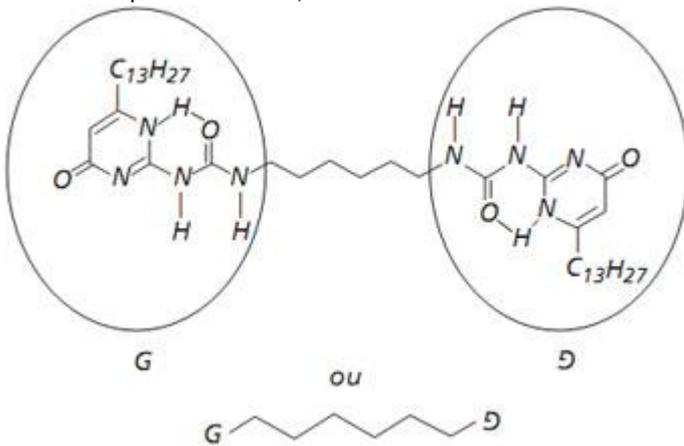


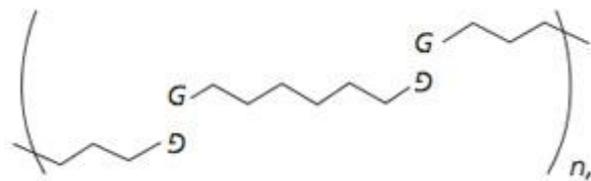
Exercícios Polímeros – Com gabarito

1) (FUVEST) Nos polímeros supramoleculares, as cadeias poliméricas são formadas por monômeros que se ligam, uns aos outros, apenas por ligações de hidrogênio e não por ligações covalentes como nos polímeros convencionais.

Alguns polímeros supramoleculares apresentam a propriedade de, caso sejam cortados em duas partes, a peça original poder ser reconstruída, aproximando e pressionando as duas partes. Nessa operação, as ligações de hidrogênio que haviam sido rompidas voltam a ser formadas, “cicatrizando” o corte. Um exemplo de monômero, muito utilizado para produzir polímeros supramoleculares, é



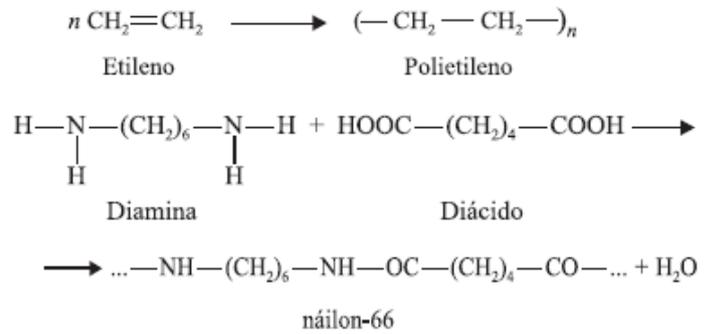
No polímero supramolecular,



cada grupo G está unido a outro grupo G, adequadamente orientado, por x ligações de hidrogênio, em que x é, no máximo,

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

2) (UNIFESP) Os polímeros fazem parte do nosso cotidiano e suas propriedades, como temperatura de fusão, massa molar, densidade, reatividade química, dentre outras, devem ser consideradas na fabricação e aplicação de seus produtos. São apresentadas as equações das reações de obtenção dos polímeros polietileno e náilon-66.



- Quanto ao tipo de reação de polimerização, como são classificados os polímeros polietileno e náilon-66?
- A medida experimental da massa molar de um polímero pode ser feita por osmometria, técnica que envolve a determinação da pressão osmótica (π) de uma solução com uma massa conhecida de soluto. Determine a massa molar de uma amostra de 3,20 g de polietileno (PE) dissolvida num solvente adequado, que em 100 mL de solução apresenta pressão osmótica de $1,64 \times 10^{-2}$ atm a 27 °C.
 Dados: $\pi = i R T M$, onde: i (fator de van't Hoff) = 1
 $R = 0,082 \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
 T = temperatura Kelvin
 M = concentração em mol.L^{-1}

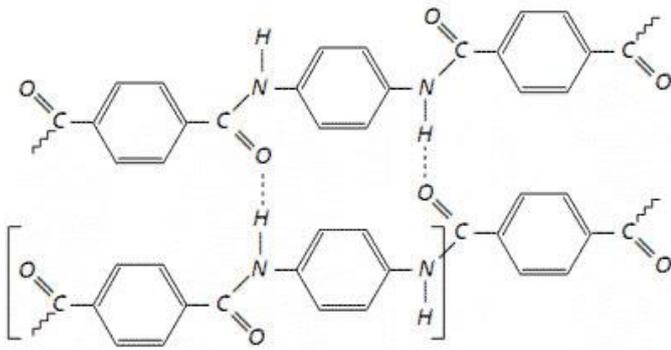
3) (ITA) Assinale a opção que contém o polímero que melhor conduz corrente elétrica, quando dopado.

- Polietileno
- Polipropileno
- Poliestireno
- Poliacetileno
- Poli (tetrafluor-etileno)

4) (ITA) Assinale a opção que contém o polímero que, por ser termoplástico e transparente, pode ser empregado na fabricação de pára-brisa de aeronaves.

- polietileno
- polipropileno
- poli(tetrafluoroetileno)
- policarbonato
- poli(álcool vinílico)

5) (UFSCar) Uma porção representativa da estrutura do polímero conhecido como Kevlar, patente da DuPont, é mostrada na figura a seguir.



A estrutura pode ser descrita como sendo formada por longas fibras poliméricas, aproximadamente planares, mantidas por ligações covalentes fortes, e cada fibra interagindo com suas vizinhas através de ligações hidrogênio, representadas por linhas interrompidas na figura. Devido ao conjunto dessas interações, o polímero é altamente resistente a impactos, propriedade que é aproveitada na confecção de coletes à prova de bala.

- Escreva as fórmulas estruturais dos dois reagentes utilizados na síntese do Kevlar, identificando as funções orgânicas presentes nas moléculas de cada um deles.
- Transcreva a porção representativa da fórmula estrutural da fibra polimérica em destaque na figura (dentro dos colchetes) para seu caderno de respostas. Assinale e identifique a função orgânica que se origina da reação de polimerização.

6) (FGV - SP) Na tabela, são apresentadas algumas características de quatro importantes polímeros.

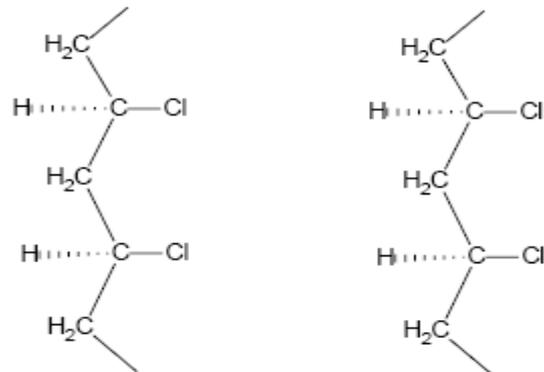
Polímero	Estrutura Química	Usos
X	$(-CH_2-CH_2-)_n$	Isolante elétrico, fabricação de copos, sacos plásticos, embalagens de garrafas.
Y	$(-CH_2-CH(CH_3)-)_n$	Fibras, fabricação de cordas e de assentos de cadeiras.
Z	$(-CH_2-CH(C_6H_5)-)_n$	Embalagens descartáveis de alimentos, fabricação de pratos, matéria prima para fabricação do isopor.
W	$(-CH_2-CH(Cl)-)_n$	Acessórios de tubulações, filmes para embalagens.

Polipropileno, poliestireno e polietileno são, respectivamente, os polímeros

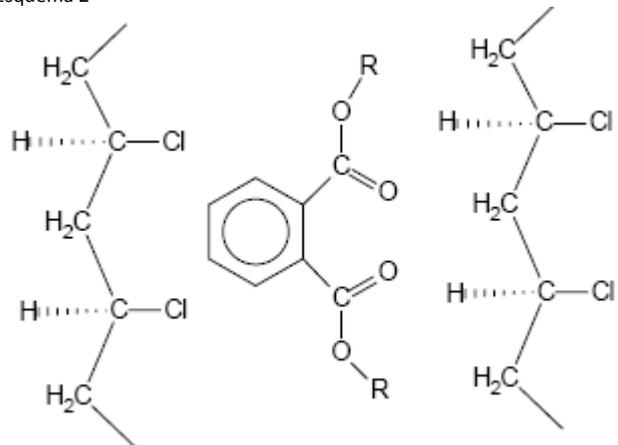
- X, Y e Z.
- X, Z e W.
- Y, W e Z.
- Y, Z e X.
- Z, Y e X.

7) (UFG) Os plastificantes pertencem a uma classe especial de aditivos que podem ser incorporados à resina de PVC de modo a gerar materiais flexíveis. Abaixo são mostrados dois esquemas para as cadeias de PVC, sem e com o plastificante tipo ftalato, respectivamente:

Esquema 1



Esquema 2

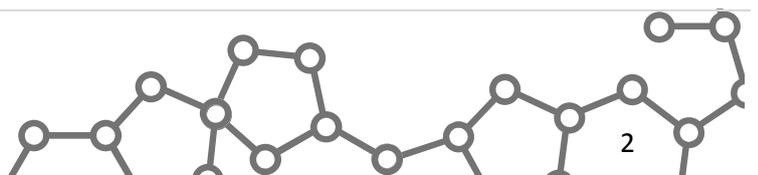


De acordo com os esquemas apresentados, pode-se afirmar que a função do plastificante é

- aumentar a ramificação do PVC.
- aumentar a interação eletrostática entre os átomos de Cl de uma camada e o de H de outra camada.
- atenuar as ligações dipolo-dipolo entre as cadeias poliméricas.
- minimizar o impedimento estérico.
- reduzir o grau de polimerização.

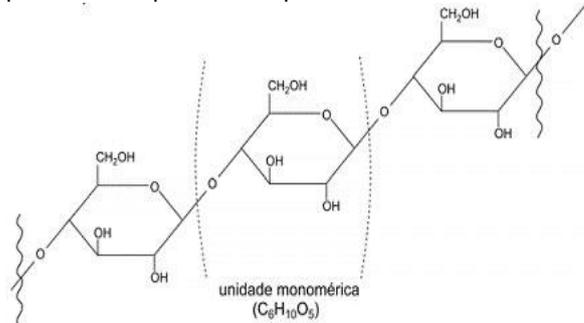
8) (FMTM) Os plásticos ou polímeros são familiares do nosso cotidiano, sendo usados na construção de muitos objetos que nos rodeiam, desde as roupas que vestimos até as casas em que vivemos. O desenvolvimento de processos de fabricação dos polímeros sintéticos foi o responsável pelo crescimento da indústria química no último século. Os polímeros poliestireno, poliamida (náilon) e teflon (politetrafluoreteno) podem ser classificados, quanto ao processo de fabricação, respectivamente, como

- polímeros de adição, copolímeros e polímeros de adição.
- polímeros de condensação, copolímeros e polímeros de condensação.

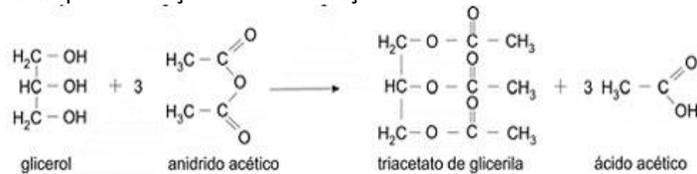


- C) polímeros de condensação, polímeros de adição e copolímeros.
 D) polímeros de adição, polímeros de condensação e copolímeros.
 E) polímeros de adição, polímeros de condensação e polímeros de adição.

9) (FUVEST) A celulose é um polímero natural, constituído de alguns milhares de unidades de glicose. Um segmento desse polímero é representado por



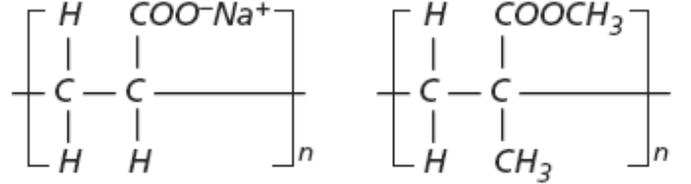
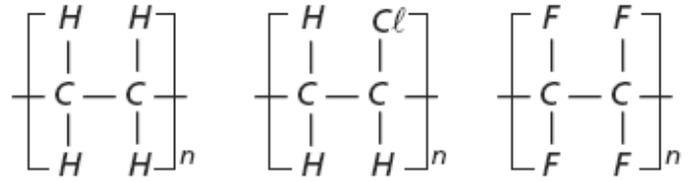
Produz-se o acetato de celulose, usado na fabricação de fibras têxteis, fazendo-se reagir a celulose com anidrido acético. Um exemplo de reação de triacetilação é:



- a) Escreva a unidade monomérica da celulose após ter sido triacetilada, isto é, após seus três grupos hidroxila terem reagido com anidrido acético. Represente explicitamente todos os átomos de hidrogênio que devem estar presentes nessa unidade monomérica triacetilada.
 b) Calcule a massa de anidrido acético necessária para triacetilar 972 g de celulose.
 c) Calcule o número de unidades monoméricas, presentes na cadeia polimérica de certa amostra de celulose cuja massa molar média é $4,86 \times 10^5 \text{ g mol}^{-1}$.

Dados: massas molares
 102 (g mol⁻¹) anidrido acético
 162 unidade monomérica da celulose

10) (Fuvest) Constituindo fraldas descartáveis, há um polímero capaz de absorver grande quantidade de água por um fenômeno de osmose, em que a membrana semi-permeável é o próprio polímero. Dentre as estruturas

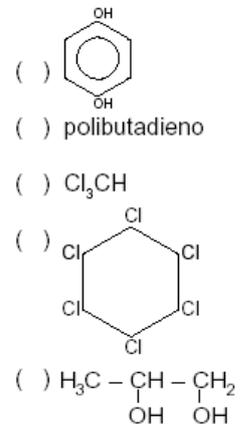


- aquela que corresponde ao polímero adequado para essa finalidade é a do
 a) polietileno.
 b) poli(acrilato de sódio).
 c) poli(metacrilato de metila).
 d) poli(cloreto de vinila).
 e) politetrafluoroetileno

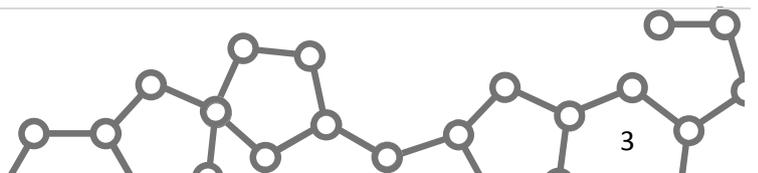
11) (PUC - PR) Relacione as colunas:

- I - gás natural
 II - borracha natural
 III - clorofórmio
 IV - BHC
 V - borracha sintética
 VI - propileno glicol
 VII - hidroquinona

- Estão corretas:
 A) VII, II, I, IV e VI
 B) VII, V, III, IV e VI
 C) VI, V, VI, IV e III
 D) IV, VI, V, III e IV
 E) VII, III, V, IV e VI



12) (FMTM) Ao unir pequenas moléculas produzindo outras bem maiores, obtêm-se os polímeros que estão presentes em inúmeros objetos do cotidiano, como embalagens e brinquedos, entre outros. A tabela fica completa se A, B e C forem, respectivamente,

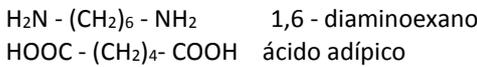


Manômero A	Polímero Teflon	Aplicação revestimento de painéis
$H_2C = CCl_2$	B	filmes para embalar alimentos
$H_2C = CH$ 	isopor	C

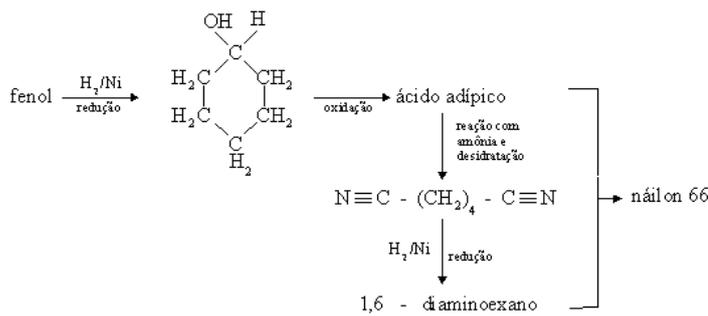
- A) propileno, poliestireno e isolante térmico.
 B) tetrafluoretileno, policloreto de vinilideno e isolante térmico.
 C) acrilonitrila, policloreto de vinilideno e tapetes.
 D) etileno, polietileno e brinquedos.
 E) cloreto de vinila, orlon e pára-choque de automóvel.

13) (Fuvest)

Náilon 66 é uma poliamida, obtida através de polimerização por condensação dos monômeros 1,6-diaminoexano e ácido hexanodióico (ácido adípico), em mistura equimolar.



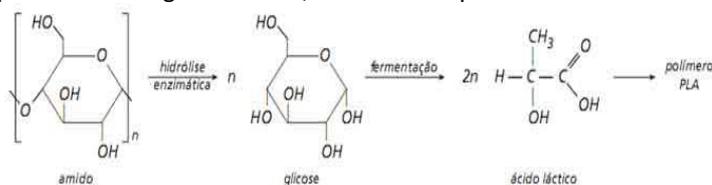
O ácido adípico pode ser obtido a partir do fenol e o 1,6-diaminoexano, a partir do ácido adípico, conforme esquema abaixo:



- a) Reagindo 2×10^8 mol de fenol, quantos mols de H_2 são necessários para produzir 1×10^8 mol de cada um desses monômeros? Justifique.
 b) Escreva a equação que representa a condensação do 1,6-diaminoexano com o ácido adípico.

14) (FUVEST) O endosperma do grão de milho armazena amido, um polímero natural. A hidrólise enzimática do amido produz glicose.

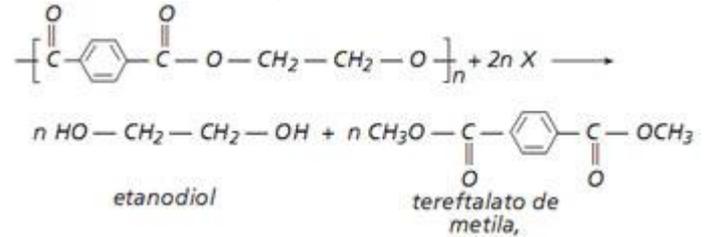
- a) Em que fase do desenvolvimento da planta, o amido do grão de milho é transformado em glicose?
 b) Cite o processo celular em que a glicose é utilizada. O amido de milho é utilizado na produção industrial do polímero biodegradável PLA, conforme esquematizado:



O PLA é um poliéster, no qual moléculas de ácido láctico se uniram por sucessivas reações de esterificação.

c) Escreva a equação química balanceada que representa a reação de esterificação entre duas moléculas de ácido láctico.

15) (FUVEST) O polímero PET pode ser preparado a partir do tereftalato de metila e etanodiol. Esse polímero pode ser reciclado por meio da reação representada por

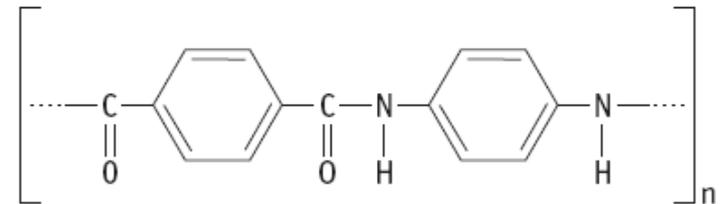


em que o composto X é

- a) eteno.
 b) metanol.
 c) etanol.
 d) ácido metanóico
 e) ácido tereftálico.

16) (UERJ) O polímero denominado KEVLAR apresenta grande resistência a impactos. Essa propriedade faz com que seja utilizado em coletes à prova de balas e em blindagem de automóveis.

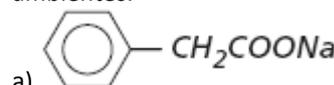
Observe sua estrutura.



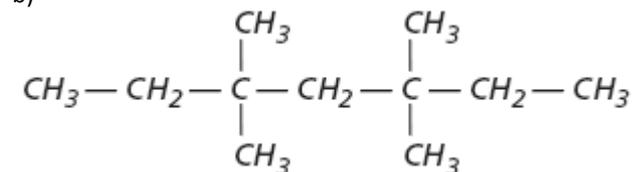
A reação química de obtenção desse polímero tem como reagentes dois monômeros, um deles de caráter ácido e outro de caráter básico.

- A) Indique a classificação dessa reação de polimerização.
 B) Considerando o monômero de caráter básico, apresente uma equação química completa que demonstre esse caráter na reação com o ácido clorídrico.

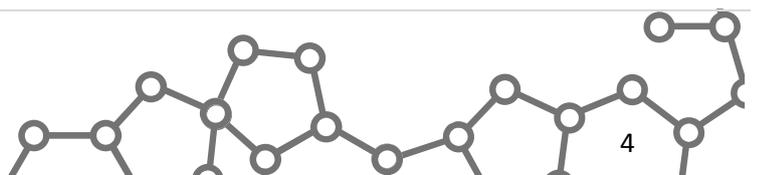
17) (ITA) Assinale a opção que apresenta a substância que pode exibir comportamento de cristal líquido, nas condições ambientes.

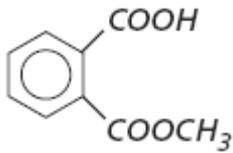


b)

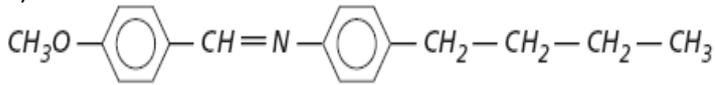


c)



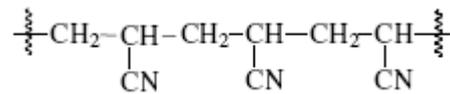


d)



e) $CH_3 - CH_2 - OH$

18) (UFV) A poliacrilonitrila é um polímero conhecido simplesmente por “acrílico”. Ela pode ser transformada em fibras que entram na constituição de diversos tecidos, sendo inclusive misturada à lã. Parte da fórmula estrutural desse polímero é representada abaixo:



A partir da fórmula acima, assinale a alternativa que contém o monômero utilizado no preparo da poliacrilonitrila.

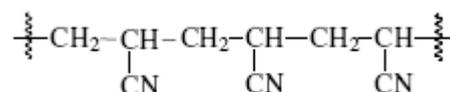
- a) $CH_2=CHCNCH_2=CHCNCH_2=CHCN$
- b) CH_3CH_2CN
- c) $CH_2=CHCN$
- d) $CH_3=CHC=N$
- e) CH_3CN

19) (Vunesp) Polímeros formados por mais de um tipo de unidade monomérica são chamados copolímeros. Um exemplo é o Nylon-66, no qual as unidades repetitivas são formadas por 1,6-diaminohexano ($H_2N(CH_2)_6NH_2$) e por ácido adípico ($HOOC(CH_2)_4COOH$). Identifique nas figuras de 1 a 4 os tipos de copolímeros formados pelos monômeros A e B.



- A) 1 — bloco, 2 — alternante, 3 — aleatório e 4 — grafitizado.
- B) 1 — grafitizado, 2 — bloco, 3 — alternante e 4 — aleatório.
- C) 1 — bloco, 2 — grafitizado, 3 — aleatório e 4 — alternante.
- D) 1 — aleatório, 2 — bloco, 3 — grafitizado e 4 — alternante.
- E) 1 — alternante, 2 — grafitizado, 3 — bloco e 4 — aleatório.

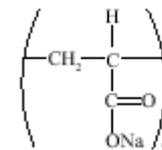
20) (UFV) A poliacrilonitrila é um polímero conhecido simplesmente por “acrílico”. Ela pode ser transformada em fibras que entram na constituição de diversos tecidos, sendo inclusive misturada à lã. Parte da fórmula estrutural desse polímero é representada abaixo:



A partir da fórmula acima, assinale a alternativa que contém o monômero utilizado no preparo da poliacrilonitrila.

- a) $CH_2=CHCNCH_2=CHCNCH_2=CHCN$
- b) CH_3CH_2CN
- c) $CH_2=CHCN$
- d) $CH_3=CHC=N$
- e) CH_3CN

21) (FMTM) A fralda descartável absorve a urina e evita o contato desta com a pele do bebê. Algumas fraldas descartáveis, entretanto, continuam *sequinhas*, mesmo após absorverem uma grande quantidade de urina. O segredo destas fraldas reside em um produto químico: o poliacrilato de sódio, um polieletrólito. O poliacrilato de sódio seco, estrutura representada a seguir, quando misturado com água, forma um gel que pode *aprisionar* cerca de 800 vezes o seu peso em água. A camada interna da fralda também é feita com um polímero, o polipropileno, que não fica molhado, evitando as assaduras no bebê.



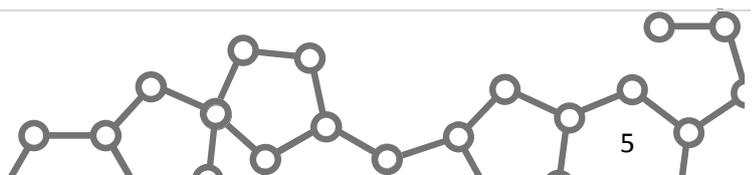
Quanto ao método de preparação, os polímeros poliacrilato de sódio e polipropileno são classificados como

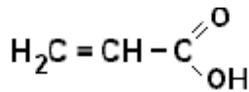
- (A) polímeros de adição.
- (B) polímeros de condensação.
- (C) polímeros de adição e condensação, respectivamente.
- (D) polímeros de adição e copolímeros, respectivamente.
- (E) polímeros de condensação e copolímeros, respectivamente.

22) (Fuvest) Ao cozinhar alimentos que contêm proteínas, forma-se acrilamida (amida do ácido acrílico), substância suspeita de ser cancerígena. Estudando vários aminoácidos, presentes nas proteínas, com o α -aminogruppo marcado com nitrogênio-15, verificou-se que apenas um deles originava a acrilamida e que este último composto não possuía nitrogênio-15.

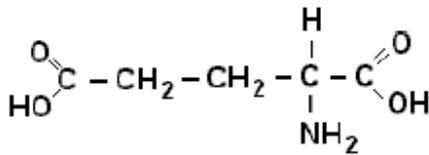
- a) Dê a fórmula estrutural da acrilamida.
- b) Em função dos experimentos com nitrogênio-15, qual destes aminoácidos, a asparagina ou o ácido glutâmico, seria responsável pela formação da acrilamida? Justifique.
- c) Acrilamida é usada industrialmente para produzir poliacrilamida. Represente um segmento da cadeia desse polímero.

Dados:

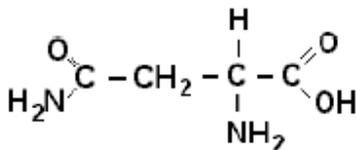




ácido acrílico



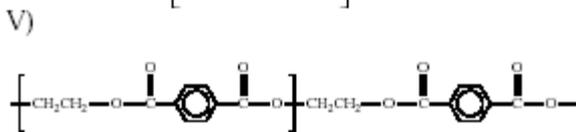
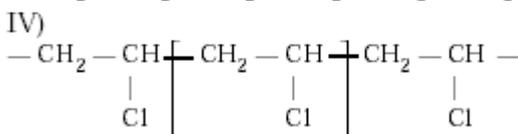
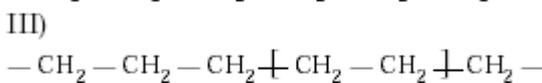
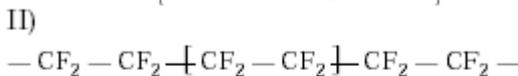
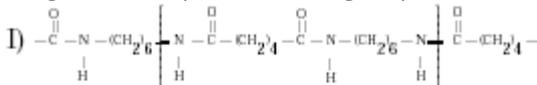
ácido glutâmico



asparagina

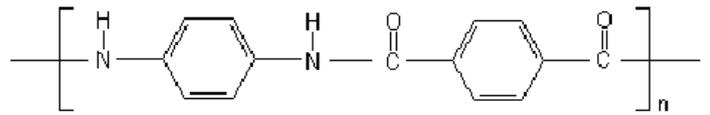
23) (PUC - SP) Polímeros são macromoléculas formadas por repetição de unidades iguais, os monômeros. A grande evolução da manufatura dos polímeros, bem como a diversificação das suas aplicações caracterizam o século XX como o século do plástico.

A seguir estão representados alguns polímeros conhecidos:



	I	II	III	IV	V
a)	polietileno	poliéster	policloreto de vinila (PVC)	poliamida (nylon)	politetra fluoretileno (Teflon)
b)	poliéster	polietileno	poliamida (nylon)	politetra fluoretileno (Teflon)	policloreto de vinila (PVC)
c)	poliamida (nylon)	politetra fluoretileno (Teflon)	polietileno	policloreto de vinila (PVC)	poliéster
d)	poliéster	politetra fluoretileno (Teflon)	polietileno	policloreto de vinila (PVC)	poliamida (nylon)
e)	poliamida (nylon)	policloreto de vinila (PVC)	poliéster	polietileno	politetra fluoretileno (Teflon)

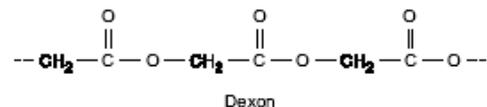
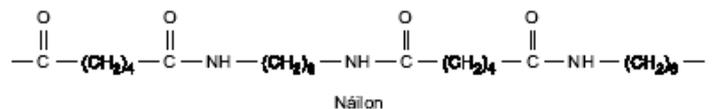
24) (Fuvest) Kevlar é um polímero de alta resistência mecânica e térmica, sendo por isso usado em coletes à prova de balas e em vestimentas de bombeiros.



Kevlar

- Quais as fórmulas estruturais dos dois monômeros que dão origem ao Kevlar por reação de condensação? Escreva-as.
- Qual o monômero que, contendo dois grupos funcionais diferentes, origina o polímero Kevlar com uma estrutura ligeiramente modificada? Escreva as fórmulas estruturais desse monômero e do polímero por ele formado.
- Como é conhecido o polímero sintético, não aromático, correspondente ao Kevlar?

25) (Vunesp) Estão representados a seguir fragmentos dos polímeros Náilon e Dexon, ambos usados como fios de suturas cirúrgicas.



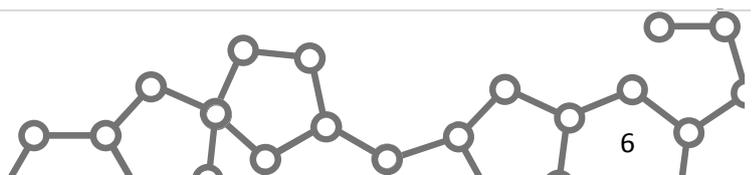
- Identifique os grupos funcionais dos dois polímeros.
- O Dexon sofre hidrólise no corpo humano, sendo integralmente absorvido no período de algumas semanas. Neste processo, a cadeia polimérica é rompida, gerando um único produto, que apresenta duas funções orgânicas. Escreva a fórmula estrutural do produto e identifique estas funções.

26) (Fuvest) O monômero utilizado na preparação do poliestireno é o estireno:



O poliestireno expandido, conhecido como isopor, é fabricado, polymerizando-se o monômero misturado com pequena quantidade de um outro líquido. Formam-se pequenas esferas de poliestireno que aprisionam esse outro líquido. O posterior aquecimento das esferas a 90°C, sob pressão ambiente, provoca o amolecimento do poliestireno e a vaporização total do líquido aprisionado, formando-se, então, uma espuma de poliestireno (isopor).

Considerando que o líquido de expansão não deve ser polimerizável e deve ter ponto de ebulição adequado, dentre as substâncias abaixo,

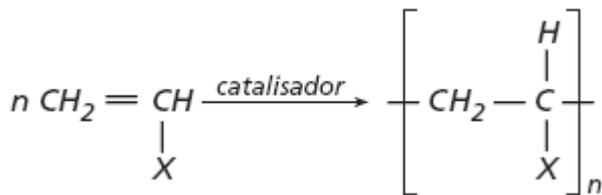


	Substância	Temperatura de ebulição (°C). à pressão ambiente
I	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	36
II	$NC-CH=CH_2$	77
III	$H_3C-C_6H_4-CH_3$	138

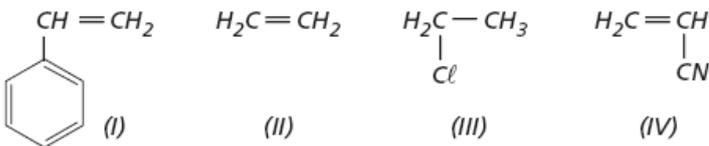
é correto utilizar, como líquido de expansão, apenas:

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I ou II.
- e) I ou III.

27) (UFSCar) Um dos métodos de produção de polímeros orgânicos envolve a reação geral



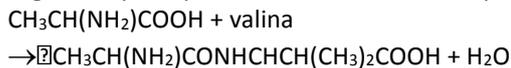
onde X pode ser H, grupos orgânicos alifáticos e aromáticos ou halogênios. Dos compostos orgânicos cujas fórmulas são fornecidas a seguir



podem sofrer polimerização pelo processo descrito:

- A) I, apenas.
- B) III, apenas.
- C) I e II, apenas.
- D) I, II e IV, apenas.
- E) II, III e IV, apenas.

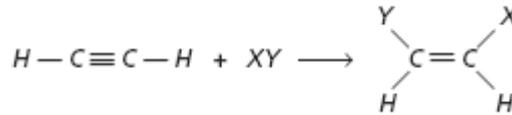
28) (Vunesp) As proteínas constituem a maior parte dos componentes não aquosos e apresentam uma variedade de funções nas células. As ligações peptídicas possíveis entre os vinte aminoácidos são responsáveis pela formação das proteínas. Esse tipo de ligação ocorre na reação química seguinte, que representa a síntese de um dipeptídeo:



A estrutura que representa o aminoácido valina é

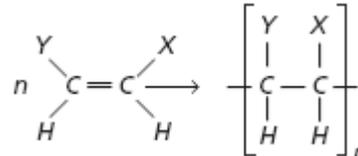
- A) $(CH_3)_2CHCH_2CH(NH_2)COOH$.
- B) $(CH_3)_2CHCH(NH_2)COOH$.
- C) $HOCH_2(CH_3)CHCH(NH_2)COOH$.
- D) $CH_3CH(CH_3)CHCH(NH_2)COOH$.
- E) $CH_3CH(NH_2)COOH$.

29) (Unifesp) O etino é uma excelente fonte de obtenção de monômeros para a produção de polímeros. Os monômeros podem ser obtidos pela reação geral representada pela equação



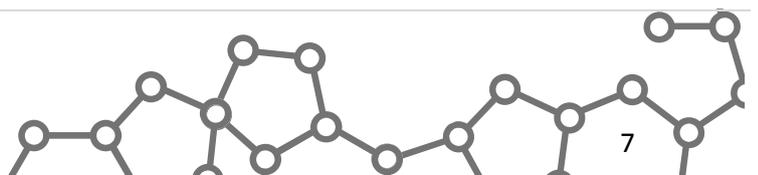
onde se pode ter $X = Y$ e $X \neq Y$.

Esses monômeros podem se polimerizar, segundo a reação expressa pela equação



Dentre as alternativas, assinale a que contém a combinação correta de XY e das fórmulas do monômero e do polímero correspondentes.

- | XY | Monômero | Polímero |
|---------------|----------|----------|
| a) CH_3COOH | | |
| b) HCN | | |
| c) H_2O | | |
| d) F_2 | | |
| e) Cl_2 | | |



30) (Mack) A molécula que apresenta estrutura adequada para que ocorra polimerização formando macromoléculas é:

- a) $HC=CH_2$

- b) $H_3C-CH_2-CH_3$
- c) CH_3

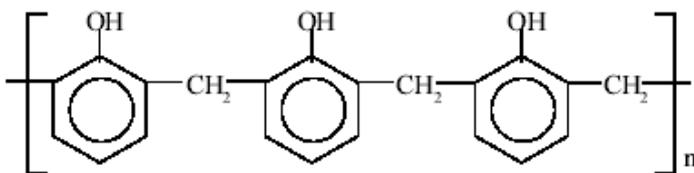
- d) H_2C-CH_3

- e) CH_4

31) (UFMG) A baquelite é utilizada, por exemplo, na fabricação de cabos de panela. Um polímero conhecido como novolac é um precursor da baquelite e pode ser produzido pela reação entre fenol e formaldeído, representados pelas seguintes estruturas:



O novolac pode ser representado, simplificadamente, por esta estrutura:



Com base nessas informações, É INCORRETO afirmar que:

- A) o novolac apresenta carbonos trigonais e tetraédricos.
 B) o novolac É classificado como um poliálcool.
 C) a reação entre fenol e formaldeído produz novolac e água.
 D) a estrutura do polímero apresenta grupos hidroxila e anéis fenila.

32) (UFRN) Analise o quadro seguinte.

Fórmula do Monômero	Nome do Polímero	Aplicação
$H_2C=CH_2$	Polietileno	Z

$F_2C=CF_2$	Y	Revestimento antiaderente
X	Poliestireno	Isopor

Completa-se o quadro de modo correto se X, Y e Z forem, respectivamente:

- A) $H_2C=CH$
 Teflon Saco plástico
- B) $H_2C=CH$
 Policarbonato Espuma
- C) $H_2C=C$
 Teflon Espuma
- D) $HC=CH$
 Policarbonato Saco plástico

33) (UPE) O carbeto de cálcio quando se hidrolisa, utilizando-se catalisador e temperatura adequados, origina um gás que, ao se polimerizar, *produz o seguinte composto*:

- A) hexano;
 B) tolueno;
 C) xileno;
 D) benzeno;
 E) naftaleno.

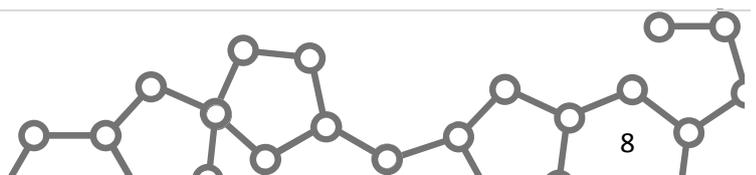
34) (Unifesp) Os cientistas que prepararam o terreno para o desenvolvimento dos polímeros orgânicos condutores foram laureados com o prêmio Nobel de Química do ano 2000. Alguns desses polímeros podem apresentar condutibilidade elétrica comparável à dos metais. O primeiro desses polímeros foi obtido oxidando-se um filme de trans-poliacetileno com vapores de iodo.

- a) Desenhe um pedaço da estrutura do trans-poliacetileno. Assinale, com um círculo, no próprio desenho, a unidade de repetição do polímero.
 b) É correto afirmar que a oxidação do trans-poliacetileno pelo iodo provoca a inserção de elétrons no polímero, tornando-o condutor? Justifique sua resposta.

35) (Unicamp) — Estou com fome — reclama Chuá. — Vou fritar um ovo.

Ao ver Chuá pegar uma frigideira, Naná diz: — Esta não! Pegue a outra que não precisa usar óleo.

Se quiser usar um pouco para dar um gostinho, tudo bem, mas nesta frigideira o ovo não gruda. Essa história começou em



1938, quando um pesquisador de uma grande empresa química estava estudando o uso de gases para refrigeração. Ao pegar um cilindro contendo o gás tetrafluoreteno, verificou que o manômetro indicava que o mesmo estava vazio. No entanto, o “peso” do cilindro dizia que o gás continuava lá. Abriu toda a válvula e nada de gás. O sujeito poderia ter dito: “Que droga!”, descartando o cilindro. Resolveu, contudo, abrir o cilindro e verificou que continha um pó cuja massa correspondia à do gás que havia sido colocado lá dentro.

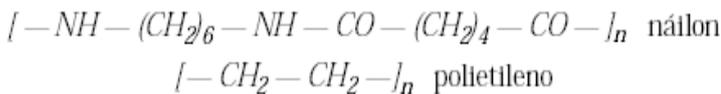
a) Como se chama esse tipo de reação que aconteceu com o gás dentro do cilindro? Escreva a equação química que representa essa reação.

b) Cite uma propriedade da substância formada no cilindro que permite o seu uso em frigideiras.

c) Se os átomos de flúor do tetrafluoreteno fossem substituídos por átomos de hidrogênio e essa nova substância reagisse semelhantemente à considerada no item a, que composto seria formado? Escreva apenas o nome.

36) (Unicamp) Para se ter uma idéia do que significa a presença de polímeros sintéticos na nossa vida, não é preciso muito esforço: imagine o interior de um automóvel sem polímeros, olhe para sua roupa, para seus sapatos, para o armário do banheiro. A demanda por polímeros é tão alta que, em países mais desenvolvidos, o seu consumo chega a 150kg por ano por habitante.

Em alguns polímeros sintéticos, uma propriedade bastante desejável é a sua resistência à tração. Essa resistência ocorre, principalmente, quando átomos de cadeias poliméricas distintas se atraem. O náilon, que é uma poliamida, e o polietileno, representados a seguir, são exemplos de polímeros.

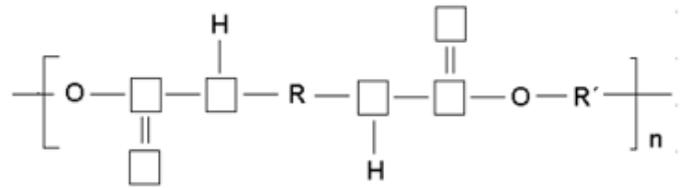


- a) Admitindo-se que as cadeias destes polímeros são lineares, qual dos dois é mais resistente à tração? Justifique.
 b) Desenhe os fragmentos de duas cadeias poliméricas do polímero que você escolheu no item a, identificando o principal tipo de interação existente entre elas que implica na alta resistência à tração.

37) (UNICAMP) Um maiô produzido com material polimérico foi utilizado pela maioria dos competidores de natação em Beijing. Afirma-se que ele oferece uma série de vantagens para o desempenho dos nadadores: redução de atrito, flutuabilidade, baixa absorção de água, ajuste da simetria corporal e melhoria de circulação sanguínea, entre outras. O tecido do maiô é um misto de náilon e elastano, esse último, um copolímero de poliuretano e polietilenoglicol.

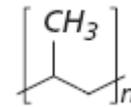
- a) A cadeia do poliuretano a que se refere o texto está parcialmente representada abaixo. Preencha os quadrados com símbolos atômicos, selecionados entre os seguintes: H, F, U, C, N, O, Sn.
 b) O náilon, que também forma o tecido do maiô, pode ser obtido por reações entre diaminas e ácidos dicarboxílicos, sendo

a mais comum a reação de hexametilenodiamina e ácido adípico. De acordo com essas informações, seria possível utilizar o ácido láctico ($CH_3CH(OH)COOH$), para se preparar algum tipo de náilon? Justifique.

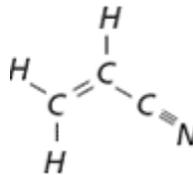


38) (FGV - SP) O polipropileno (PP), um termoplástico commodity, é uma das resinas que apresentou maior crescimento no consumo, nos últimos anos, devido à sua grande versatilidade em inúmeras aplicações. O monômero utilizado para obtenção do PP está representado na alternativa

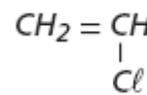
a)



b)



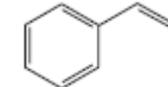
c)



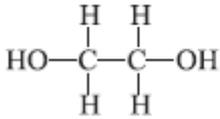
d)



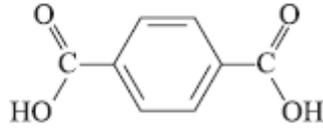
e)



39) (UFSCar) Existe um grande esforço conjunto, em muitas cidades brasileiras, para a reciclagem do lixo. Especialmente interessante, tanto do ponto de vista econômico como ecológico, é a reciclagem das chamadas garrafas PET. Fibras têxteis, calçados, malas, tapetes, enchimento de sofás e travesseiros são algumas das aplicações para o PET reciclado. A sigla PET se refere ao polímero do qual as garrafas são constituídas, o polietileno tereftalato. Este polímero é obtido da reação entre etilenoglicol e ácido tereftálico, cujas fórmulas são:



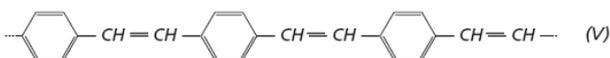
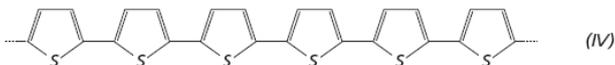
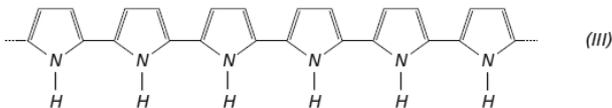
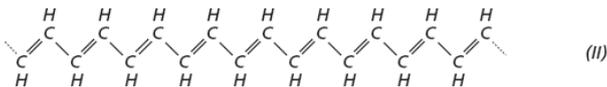
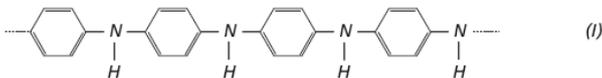
etilenoglicol
(1,2-etanodiol)



ácido tereftálico

- a) Esquematize a reação de polimerização entre o etilenoglicol e o ácido tereftálico. Esta é uma reação de adição ou condensação?
- b) Reescreva em seu caderno de respostas as fórmulas dos reagentes e a fórmula geral do polímero e identifique as funções orgânicas presentes em cada uma delas.

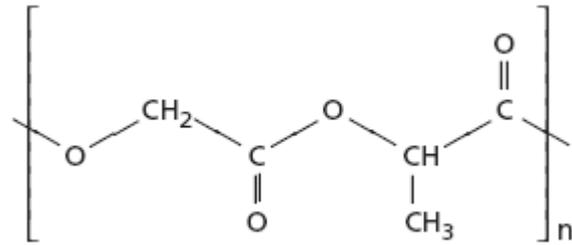
40) (VUNESP) Os polímeros são compostos nos quais as cadeias ou redes de unidades repetitivas pequenas formam moléculas gigantes como o politetrafluoretileno, conhecido como Teflon. A seguir, apresenta-se alguns exemplos de polímeros.



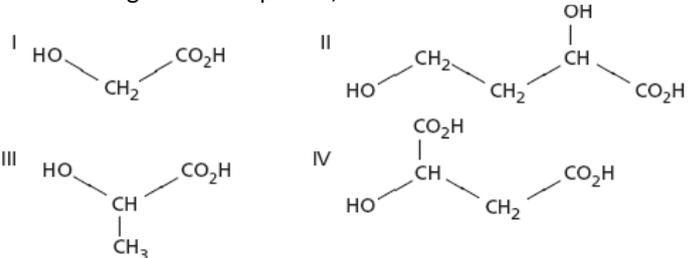
As estruturas químicas numeradas de (I) a (V), representam, respectivamente, os polímeros,

- A) polifenileno, poliacetileno, politiofeno, polipirrol e polianilina.
 B) polianilina, polifenileno, polipirrol, politiofeno e poliacetileno.
 C) polipirrol, poliacetileno, polianilina, politiofeno e polifenileno.
 D) politiofeno, polifenileno, polianilina, polipirrol e poliacetileno.
 E) polianilina, poliacetileno, polipirrol, politiofeno e polifenileno.

41) (FUVEST) Alguns polímeros biodegradáveis são utilizados em fios de sutura cirúrgica, para regiões internas do corpo, pois não são tóxicos e são reabsorvidos pelo organismo. Um desses materiais é um copolímero de condensação que pode ser representado por



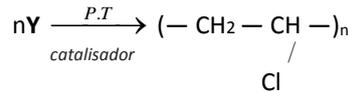
Dentre os seguintes compostos,



os que dão origem ao copolímero citado são

- a) I e III
 b) II e III
 c) III e IV
 d) I e II
 e) II e IV

42) (Mack) $\text{HC} \equiv \text{CH} + 1\text{HCl} \rightarrow \text{Y}$



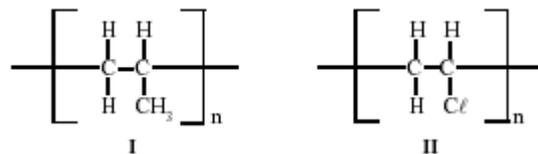
A respeito das equações dadas, considere as afirmações abaixo.

- I) Y é um alcano.
 II) A primeira equação representa uma reação de adição.
 III) O produto da segunda reação é um polímero.

Então:

- a) somente I e III são corretas.
 b) somente II é correta.
 c) somente III é correta.
 d) I, II e III são corretas.
 e) somente II e III são corretas.

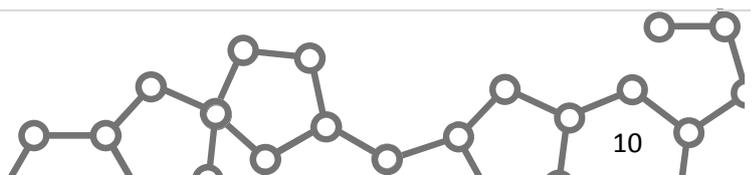
43) (UFMG) Considere estas fórmulas de dois polímeros:



Os monômeros correspondentes aos polímeros I e II são, respectivamente,

- A) propano e cloroetano.
 B) propano e cloroeteno.
 C) propeno e cloroetano.
 D) propeno e cloroeteno.

44) (Unicamp) O fármaco havia sido destruído pela explosão e pelo fogo. O que, porventura, tivesse sobrado, a chuva levava embora. Para averiguar a possível troca do produto, Estrondosa pegou vários pedaços dos restos das embalagens que continham o fármaco. Eram sacos de alumínio revestidos,

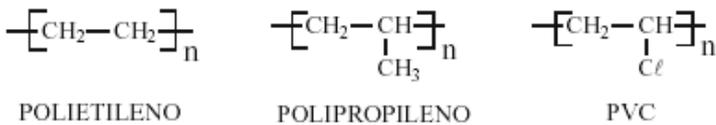


internamente, por uma película de polímero. Ela notou que algumas amostras eram bastante flexíveis, outras, nem tanto. No laboratório da empresa, colocou os diversos pedaços em diferentes frascos, adicionou uma dada solução, contendo um reagente, e esperou a dissolução do metal; quando isso ocorreu, houve evolução de um gás. Com a dissolução do alumínio, o filme de plástico se soltou, permitindo a Estrondosa fazer testes de identificação. Ela tinha a informação de que esse polímero devia ser polipropileno, que queima com gotejamento e produz uma fumaça branca. Além do polipropileno, encontrou poliestireno, que queima com produção de fumaça preta. Tudo isso reforçava a ideia da troca do fármaco, ou de uma parte dele, ao menos, incriminando o vigia.

a) Escreva a equação que representa a reação de dissolução do alumínio, admitindo um possível reagente utilizado por Estrondosa.

b) Pode-se dizer que a diferença entre o poliestireno e o polipropileno, na fórmula geral, está na substituição do anel aromático por um radical metila. Se o poliestireno pode ser representado por $-\text{[CH}_2\text{CH(C}_6\text{H}_5\text{)]}-_n$, qual é a representação do polipropileno?

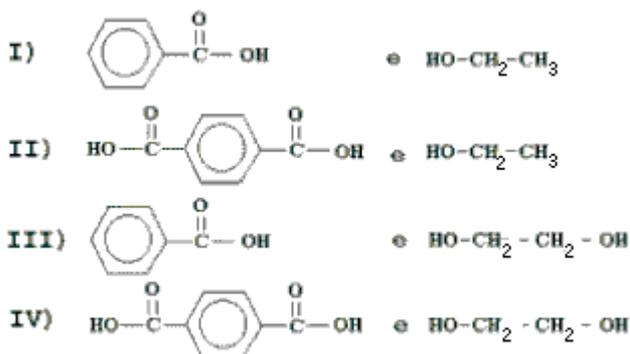
45) (Vunesp) Certos utensílios de uso hospitalar, feitos com polímeros sintéticos, devem ser destruídos por incineração em temperaturas elevadas. É essencial que o polímero, escolhido para a confecção desses utensílios, produza a menor poluição possível quando os utensílios são incinerados. Com base neste critério, dentre os polímeros de fórmulas



podem ser empregados na confecção desses utensílios hospitalares:

- (A) o polietileno, apenas.
- (B) o polipropileno, apenas.
- (C) o PVC, apenas.
- (D) o polietileno e o polipropileno, apenas.
- (E) o polipropileno e o PVC, apenas.

46) (Fuvest)



Os poliésteres são polímeros fabricados por condensação de dois monômeros diferentes, em sucessivas reações de

esterificação. Dentre os pares de monômeros acima, poliésteres podem ser formados:

- a) por todos os pares.
- b) apenas pelos pares II, III e IV.
- c) apenas pelos pares II e III.
- d) apenas pelos pares I e IV.
- e) apenas pelo par IV.

47) (UFMG) Diversos materiais poliméricos são utilizados na fabricação de fraldas descartáveis.

Um deles, o poliácrlato de sódio, é responsável pela absorção da água presente na urina; um outro, o polipropileno, constitui a camada que fica em contato com a pele.

Analise a estrutura de cada um desses dois materiais:

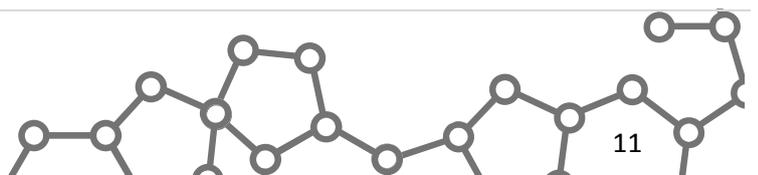


Poliácrlato de sódio

Polipropileno

Considerando-se esses dois materiais e suas respectivas estruturas, é CORRETO afirmar que

- a) o poliácrlato de sódio apresenta ligações covalentes e iônicas.
- b) o poliácrlato de sódio é um polímero apolar.
- c) o polipropileno apresenta grupos polares.
- d) o polipropileno tem como monômero o propano.



Gabarito

1) Alternativa: D

2) a) A reação de obtenção do polietileno é uma polimerização por adição e a do náilon-66 é uma polimerização por condensação.

b) Cálculo da massa molar (MM) do PE:

$$\pi = iRTM$$

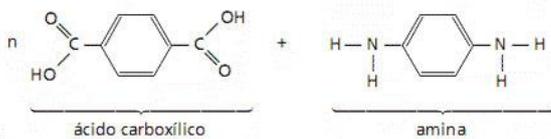
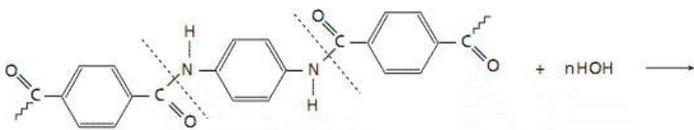
$$1,64 \cdot 10^{-2} = 1,0,082 \cdot 300 \cdot \frac{3,2}{0,1MM}$$

$$MM = \frac{0,082 \cdot 300 \cdot 3,2}{1,64 \cdot 10^{-2} \cdot 0,1} = 4,8 \cdot 10^4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

3) Alternativa: D

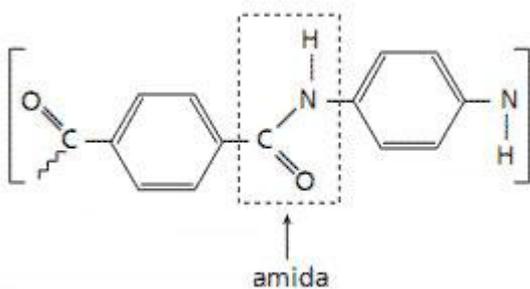
4) Alternativa: D

5) a) Por meio de uma hidrólise podemos deduzir as fórmulas dos dois reagentes utilizados:



funções:

b)

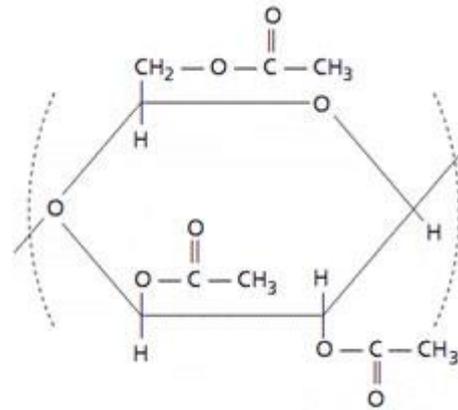


6) Alternativa: D

7) Alternativa: E

8) Alternativa: A

9) a)



b) 1 unidade monomérica: 3 anidrido acético
x = 1836g

c) x = 3 · 10³ unidades monoméricas

10) Dos polímeros apresentados, o que apresenta maior polarização é o poli (acrilato de sódio) Como a água é uma substância polar, esse polímero é o que atrairá a água com maior intensidade, permitindo a sua absorção em grande quantidade.

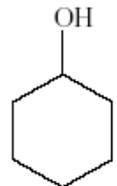
Resposta: B

11) (B)

12) Alternativa: B

13)

a) Fenol + 3H₂ → ácido adípico ou

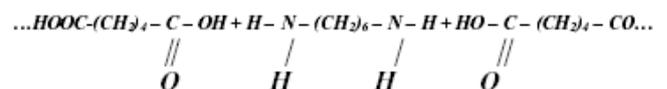


$N \equiv C - (CH_2)_4 - C \equiv N + 4H_2 \rightarrow 1,6 - \text{diaminoexano}$
Partindo-se de 2 x 10³ mols de fenol gasta-se: 6 x 10³ mols de H₂ para formar 2 x 10³ mols de ácido adípico; a metade, ou seja, 1 x 10³ mols de ácido adípico gastam para produzir 1,6-diaminoexano, 4 x 10³ mols de H₂

Gasto total de H₂:

$$6 \times 10^3 \text{ mols} + 4 \times 10^3 \text{ mols} = 10 \times 10^3 \text{ mols}$$

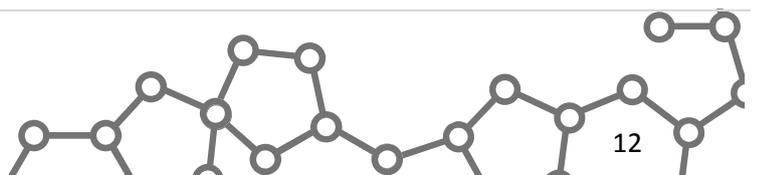
b)



14) a) O grão de milho transforma o amido em glicose durante o processo de germinação.

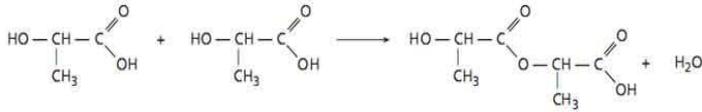
b) O processo em que a glicose é utilizada é a respiração celular, na qual há disponibilização de energia para as atividades vitais.

Observação: A respiração é um processo fundamental para a vida. No entanto, poderiam ser citados outros processos

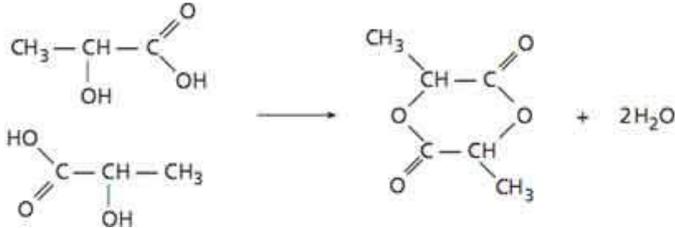


celulares em que a glicose é utilizada, por exemplo a síntese de celulose e de outras substâncias orgânicas.

c) A equação da reação de esterificação entre duas moléculas de ácido láctico pode ser representada por:



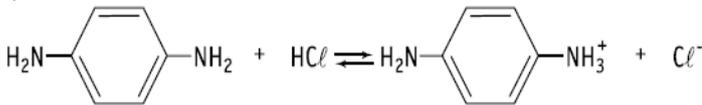
Outra possibilidade de esterificação entre duas moléculas de ácido láctico pode ser representada pela equação:



15) Alternativa: B

16) a) Classificação: polimerização por condensação.

b)



17) Alternativa: D

18) Alternativa: C

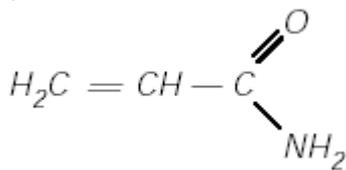
19) Alternativa: A

20) Alternativa: C

21) Alternativa: A

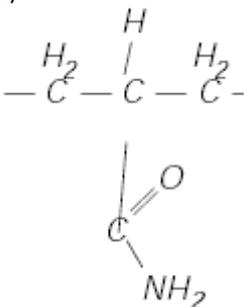
22) Resposta:

a)



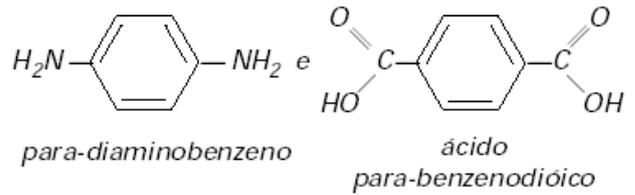
b) Como a acrilamida não possui o nitrogênio-15, este átomo não provém de β -aminogruppo, portanto, é a asparagina.

c)

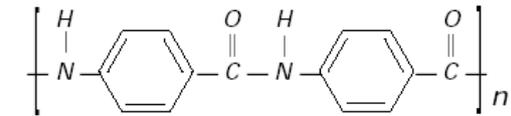
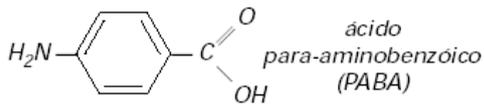


23) Alternativa: C

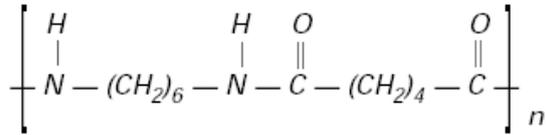
24) a)



b)

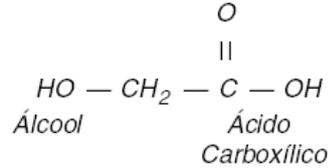


c)



25) a) náilon = amida
dexon = éster

b)



26) Alternativa: A

27) Alternativa: D

28) Alternativa: B

29) Alternativa: B

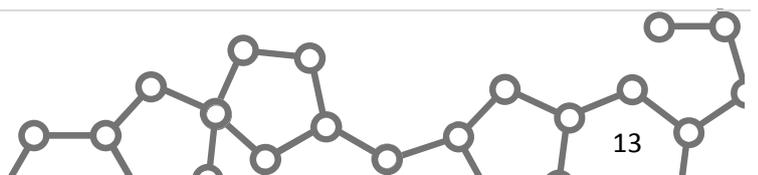
30) Alternativa: A

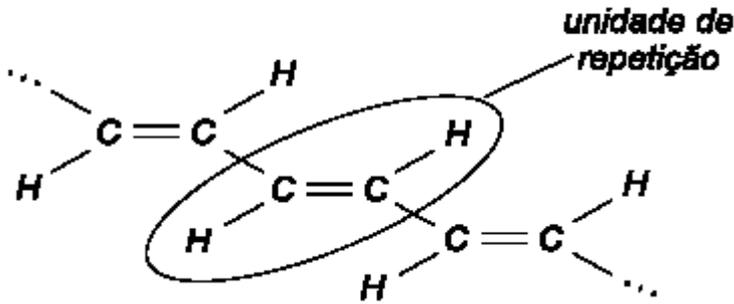
31) Alternativa: B

32) Alternativa: A

33) Alternativa: D

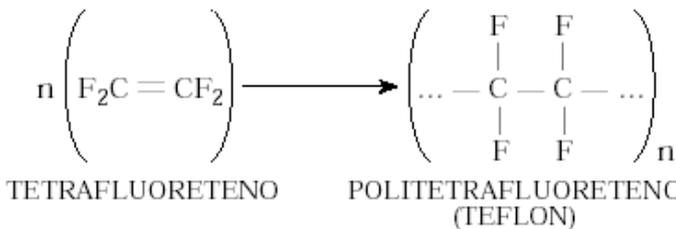
34) a)



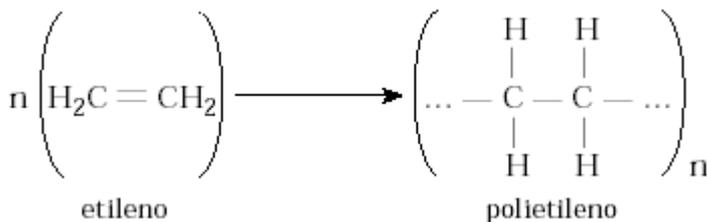


b) A afirmação é incorreta. Para o polímero ser condutor não basta a existência de ligações duplas conjugadas. Para que ele se torne um bom condutor elétrico deve ocorrer uma perturbação que pode ser por meio da remoção de seus elétrons (oxidação com I_2), ou por meio da inserção de elétrons (redução). Esse processo é conhecido como dopagem.

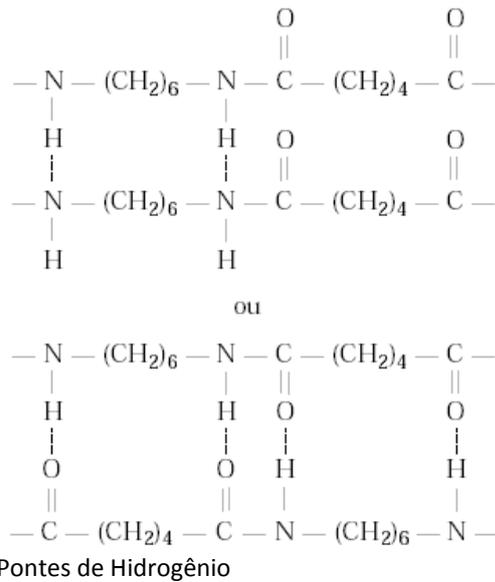
35) a) A reação recebe o nome de polimerização e pode ser assim representada:



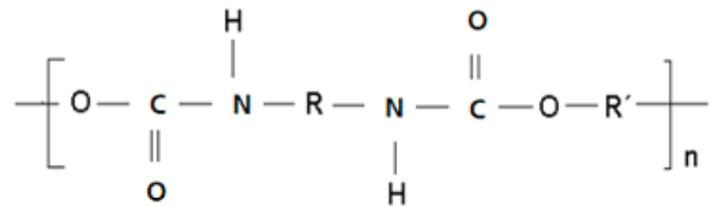
- b) O teflon é resistente a altas temperaturas e pode ser utilizado no revestimento de peças metálicas, tais como painéis e frigideiras.
c) polietileno.



36) a) O polímero mais resistente à tração é o náilon, devido ao fato de as atrações intermoleculares entre as suas cadeias poliméricas serem mais intensas que no polietileno.
b)



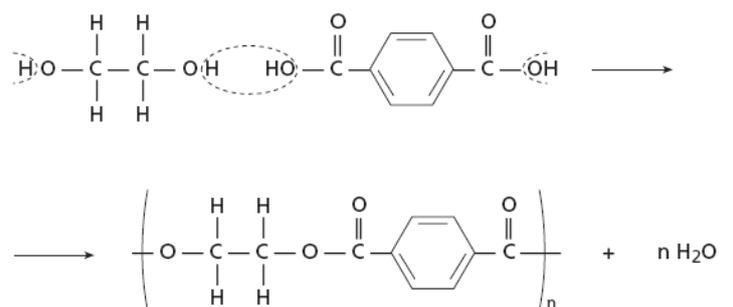
37) a)



b) Não. O ácido láctico não poderia ser usado para produzir um tipo de náilon, pois conforme o texto da questão, a reação requer um ácido dicarboxílico e o ácido láctico é um ácido monocarboxílico.

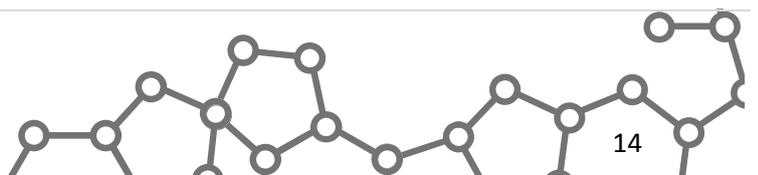
38) Alternativa: D

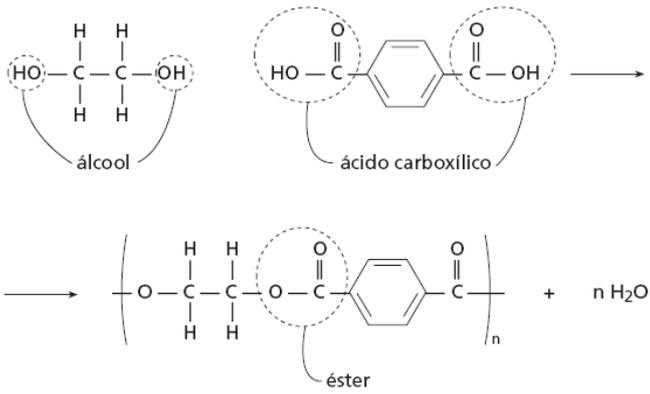
39) a) A reação de polimerização pode ser esquematizada por:



Trata-se de uma reação de condensação.

b)





40) Alternativa: E

41) Alternativa: A

42) Alternativa: E

43) Alternativa: D

44) a) $\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$

b) $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$

45) Alternativa: D

46) Alternativa: E

47) Alternativa: A