

ANALISTA DE PROCESSAMENTO JÚNIOR QUÍMICO

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA II		MATEMÁTICA II		LÍNGUA INGLESA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,0	11 a 15	0,5	21 a 25	1,0	31 a 40	1,5
6 a 10	2,0	16 a 20	1,5	26 a 30	2,0	41 a 50	2,0
—	—	—	—	—	—	51 a 60	2,5

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de preferência de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;

c) se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** quando terminar o tempo estabelecido.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivo de segurança, o candidato **NÃO** poderá levar o **CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o Caderno de Questões e o **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

LÍNGUA PORTUGUESA II

SEIS MINUTOS PARA ALIVIAR O ESTRESSE

Quem tem o costume de ler já sentiu no próprio corpo o quanto a atividade pode ser relaxante e prazerosa. A novidade é que agora a ciência é capaz de comprovar todos esses benefícios. Em uma pesquisa realizada pela Universidade de Sussex, na Inglaterra, a leitura foi apontada como a melhor maneira de aliviar a tensão diária. Durante o estudo, um grupo de voluntários foi submetido a uma série de atividades que visavam ao relaxamento, como ouvir música, passear ou jogar *videogame*, por exemplo. Dentre todas, a leitura apresentou melhores resultados ao reduzir o nível de estresse em 68%. Para atingir esse número, bastaram seis minutos diários da atividade. (...)

Voando alto

A explicação para a leitura ser tão relaxante, segundo os psicólogos envolvidos no levantamento, é que a mente teria que se concentrar para interpretar o que está sendo lido e, assim, a tensão dos músculos e do coração ficaria aliviada. É como se o corpo transferisse toda a sua atenção para áreas como o cérebro e a visão e, com isso, priorizasse esse estímulo feito pela leitura. O resultado mostra que, além de aumentar a sensação de bem-estar, ler faz bem para a saúde em geral, porque pode evitar problemas futuros causados pelas preocupações diárias e pelo estresse.

Para o psicanalista Jurandyr Jantalha, especialista em medicina comportamental pela Universidade de São Paulo (USP), o principal argumento para o resultado desta pesquisa é que a leitura faz a pessoa viajar: “Quando lemos, nos interiorizamos e deixamos a fantasia e a criatividade livres em um momento só nosso. Desligamos dos cinco sentidos físicos, por isso dizemos que nos desligamos do mundo. O cérebro e a mente relaxam e deixamos as preocupações do lado de fora”.

A partir do relaxamento corporal e mental, a pessoa sente-se segura e despreocupada. “A leitura proporciona um equilíbrio total entre o cérebro e a mente. O texto escolhido deve pôr em prática a imaginação e a criatividade da pessoa, deixando-a confortável e proporcionando prazer”, aconselha Jantalha. Sendo assim, o melhor livro é sempre aquele que causa uma reação de não querer parar mais de ler. (...)

Como o cérebro reage

De acordo com um estudo feito por pesquisadores do Instituto Nacional da Saúde e Pesquisa Médica, na França, durante a leitura, uma região do lobo temporal esquerdo do cérebro, mais precisamente a região atrás da orelha, é ativada exclusivamente a fim de que a pessoa entenda o que está lendo e seja capaz de viajar nas palavras. (...)

NOGUEIRA, Carol. In: *Viva Saúde*, nº 77. (Adaptado)

1

Que dito popular seria mais adequado para descrever o poder da leitura?

- (A) Falar é fácil, fazer é que é difícil.
- (B) Mente sã em corpo são.
- (C) Quem espera sempre alcança.
- (D) Casa de ferreiro, espeto de pau.
- (E) Livros e amigos, poucos e bons.

2

Das atividades listadas abaixo, **NÃO** integra o estudo feito pela universidade inglesa:

- (A) ler.
- (B) passear.
- (C) ouvir música.
- (D) jogar *videogame*.
- (E) fazer pesquisa.

3

De acordo com o texto, a expressão “... já sentiu no próprio corpo...” (ℓ. 1) **NÃO** tem relação com a(o)

- (A) experiência visual da leitura.
- (B) sensação de distensão muscular.
- (C) necessidade de concentração.
- (D) sonolência provocada pela leitura.
- (E) afastamento temporário dos problemas diários.

4

Em qual sentença o verbo **viajar** apresenta o mesmo sentido que ele tem na ℓ. 29 do texto?

- (A) Ver televisão e viajar são suas atividades preferidas.
- (B) No fundo do mar vivem estranhas espécies de peixes.
- (C) Meu sobrinho nunca viajou de avião.
- (D) A composição de trens viajou com quatro vagões.
- (E) Mesmo com poucos brinquedos, a criança viajava nas brincadeiras.

5

No trecho “...**ao** reduzir o nível de estresse em 68%.” (ℓ. 11-12), a palavra em destaque pode ser adequadamente substituída por

- (A) para.
- (B) por.
- (C) quando.
- (D) se.
- (E) sem.

6

Em qual dos trechos que completam o período abaixo falta o acento indicativo de crase?

A atividade de leitura...

- (A) é um convite a imaginação.
- (B) leva a mente para outros mundos.
- (C) amplia a curiosidade do leitor.
- (D) ajuda a ter uma noite tranquila.
- (E) está acessível a todas as pessoas.

7

A concordância está correta em qual sentença?

- (A) Os estudantes não gostam de ler, haja visto o resultado da prova.
 (B) A diretora mesmo foi inspecionar a prova.
 (C) Mais de um candidato chegaram atrasados.
 (D) Ou João ou Pedro ganharão o primeiro prêmio.
 (E) Uns 7/8 dos homens pesquisados preferem o *videogame* à leitura.

8

A substituição da expressão em destaque por um pronome está **INCORRETA** em

- (A) "...sentiu **no próprio corpo...**" (l. 1) / sentiu-o.
 (B) "...capaz de comprovar **todos esses benefícios.**" (l. 3-4) / comprová-los.
 (C) "...melhor maneira de aliviar **a tensão...**" (l. 6) / aliviá-la.
 (D) "...o corpo transferisse **toda a sua atenção...**" (l. 19-20) / transferisse-a.
 (E) "...deixamos **as preocupações...**" (l. 34) / deixamo-las.

9

Leia o trecho abaixo, adaptado do texto.

De acordo com um estudo feito por pesquisadores do INSP, instituto situado na França, durante a leitura, uma região do cérebro, precisamente a região atrás da orelha esquerda, é ativada exclusivamente a fim de que a pessoa entenda o que está lendo.

Sem prejuízo para a compreensão e para a estrutura lógica do trecho, a vírgula pode ser retirada em

- (A) INSP,
 (B) na França,
 (C) durante a leitura,
 (D) do cérebro,
 (E) orelha esquerda,

10

Em qual das sentenças abaixo a palavra em destaque está usada com o mesmo sentido que tem em "segundo os psicólogos envolvidos no **levantamento**," (l. 16)?

- (A) O levantamento da poeira da estrada sujou o carro novo.
 (B) O levantamento dos quadros deu mais vida à sala.
 (C) O levantamento das informações deu precisão à previsão do tempo.
 (D) A leitura dos clássicos promove o levantamento dos espíritos.
 (E) Na academia, o levantamento de pesos é o preferido dos homens.

MATEMÁTICA II

11

Um dado comum tem suas seis faces numeradas de 1 a 6. Cada vez que esse dado é lançado, todos os resultados têm a mesma probabilidade de acontecer. Esse dado será lançado repetidas vezes até que se obtenha ou o número 1, ou o número 6. A probabilidade de que sejam feitos mais do que 3 lançamentos é

- (A) 2/9
 (B) 4/27
 (C) 8/27
 (D) 19/27
 (E) 8/81

12

O menor ângulo formado pelos vetores $\vec{u} = (4, 6, 5\sqrt{3})$ e $\vec{v} = (3, -2, 0)$, ambos do \mathbb{R}^3 , mede

- (A) 0°
 (B) 30°
 (C) 45°
 (D) 60°
 (E) 90°

13

Seja f uma função de \mathbb{R} em \mathbb{R} tal que $f(x) = e^{x^2}$. Qual o valor de $\frac{df}{dx}(1)$?

- (A) 0
 (B) 1
 (C) e
 (D) $2 \cdot e$
 (E) $2 \cdot e^2$

14

Seja $y(x)$ a solução do problema de valor inicial

$$\begin{cases} y'' + y = 0 \\ y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2} \\ y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0 \end{cases}$$

Qual o valor de $y'(\pi)$?

- (A) -1
 (B) 0
 (C) $\sqrt{2}$
 (D) $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$
 (E) 1

15

A, B e C são pontos do \mathbb{R}^3 tais que:

$$A = (0, 1, 0)$$

$$B = (0, -1, 1)$$

$$C = (1, 2, 0)$$

Qual o valor da área do triângulo ABC?

(A) $\sqrt{6}$ (B) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (C) $\sqrt{3}$ (D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (E) $\sqrt{2}$

16

Qual o valor de $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{x}{x^2 + 1} \cdot dx$?

(A) 0

(B) 1

(C) $\ln 2$

(D) $\ln 3$

(E) $\ln 4$

17

Uma urna contém 6 bolas brancas e 4 pretas. Duas bolas dessa urna serão sorteadas simultaneamente e ao acaso. A probabilidade de que pelo menos uma delas seja branca é

(A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{3}{5}$ (C) $\frac{2}{15}$ (D) $\frac{8}{15}$ (E) $\frac{13}{15}$

18

Os vetores $\vec{a} = (2, 0, -1)$ e $\vec{b} = (0, 1, -1)$ determinam, no \mathbb{R}^3 , um plano cuja equação é $\alpha \cdot x + \beta \cdot y + \gamma \cdot z + \delta = 0$, em que

α, β, γ e δ são constantes. Sabendo que o plano contém o

ponto $(1, 2, -3)$, qual o valor de δ ?

(A) -2 (B) -1 (C) 0 (D) 1 (E) 2

19

Seja A uma matriz quadrada com 3 linhas e 3 colunas e cujo determinante é D. Multiplicando-se por ϕ todos os elementos da 3ª linha de A, o determinante passa a valer

(A) $\phi \cdot D$

(B) $3 \phi \cdot D$

(C) $3 \cdot D$

(D) $\phi^3 \cdot D$

(E) D^3

20

Assinale a alternativa que apresenta um vetor ortogonal ao gráfico de $xy = 4$ no ponto $(1, 4)$.

(A) $(1, 0)$

(B) $(2, \frac{1}{2})$

(C) $(2, 1)$

(D) $(2, 2)$

(E) $(3, 1)$

LÍNGUA INGLESA

With all the recent attention that has been focused on global warming and the environment it comes to no surprise that more people are attempting to live a more “green” lifestyle. Switching to organic food and making a more concerted effort to conserve are really just the tip of the iceberg as far as green living is concerned. Another way people can live a more environmentally conscientious lifestyle is to purchase organic clothing. With a wide variety of fabric choices and fashions, organic style has really come into its own recently and is no longer difficult to find.

Of course many people view cotton as an organic fabric; however that is a misconception in many ways. The standard t-shirt made from 100% cotton is in actuality far from organic. What many do not realize is that it takes about one third of a pound of chemicals and pesticides to make your basic cotton t-shirt. Organic cotton does exist, but because there is a lack of consumer demand for organic cotton one does have to do a little research to find products made from organic cotton. Although you can find organic cotton at some of the major retail chains, knowing what to look for on a label is important. Next time you pick up your cotton t-shirt or underwear look for the USDA Organic logo on the label. This will guarantee that what you are buying is in fact organic cotton and not something that was once organic and has since been chemically processed.

Often when people think of organic clothing, they instantly conjure an image of a ghastly hemp garment. Contrary to popular belief, hemp fabric is quite capable of looking stylish and garments often look similar to cotton garments once they are constructed. Hemp can be produced easily without the use of chemicals, making it ideal for organic uses. Hemp is more durable and often softer than cotton and other fabrics, making it a natural choice for clothing.

Generally people view wool as a naturally organic fabric, however that simply isn't true. Conventional wool production entails not only the use of pesticides in the very pastures the animals graze, but it also uses an extensive amount of chemicals after the wool has been collected. Wool can be purchased organic as well. Organic wool label would mean that it has not been chemically treated at any point in processing from farm to store. The Organic Wool Network has more information for consumers on purchasing organic wool.

Alternative fabrics you may want to consider would be soy, bamboo or sasawashi. These newer more environmentally friendly materials may be harder to find,

50 but they are well worth the search. Soy transitions nicely into fabric creating a soft cashmere like texture. Being that soy is a renewable resource it is a natural source for creating an organic fabric. Due to its natural ability to breathe, bamboo fabric is actually cooler than cotton. 55 Bamboo fabric requires no chemicals during processing and causes minimal to no environmental damage. Although more rare, sasawashi is an excellent alternative to linen.

Many people will tell you that the easiest way to go green with your wardrobe is to recycle clothes and purchase used ones. However, for many people that is just not desirable. Looking into alternative fabric choices provides more options to people that want new clothes, while still being environmentally conscientious. After all, 60 who wouldn't rather look good in what they're wearing and feel like they're making a difference at the same time?

Extracted from
<http://www.treesandtots.com/Organic-Fabrics-s/90.htm>

21

An appropriate title that summarizes the main focus of this text is

- (A) Recycling Alternative Textiles
- (B) How to Identify Organic Cotton
- (C) The Dangers of Global Warming
- (D) Guide to Modern Organic Fabrics
- (E) Developing your Own Stylish Clothes

22

According to paragraph 1, "...a more environmentally conscientious lifestyle..." (lines 7-8) includes all the options below, **EXCEPT**

- (A) paying more attention to conservation.
- (B) trying to live a more ecological lifestyle.
- (C) fighting to preserve the last few icebergs.
- (D) buying clothes made of organic materials.
- (E) preferring to consume food without additives.

23

According to paragraph 2, it is correct to affirm that

- (A) major department stores are only authorized to sell USDA Organic t-shirts.
- (B) all cotton-made clothes, especially t-shirts and jeans, are organically produced.
- (C) organic cotton is produced in great quantities because there is a large demand for it.
- (D) most consumers buy colored t-shirts because they are not worried about organic material.
- (E) part of the world's production of chemicals and insecticides is used to produce cotton t-shirts.

24

In "This will guarantee that what you are buying is in fact organic cotton..." (lines 24-26), 'this' refers to the

- (A) lack of consumer demand for organic cotton.
- (B) search for the USDA Organic logo on the label.
- (C) acquisition of standard t-shirts made from 100% cotton.
- (D) little research to find products made from organic cotton.
- (E) chemicals and pesticides to make your basic cotton t-shirt.

25

In paragraph 4, we learn that

- (A) wool is a naturally organic fiber.
- (B) it is not possible to produce organic wool.
- (C) conventional wool is produced using chemical processes.
- (D) traditional wool is not collected from animals that feed on pesticides.
- (E) authorization to sell wool in farms and stores is not easy to get.

26

According to the passage, alternative fabrics are

- (A) all organic and can be easily found anywhere.
- (B) less harmful to the environment than ordinary cotton.
- (C) not as comfortable as cotton, linen or any other synthetic material.
- (D) very fashionable, though they are derived from rare and expensive materials.
- (E) ecological choices for clothing, despite the necessity of chemical treatment.

27

In terms of meaning, it is correct to affirm that

- (A) "Switching to..." (line 4) and 'changing to' are synonyms.
- (B) "...misconception..." (line 13) is the opposite of 'mistake'.
- (C) "...pick up..." (line 23) and 'select' reflect contradictory ideas.
- (D) "...minimal..." (line 56) is equivalent to 'substantial'.
- (E) "...damage." (line 56) and 'benefit' have similar meanings.

28

Check the only alternative in which the **boldfaced** word **DOES NOT** add a contrastive idea to the sentence.

- (A) "**Although** you can find organic cotton at some of the major retail chains," (lines 20-21)
- (B) "**Contrary to** popular belief, hemp fabric is quite capable of..." (lines 30-31)
- (C) "... **but** it also uses an extensive amount of chemicals after the wool has been collected." (lines 40-42)
- (D) "**Due to** its natural ability to breath, bamboo fabric is actually cooler than cotton." (lines 53-54)
- (E) "**However**, for many people that is just not desirable." (lines 61-62)

29

In "...more environmentally friendly materials may be harder to find," (lines 48-49) the fragment 'may be' can be replaced, without change in meaning, by

- (A) have to be.
- (B) ought to be.
- (C) are definitely.
- (D) can possibly be.
- (E) will certainly be.

30

The fragment "... who wouldn't rather look good in what they're wearing and feel like they're making a difference at the same time?" (lines 65-67) means that people would

- (A) not wear clothes made exclusively of bamboo or soy.
- (B) not look good in organically-made clothes and prefer to buy different fabrics.
- (C) prefer to contribute to a better world and, at the same time, seem attractive to others.
- (D) not be able to decide what to buy when they find clothes made of environmentally friendly materials.
- (E) rather buy different fashion garments to recycle old clothes or donate them to the poor.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

31

Polímeros são materiais de natureza orgânica ou inorgânica constituídos por macromoléculas cujas cadeias são formadas pela repetição de unidades básicas, denominadas mero. A respeito desses materiais, é correto afirmar que

- (A) o polietileno de alta densidade é um copolímero frequentemente usado como plástico de engenharia em substituição a metais e vidro.
- (B) o copolímero em bloco contém dois tipos de mero, sendo que um tipo está disposto na cadeia principal e o outro, na cadeia lateral, produzindo, portanto, ligações cruzadas.
- (C) polietileno, borracha natural e teflon são exemplos de polímeros naturais.
- (D) elastômeros são materiais poliméricos de origem natural ou sintética que se deformam sob ação de uma tensão e que retornam à sua forma original quando a tensão é interrompida.
- (E) polímeros termoplásticos usados na produção de blendas apresentam estrutura tridimensional reticulada com ligações cruzadas sendo, por isso, insolúveis e infusíveis.

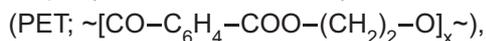
32

De acordo com o comportamento mecânico, os polímeros são classificados em três grupos: plásticos, elastômeros e fibras. A inclusão de um polímero em um determinado grupo dependerá de suas propriedades e características. Deste modo, um polímero classificado como fibra deve possuir cadeia

- (A) linear, orientação longitudinal e alta razão de aspecto.
- (B) linear, orientação transversal e baixa razão de aspecto.
- (C) ramificada, orientação longitudinal e baixa razão de aspecto.
- (D) ramificada, orientação longitudinal e alta razão de aspecto.
- (E) ramificada, orientação transversal e alta razão de aspecto.

33

No Brasil, a atividade de coleta seletiva de dejetos destinados ao reprocessamento cresceu consideravelmente nos últimos quinze anos. Atualmente, o Brasil recicla 51% das garrafas de poli(tereftalato de etileno)



valor este não muito distante do primeiro lugar, que exhibe um índice de 62%.

Veja, 23 set 2009, Edição 2131 (Adaptado).

Esses dados nos permitem reconhecer a amplitude do uso do PET, que é um

- (A) homopolímero termoplástico.
- (B) homopolímero termorrígido.
- (C) copolímero termoplástico.
- (D) copolímero termorrígido.
- (E) terpolímero termorrígido.

34

Dentre as opções apresentadas abaixo, qual a que **NÃO** tem efeito sobre a resistência mecânica de um polímero termoplástico?

- (A) Peso molecular
- (B) Grau de cristalinidade
- (C) Presença de anel aromático na cadeia principal
- (D) Presença de grupos polares na cadeia principal
- (E) Densidade de ligações cruzadas

35

Analise as afirmações a seguir.

A temperatura de transição vítrea de um polímero (T_g) sofre influência de vários fatores, sendo um deles a rigidez da cadeia polimérica.

PORQUE

Quanto maior for o tamanho da cadeia polimérica, menor será o emaranhamento das cadeias e, como consequência, menor será a T_g do polímero.

A esse respeito, conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmações são falsas.

36

Três amostras de copolímero de butadieno e acrilonitrila (borracha NBR) vulcanizadas com a mesma densidade de ligações cruzadas, denominadas P, Q e R, foram imersas em tolueno por 24 horas a temperatura ambiente. A tabela abaixo apresenta os resultados do aumento de volume dos corpos de prova.

Amostras	Aumento de Volume, %
P	10
Q	20
R	30

A partir dos dados apresentados, conclui-se que o

- (A) teor de acrilonitrila da amostra R é maior que o da amostra Q.
- (B) teor de acrilonitrila da amostra Q é maior que o da amostra R.
- (C) teor de butadieno da amostra Q é maior que o da amostra R.
- (D) teor de butadieno da amostra P é maior que o da amostra R.
- (E) menor teor de butadieno é o da amostra R.

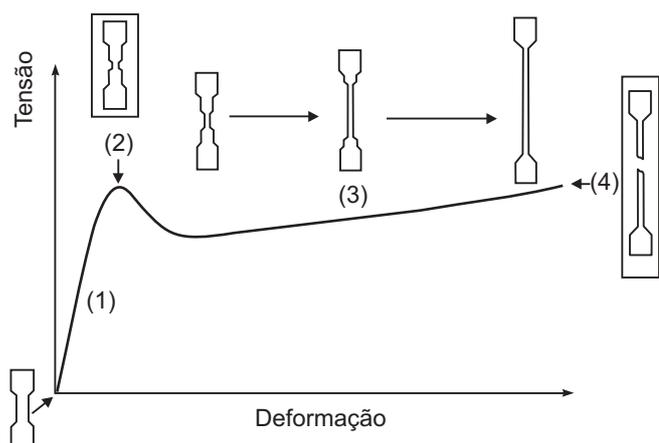
37

A maior parte dos polímeros apresenta algum grau de cristalinidade, geralmente medido em percentagem. Com relação aos efeitos que a cristalinidade tem nas propriedades dos polímeros, o aumento do percentual de cristalinidade acarretará um polímero com

- (A) maior resistência à tração, maior solubilidade em solvente e menor permeabilidade.
- (B) maior flexibilidade, maior solubilidade em solvente e maior permeabilidade.
- (C) maior densidade, menor rigidez e maior transparência.
- (D) menor densidade, maior transparência e menor resistência mecânica.
- (E) maior densidade, maior rigidez e menor transparência.

38

Ensaio mecânico são largamente utilizados, por exemplo, no controle de qualidade de linhas produtivas. Através da curva de tensão *versus* deformação pode-se determinar a resistência à tração, o alongamento e o módulo de elasticidade de um material. A figura abaixo mostra uma representação do ensaio de tensão *versus* deformação de um polímero.



A esse respeito, analise as afirmativas abaixo.

- I - A região (1) é a definida como elástica e a (3), como plástica.
- II - O módulo de elasticidade é determinado nas regiões (1) da curva para termoplásticos e (3) para elastômeros.
- III - O ponto de escoamento é obtido no ponto (2) e a resistência à tração na ruptura é determinada no ponto (4) da curva.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

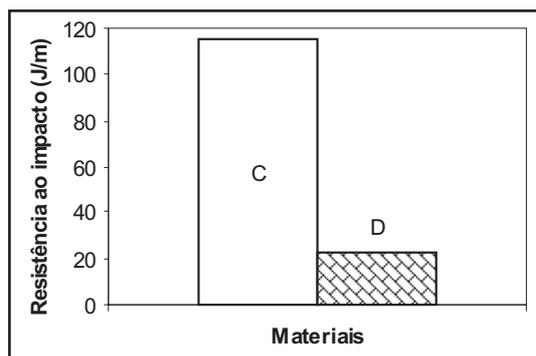
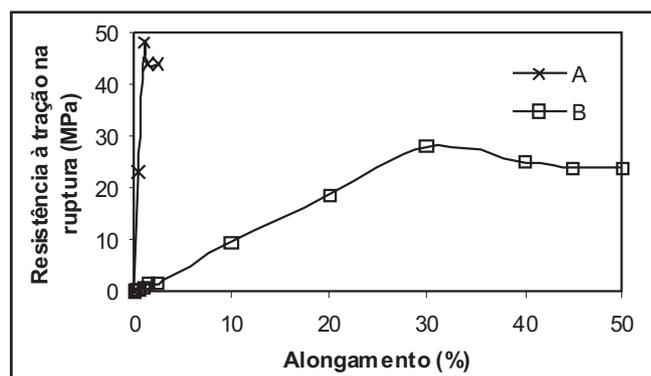
- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) I e III.
- (E) II e III.

39

A modificação das propriedades de um polímero, por meio da adição física ou química de outros polímeros, é muito utilizada. Uma aplicação tradicional é a modificação das propriedades do poliestireno através da incorporação do polibutadieno.

O poliestireno é um termoplástico muito utilizado na fabricação de utensílios domésticos e embalagens e tem como principais propriedades alta transparência, brilho, baixa absorção de umidade, propriedade de barreira, além de ser rígido, frágil e facilmente processável. Já o polibutadieno é um elastômero muito utilizado na indústria de pneumáticos, devido à alta resiliência, elasticidade e resistência à abrasão.

Os gráficos abaixo mostram os resultados dos testes de resistência à tração e ao impacto do poliestireno e do poliestireno modificado com polibutadieno.



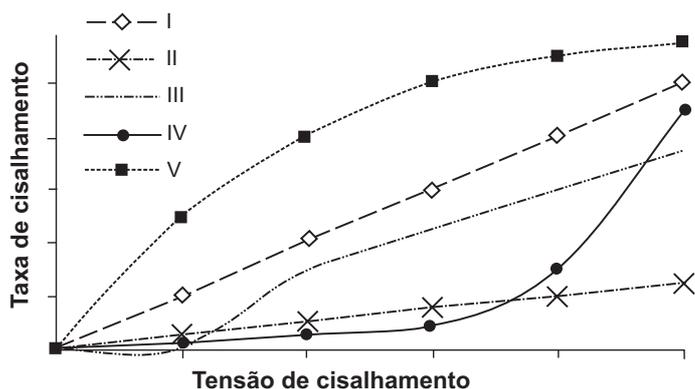
Com uma análise dos gráficos conclui-se que a(s) amostra(s)

- (A) A é poliestireno e a C é poliestireno modificado.
- (B) A e C são poliestireno.
- (C) A e D são poliestireno modificado.
- (D) B e D são poliestireno modificado.
- (E) B e C são poliestireno.

40

O conhecimento do comportamento viscosimétrico dos materiais poliméricos, estudado pela reologia, é muito importante por fornecer várias informações sobre suas propriedades, estrutura e processabilidade.

A reologia pode ser definida como a ciência que estuda o comportamento de um material quando submetido a forças cisalhantes que o levam ao escoamento. Os materiais, quanto a seu comportamento de escoamento, podem ser classificados como newtonianos ou não newtonianos. Nessa perspectiva, analise o gráfico abaixo.



- A partir da análise, é correto afirmar que a(s) curva(s)
- I representa um material polimérico com comportamento não newtoniano.
 - III representa um material polimérico com comportamento newtoniano.
 - IV representa um material polimérico com comportamento pseudoplástico.
 - V representa um material polimérico com comportamento newtoniano chamado de dilatante.
 - I e II são referentes a um mesmo material polimérico, testado em uma mesma temperatura, sendo a massa molar de I menor que a de II.

41

A massa molar viscosimétrica média (\bar{M}_v) de um polímero pode ser obtida por meio da Equação de Mark-Houwink, cuja expressão é $[\eta]=k.M^a$. Com relação a este método, analise as afirmativas a seguir.

- As constantes **k** e **a** dependem do sistema polímero-solvente e da temperatura.
- As medições de viscosidade, em geral, são conduzidas no viscosímetro de Ostwald.
- A Equação é o método válido para a determinação de polímeros lineares, ramificados e reticulados com baixo peso molecular.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- I e III.

42

Durante o processo de polimerização, são formadas cadeias de diferentes tamanhos. Como consequência, o polímero apresentará uma distribuição de massa molecular. A tabela abaixo apresenta os valores da massa molar numérica média (\bar{M}_n) e da massa molar ponderal média (\bar{M}_w) dos polímeros P e Q.

Polímero	Massa molar numérica média (\bar{M}_n)	Massa molar ponderal média (\bar{M}_w)
P	100 000	200 000
Q	200 000	300 000

Com base nos valores apresentados, analise as afirmativas abaixo.

- P e Q são polímeros monodispersos, já que seus índices de polidispersidade são menores do que 2,5.
- O índice de polidispersidade de P é maior do que o do Q.
- O índice de polidispersidade de P é menor do que o do Q.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- I e III.

43

Qual das técnicas apresentadas abaixo **NÃO** se aplica na determinação da massa molar numérica média (\bar{M}_n) de um polímero?

- Análise de grupo terminal
- Elevação do ponto de ebulição
- Abaixamento da pressão de vapor
- Pressão osmótica
- Ultracentrifugação

44

A polimerização em emulsão é um processo muito utilizado industrialmente como, por exemplo, na fabricação de polímeros acrílicos, poli(cloreto de vinila) e um grande número de copolímeros. Nessa técnica a reação de polimerização é caracterizada por

- ocorrer no interior de gotículas cujo tamanho se encontra na faixa de 10 a 20 μm e que estão dispersas em solvente orgânico.
- ocorrer em um meio heterogêneo, na maioria das vezes composto por água como agente de dispersão, monômero, agente emulsificante (tensoativo) e iniciador.
- ocorrer na interface de dois solventes, cada um contendo um dos monômeros, no caso da obtenção de copolímeros.
- requerer agitação vigorosa do meio reacional de modo a evitar a precipitação do polímero.
- apresentar elevada viscosidade do meio reacional, devido ao caráter fortemente exotérmico da reação e do alto peso molecular dos polímeros obtidos.

45

Dentre as técnicas utilizadas para reações de polimerização, a que emprega como solvente o próprio monômero é a polimerização

- (A) interfacial.
- (B) em solução.
- (C) em massa.
- (D) em emulsão.
- (E) por coordenação.

46

Os reatores industriais podem ser classificados em três categorias: batelada, semibatelada (ou semicontínuo) e contínuo. Analise as principais características de cada categoria.

- I - Reator batelada é um sistema fechado, não permitindo entrada nem saída de material durante a reação, que progride para um equilíbrio termodinâmico alcançado no estado estacionário.
- II - Reator semibatelada é um sistema aberto onde entra um ou outro reagente ou do qual algum produto é removido; não alcança, portanto, o estado de equilíbrio de reação e se torna um reator inerentemente transiente, não alcançando o estado estacionário.
- III - Reator contínuo é um sistema aberto onde continuamente os reagentes são alimentados e os produtos removidos; como consequência, esses reatores operam em um estado estacionário dinâmico.

É(São) correta(s) a(s) característica(s)

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

47

Diferentes tipos de copolímeros podem ser obtidos dependendo da razão de reatividade dos monômeros na polimerização por adição. A razão de reatividade dos monômeros indica a preferência da cadeia em crescimento de adicionar o monômero idêntico à unidade terminal ou de adicionar o outro monômero. Sendo $r_1 = k_{11}/k_{12}$ a razão de reatividade do monômero X e $r_2 = k_{22}/k_{21}$ a razão de reatividade do monômero Y (onde k_{ij} é a constante cinética de propagação da cadeia em crescimento do monômero M_i de adicionar o monômero M_j). Considerando a composição dos monômeros na alimentação constante e composta de 50% de X e 50% de Y, conclui-se que o produto da reação será um copolímero

- (A) aleatório se $r_1 = r_2 = 1$.
- (B) aleatório se $r_1 = r_2 = 0$.
- (C) alternado se $r_1 = r_2 = 1$.
- (D) em bloco se $r_1 = r_2 = 0$.
- (E) em bloco se $r_1 = r_2 = 1$.

48

Muitos polímeros comerciais produzidos em larga escala são fabricados em reatores contínuos que podem ser dos tipos tubular com fluxo empistonado (PFR) e perfeitamente agitado (CSTR). Observe abaixo algumas características dos reatores citados.

Características	Reatores
I - Só há mistura na direção radial do reator.	R - CSTR S - PFR
II - A composição dentro do reator é a mesma independente da posição.	
III - A composição varia com o tempo.	
IV - A mistura axial é infinita.	
V - Permite instalações mais compactas.	

A associação correta entre os reatores e suas respectivas características é:

- (A) I, II - R e III, IV, V - S.
- (B) I, II, III - R e IV, V - S.
- (C) II, IV - R e I, III, V - S.
- (D) II, IV, V - R e I, III - S.
- (E) III, V - R e I, II, IV - S.

49

As polimerizações em cadeia e em etapas possuem características diferentes. Relacione as características apresentadas com a respectiva polimerização.

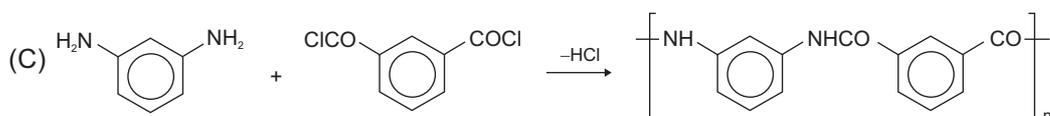
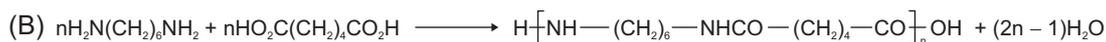
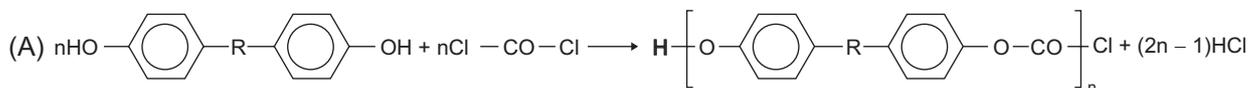
Características	Polimerização
I - Apenas o monômero e as espécies propagantes podem reagir entre si.	P - Em cadeia Q - Em etapa
II - A polimerização só possui um processo cinético.	
III - A concentração de monômero diminuiu gradativamente ao longo da reação.	
IV - A velocidade de reação é máxima no início e geralmente decresce com o tempo.	
V - Cadeias de alto peso molecular são formadas no início da reação.	

Estão corretas as associações

- (A) I e III - P; e II, IV e V - Q.
- (B) I, II e IV - P; e III e V - Q.
- (C) II, IV e V - P; e I e III - Q.
- (D) III e V - P; e I, II e IV - Q.
- (E) IV e V - P; e I, II e III - Q.

50

A polimerização em etapas é dividida em dois grupos, dependendo do tipo de monômero utilizado. O primeiro grupo envolve o uso de dois monômeros bifuncionais (ou polifuncionais) diferentes, em que cada monômero tem apenas um tipo de funcionalidade. O segundo envolve o uso de um único tipo de monômero, contendo os dois grupos funcionais diferentes. Com base no descrito, analise as opções apresentadas abaixo e marque aquela que **NÃO** representa uma polimerização em etapas.



51

As etapas das reações de polimerização em cadeia são usualmente divididas em iniciação, propagação e terminação. Esta última significa que ocorre a desativação de uma cadeia de polímero em crescimento. Para que a terminação por desproporcionamento ocorra, a reação da cadeia em crescimento ocorrerá com

- (A) impurezas.
- (B) cadeia em crescimento.
- (C) solvente.
- (D) tensoativo.
- (E) monômero inativo.

52

Analise a tabela abaixo, que apresenta exemplos de polímeros comerciais.

Item	Monômero	Polímero	Tg, °C	Tm, °C
I	$\text{CH}_2=\text{CHCN}$	Poliacrilonitrila	105	371
II	$\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$	Politetrafluoro-etileno	127	327
III	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2 + \text{HOOC}-(\text{CH}_2)_8-\text{COOH}$	Poliamida	50	215

A análise da tabela conduz à conclusão de que

- (A) os três polímeros apresentados são produzidos por meio de polimerização em cadeia.
- (B) as propriedades mais importantes do politetrafluoro-etileno ou PTFE são: resistências química e térmica, alto coeficiente de fricção e alta aderência.
- (C) a poliamida formada a partir dos monômeros citados no item III é o nylon 66, polímero utilizado na obtenção de fibras têxteis.
- (D) a aplicação industrial típica da poliácrlonitrila é a produção de fibras têxteis.
- (E) a poliácrlonitrila é um polímero cristalino, enquanto que o PTFE é amorfo.

53

Em alguns processos de polimerizações em cadeia via radical livre, a massa molecular do polímero obtido é menor do que o predito ou especificado, devido ao término prematuro das cadeias em crescimento. Este processo denominado transferência de cadeia está ilustrado a seguir.



Nele, XA pode ser: monômero, iniciador, solvente, polímero ou outro agente de transferência qualquer.

Considerando que XA é a própria cadeia em crescimento, é correto afirmar que este processo de transferência de cadeia

- (A) resultará na formação de ligações cruzadas, tornando o polímero termorrígido.
- (B) resultará na contaminação do polímero, devido à adição de moléculas do iniciador ou solvente através da reação com os radicais formados.
- (C) resultará no aparecimento de ramificações no polímero, reduzindo, portanto, a sua cristalinidade.
- (D) levará a uma redução acentuada da viscosidade do meio reacional, devido à degradação do polímero.
- (E) inviabilizará o processo, já que a transferência de cadeia será degradativa.

54

Dentre os principais polímeros de interesse industrial, encontram-se aqueles classificados como borrachas. Considerando esta classe de polímero, qual dos apresentados a seguir pode ser utilizado na composição da banda de rodagem de pneus?

- (A) Polipropileno
- (B) Poliestireno
- (C) Poli(acetato de vinila)
- (D) Poli(metacrilato de metila)
- (E) Copolímero de butadieno-estireno

55

As fibras sintéticas e artificiais são obtidas por vários processos de fiação como a fiação por fusão, a fiação seca e a fiação úmida. Estes processos baseiam-se na fluidificação (via solubilização ou fusão) dos polímeros, seguida de sua passagem por fieiras, onde se formam os filamentos, que são posteriormente solidificados. Com base no exposto, conclui-se que

- (A) a fiação por fusão é aplicável a termoplásticos, tais como os poliésteres e as poliamidas.
- (B) a fiação seca é utilizada em polímeros de baixa massa molar devido à sua degradação durante a fusão.
- (C) a fiação úmida é utilizada para a obtenção de fibras de celulose regenerada, que é solubilizada, fiada e solidificada em uma solução coagulante, processo que também é utilizado para que se obtenham fibras de PET.
- (D) as fibras de poliácrlonitrila são obtidas pelo processo de fiação úmida.
- (E) na fiação seca os filamentos são obtidos a partir de uma solução altamente concentrada que é passada através da fieira, formando-se filamentos viscosos que se solidificam, restando em sua estrutura o solvente usado.

56

Dentre os vários métodos de processamento que são utilizados na obtenção de artefatos poliméricos, destacam-se extrusão, injeção, sopro, compressão e termoformação. Com relação a essas técnicas de transformação, é correto afirmar que o(a)

- (A) polímero termoplástico previamente fundido, no processo de extrusão, alimenta a extrusora cujo parafuso tem como principal função aumentar a cristalização do polímero, de modo a produzir peças com maior resistência mecânica.
- (B) processo de sopro é utilizado para a obtenção de peças termorrígidas ocas através da insuflação de ar no interior de um segmento de tubo recém-injetado ou extrusado no interior do molde, como no caso de garrafas para refrigerantes.
- (C) processo de moldagem por compressão consiste em comprimir um polímero termoplástico no interior de um molde, sendo que o tempo de residência da peça no molde será função do grau de reticulação desejado para cada material.
- (D) termoformação consiste em submeter placas de materiais termoplásticos ao calor até o seu amolecimento, aplicando-as, em seguida, sobre moldes que têm, em sua superfície, orifícios nos quais se aplica vácuo, processo esse utilizado na fabricação de descartáveis ou de peças de grandes dimensões.
- (E) moldagem por injeção é um processo contínuo composto pelas etapas de fusão do polímero, de injeção da massa no molde, de resfriamento e de extração da peça, sendo o mais comum dos processos de moldagem aplicável a polímeros termorrígidos, como a fabricação de utilidades domésticas de polietileno.

57

A extrusão de perfis é um importante processo industrial que consiste na passagem do polímero através de uma matriz com o desenho do perfil desejado. Nesse processo ocorre o fenômeno de inchamento do extrusado, que é caracterizado pelo aumento dimensional, em relação à matriz, do material que sai da extrusora. Esse fenômeno ocorre devido ao relaxamento das cadeias que tendem a voltar às suas conformações aleatórias, que foram direcionadas durante a sua passagem pelo cabeçote. Com base no exposto, conclui-se que

- (A) quanto maior for a taxa de cisalhamento, menor será o inchamento do extrusado.
- (B) quanto maior o grau de ramificações longas, menor é o inchamento.
- (C) quanto maior o tempo de residência dentro da matriz (cabeçote), menor será o inchamento.
- (D) o inchamento aumentará, a uma taxa de cisalhamento fixa, com o aumento do comprimento da matriz.
- (E) o inchamento aumentará, a uma taxa de cisalhamento fixa, com o aumento da temperatura.

58

Uma empresa está perdendo competitividade no mercado devido à baixa produtividade de seus processos. Consciente de que algo deve ser feito, o presidente autoriza a contratação de uma consultoria que, por meio da avaliação 360°, identifica como principal causa a falta de competência da gerência para motivar seus funcionários, sugerindo mudanças referentes à

- I – forma como a gerência trata seus funcionários, pois o tratamento deve agregar valor e não subtrair;
- II – aceitação das solicitações dos funcionários, oferecendo vantagens, e não questionando as suas reivindicações;
- III – identificação das reais necessidades de seus funcionários, tentando atendê-las.

Deve(m) ser considerada(s) **APENAS** a(s) mudança(s)

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

59

Na administração de uma organização que adota um modelo moderno de gestão são privilegiadas as aptidões dos membros da equipe no gerenciamento dos projetos. Em uma equipe em que cada membro conhece e gerencia uma parte do projeto, a visão de unidade na execução do projeto deve ser identificada

- (A) no integrante mais antigo da organização, que deve conhecer as regras de funcionamento de projetos.
- (B) no líder do projeto, que deve ter conhecimento global da execução, das habilidades e apresentar atitude compatível.
- (C) no diretor da organização, que deve ter habilidades para a integração dos membros da equipe.
- (D) em cada membro da equipe responsável pelo gerenciamento do projeto, que deve se esforçar para desenvolver a sua parte.
- (E) naquele que se destacar como elemento de liderança dentro do grupo, que deve saber impor suas vontades.

60

Moldagem por extrusão é um processo que permite produzir, em regime contínuo, produtos acabados ou semiacabados, tais como tubos, filmes, chapas, filamentos, perfis, frascos, entre outros. A respeito desse processo, analise as afirmativas a seguir.

- I – A rosca é dividida em três zonas, distribuídas ao longo do seu comprimento, denominadas alimentação, compressão e dosagem.
- II – Define-se a razão de compressão de uma rosca como a razão entre o volume total da zona de alimentação pelo volume da zona de compressão.
- III – Uma das principais características da rosca, a razão D/L, é definida como o diâmetro da rosca (D) dividido pela distância entre a placa perfurada e a parte posterior do orifício de alimentação (L).

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) I e III.
- (E) II e III.