PET por hidrólise, uma vez que, sob a ação de um catalisador, o plástico reage com a água (H_2O) sendo fragmentado.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

No esquema, o PET foi reciclado utilizando-se uma reação de hidrólise do grupo éster.

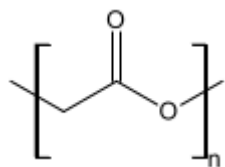
Observe:



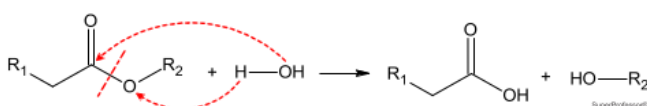
Resposta da questão 2:

[B]

O polímero melhor assimilado pelos microrganismos é aquele que sofre hidrólise com mais facilidade, ou seja, aquele que apresenta a função éster.



Esquemáticamente, vem:

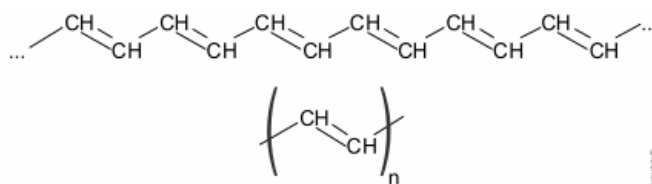


Resposta da questão 3:

[D]

Ligações duplas conjugadas são ligações duplas alternadas com simples ligações (...simples-dupla-simples-dupla...). Neste caso as ligações presentes no núcleo benzênico e nas carbonilas ($\text{C}=\text{O}$) não fazem parte da cadeia principal do polímero e não devem ser levadas em consideração.

Conclusão:



Resposta da questão 4:

[B]

O gás metano (CH_4) pode ser utilizado como combustível automotivo, gás de cozinha e na geração de energia em usinas termoeletricas, entre outras possibilidades.

Resposta da questão 5:

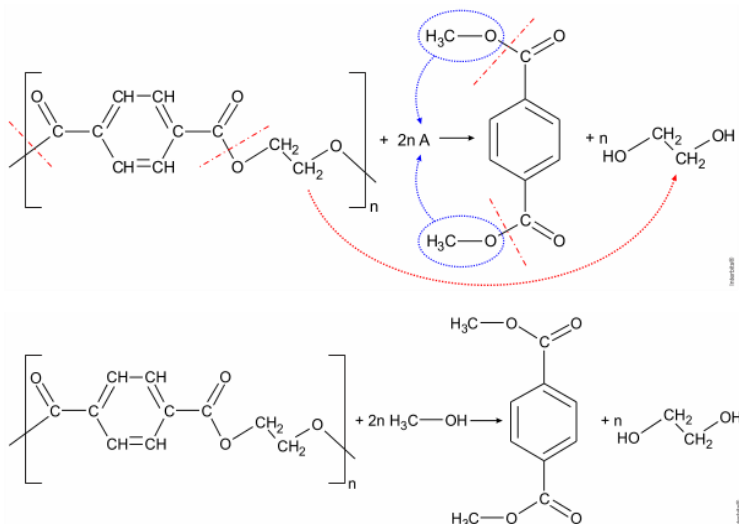
[D]

Os polímeros biodegradáveis sofrem degradação em um tempo muito menor do que os polímeros convencionais.

Resposta da questão 6:

[B]

O composto A, representado no esquema de reação, é o metanol ($\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$).



Resposta da questão 7:

[D]

Dentre os homopolímeros formados a partir dos monômeros da figura, aquele que apresenta solubilidade em água é a poliácridamida, pois este polímero faz ligações de hidrogênio com a água.

