

# OPERADOR(A) SÊNIOR

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

Língua Portuguesa I		Matemática I		Língua Inglesa I		Conhecimentos Específicos			
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,0	11 a 15	1,5	16 a 20	1,5	21 a 30	1,8	41 a 50	3,0
6 a 10	2,0	-	-	-	-	31 a 40	2,2	-	-

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**, 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 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 motivos 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 **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>).

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

VIIIA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIII	VIII	VIII	IB	IIA	IIIA	IVA	VIA	VIIA	VIIIA
1 H 1,0079 HIDROGÊNIO	2 He 4,0026 HÉLIO	3 Li 6,941(2) LÍTIO	4 Be 9,0122 BERÍLIO	5 B 10,811(5) BORO	6 C 12,011 CARBONO	7 N 14,007 NITROGÊNIO	8 O 15,999 OXIGÊNIO	9 F 18,998 FLUÓR	10 Ne 20,180 NEÔNIO	11 Na 22,990 SÓDIO	12 Mg 24,305 MAGNÉSIO	13 Al 26,982 ALUMÍNIO	14 Si 28,086 SILÍCIO	15 P 30,974 FOSFÓRIO	16 S 32,066(6) ENXOFRE	17 Cl 35,453 CLORO	18 Ar 39,948 ARGÔNIO
19 K 39,098 POTÁSSIO	20 Ca 40,078(4) CÁLCIO	21 Sc 44,956 ESCÂNDIO	22 Ti 47,867 TÍTÂNIO	23 V 50,942 VANADIO	24 Cr 51,996 CRÔMIO	25 Mn 54,938 MANGANÊS	26 Fe 55,845(2) FERRO	27 Co 58,933 COBALTO	28 Ni 58,693 NÍQUEL	29 Cu 63,546(3) COBRE	30 Zn 65,39(2) ZINCO	31 Ga 69,723 GÁLIO	32 Ge 72,61(2) GERMÂNIO	33 As 74,922 ARSENÍO	34 Se 78,96(3) SELÊNIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRÍPTON
37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	39 Y 88,906 ÍTRIO	40 Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	41 Nb 92,906 NÍBIO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TÉCNICIO	44 Ru 101,07(2) RÚTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 INHÓIO	50 Sn 118,71 ESTANHO	51 Sb 121,76 ANTIMÔNIO	52 Te 127,60(3) TELÚRIO	53 I 126,90 IODO	54 Xe 131,29(2) XENÔNIO
55 Cs 132,91 CÉSIO	56 Ba 137,33 BÁRIO	57 a 71 La-Lu 178,49(2) LANTÂNIO	72 Hf 178,49(2) HÁFNIO	73 Ta 180,95 TÂNTALO	74 W 183,84 TUNGSTÊNIO	75 Re 186,21 RÊNIO	76 Os 190,23(3) ÓSMIO	77 Ir 192,22 ÍRÍDIO	78 Pt 195,08(3) PLATINA	79 Au 196,97 OURÓ	80 Hg 200,59(2) MERCÚRIO	81 Tl 204,38 TÁLIO	82 Pb 207,2 CHUMBO	83 Bi 208,98 BISMUTO	84 Po 209,98 PÓLONIO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RÁDÓNIO
87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 261 RUTHERFÓRDIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DUBNIO	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BÓHRIO	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 METERNÍO	110 Uun 262 UNUNILIO	111 Uuu 262 UNUNUNIO	112 Uub 262 UNUNBIO	113 Nh 262 UNUNTRIUM	114 Fl 262 UNUNQUATRIUM	115 Mc 262 UNUNPENTIUM	116 Lv 262 UNUNHEXTIUM	117 Ts 262 UNUNSEPTIUM	118 Og 262 UNUNOCTIUM

## Série dos Lantanídeos

Número Atômico	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
NOME DO ELEMENTO	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	138,91	140,12	140,91	144,24(3)	146,92	150,36(3)	151,96	157,25(3)	158,93	162,50(3)	164,93	167,26(3)	168,93	173,04(3)	174,97
	LANTÂNIO	CÉRIO	PRASEODÍMIO	NEODÍMIO	PROMÉCIO	SAMÁRIO	EUROPIO	GADOLÍNIO	TERBIO	DISPRÓSIO	HÓLMIO	ERBIO	TÚLIO	ÍTERBIO	LÚTÉCIO

## Série dos Actinídeos

Número Atômico	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
NOME DO ELEMENTO	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
	227,03	232,04	231,04	238,03	237,05	239,05	241,06	244,06	249,08	252,08	252,08	257,10	258,10	259,10	262,11
	ACTÍNIO	TÓRIO	PROTÁCTÍNIO	URÂNIO	NETÚNIO	PLUTÓNIO	AMÉRICIO	CÚRIO	BERQUÉLIO	CALIFÓRNIO	EINSTEÍNIO	FÉRMIO	MENDELÉVIO	NOBELÍO	LAURÊNCIO

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.

## LÍNGUA PORTUGUESA I

### Fora de foco

Eu estava sentada na sala de embarque do aeroporto, aguardando a chamada do voo, quando minha paz foi interrompida por um senhor aflito que dizia: “Estava aqui, tenho certeza, ainda tem que estar por aqui”. A mulher dele já não tinha esperança de encontrar o que o marido havia perdido, mas ele estava inconformado e não pretendia desistir: “Não posso viajar sem eles, não posso”. Eles quem? Documentos? Filhos? Era coisa séria, sem dúvida. O homem suava, passava a mão na nuca e fiscalizava todos os assentos, um por um, olhando bem de perto, franzindo os olhos para ajustar o foco. Até que um adolescente foi até o casal com um objeto juntado do chão e perguntou se era aquilo que procuravam. Nunca vi êxtase igual. “Graças a Deus! Meus óculos!!!”

Tempos atrás eu teria achado o episódio exagerado. O homem passava por cima das pernas das outras pessoas, levantava bolsas, pacotes, parecia um cão farejador. Se tivesse perdido os filhos, vá lá, mas tanto alvoroço e gritaria por um par de óculos?

Tempos atrás eu ainda enxergava feito uma águia, não tinha como entender.

Já havia escutado alguns comentários sobre o efeito que a entrada nos 40 anos exerce sobre os olhos do aniversariante. Diziam que era tudo muito rápido: num dia via-se o mundo em alta definição, no outro ele amanhecia embaçado. Eu não acreditava muito nisso, mas foi exatamente assim: num dia eu vi o mundo em alta definição, no outro eu trouxe para casa um produto com o prazo de validade vencido porque enxerguei 2008 onde estava escrito 2003.

Uma visitinha ao oftalmo e minha sorte estava lançada: adicionaria ao meu visual um belo par de lentes bifocais. Só para ler, tentou me consolar o médico. Pensei: tudo bem. Apenas para ler um livro, uma revista, um jornal. Uso doméstico, nem preciso carregar na bolsa. Até que me vi plantada numa loja de discos segurando um CD da Gretchen achando que estava escrito Gershwin. A verdade é que até quem não gosta de ler, lê a toda hora: bulas, rótulos, outdoors, placas de trânsito, etiquetas, cheques, mapas, regulamentos, cardápios, mensagens do celular. Óculos só para ler significa óculos no mínimo 16 horas por dia, isso no caso de você sonhar sem legendas.

Hoje de manhã precisei dos meus óculos e não os encontrei onde sempre costumam estar. Procurei aqui, ali, e nada. Lembrei-me do homem do aeroporto, que quase teve um piripaque diante da possibilidade de viajar sem seus óculos. Eu não estava embarcando para lugar algum, queria apenas procurar uma rua no guia telefônico, e foi então que percebi a falta que eles me fariam caso eu não os encontrasse. Mas os encontrei. Estão em cima do meu nariz neste exato momento, lembrando que na vida há o tempo de ser águia e o tempo de se conformar em ser um homem—ou mulher—morcego.

MEDEIROS, Martha. Revista **O Globo**, 3 jul. 2005. (Adaptado)

**1**

“Tempos atrás eu teria achado o episódio exagerado.” (ℓ. 16-17)

De acordo com o texto, o exagero estaria na(no)

- (A) curiosidade das pessoas.
- (B) procura desesperada de um homem.
- (C) ajuda involuntária de um adolescente.
- (D) movimentação da sala de embarque.
- (E) tempo perdido na procura.

**2**

Segundo a cronista, a perda de sua acuidade visual foi

- (A) prematura. (B) gradual.
- (C) imperceptível. (D) repentina.
- (E) momentânea.

**3**

Ao dizer “só para ler,” quando prescreveu o uso de óculos, o médico quis

- (A) confortar a cliente, minimizando a necessidade de uso dos óculos.
- (B) alertá-la sobre a importância de usá-los sempre para ler.
- (C) informá-la de que poderia ser uma necessidade provisória.
- (D) lembrá-la de que destinavam-se à leitura de livros, jornais, revistas.
- (E) insinuar que deveria usá-los cerca de 16 horas por dia.

**4**

“Tempos atrás eu ainda enxergava feito uma águia, não tinha como entender.” (ℓ. 21-22)

O entendimento só veio quando a cronista

- (A) decidiu fazer uma visitinha ao oftalmologista.
- (B) não encontrou os óculos onde sempre costumava deixá-los.
- (C) perdeu muito tempo na procura, tempo que estava destinado a outras atividades.
- (D) lembrou que seu tempo de ser águia já havia passado.
- (E) sentiu-se incapacitada para realizar uma tarefa simples pela falta dos óculos.

**5**

A cronista, a partir de sua experiência pessoal, reflete sobre os limites impostos pela idade, demonstrando essa reflexão no seguinte parágrafo:

- (A) 1<sup>o</sup> (B) 2<sup>o</sup> (C) 4<sup>o</sup> (D) 5<sup>o</sup> (E) 6<sup>o</sup>

**6**

Dentre os trechos abaixo, aquele em que a preposição destacada **NÃO** expressa a ideia apresentada entre parênteses é

- (A) “...foi **até** o casal...” (ℓ. 12-13) (aproximação)
- (B) “...**por** cima das pernas...” (ℓ. 17) (lugar)
- (C) “...**por** um par de óculos?” (ℓ. 20) (causa)
- (D) “...**sobre** o efeito que a entrada nos 40 anos...” (ℓ. 23-24) (modo)
- (E) “Apenas **para** ler um livro,” (ℓ. 35) (finalidade)

7

Observe os fragmentos a seguir.

- I – “...minha paz foi interrompida por um senhor aflito,”  
(*l.* 2-3)  
II – “...eu teria achado o episódio exagerado.” (*l.* 16-17)  
III – “num dia via-se o mundo em alta definição,” (*l.* 26)

Está(ão) na voz passiva **APENAS** o(s) verbo(s)

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

8

Coloque C ou I nos parênteses conforme as frases estejam corretas ou incorretas quanto à concordância.

- ( ) Bulas, rótulos, etiquetas, tudo eram para ler.  
( ) Eu, o adolescente e alguns passageiros ajudamos na procura.  
( ) Existe momentos em que desejaríamos ser águias.

A sequência certa, de cima para baixo, é

- (A) I – I – C  
(B) I – C – C  
(C) I – C – I  
(D) C – C – I  
(E) C – I – C

9

Considere o trecho de um suposto diálogo.

– Este não é um trabalho para \_\_\_\_\_ assumir sozinha.

As responsabilidades serão divididas entre \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.

De acordo com o registro culto e formal da língua, os pronomes que preenchem corretamente as lacunas do trecho acima são, respectivamente,

- (A) eu – eu – tu.  
(B) eu – mim – tu.  
(C) eu – mim – ti.  
(D) mim – mim – ti.  
(E) mim – eu – tu.

10

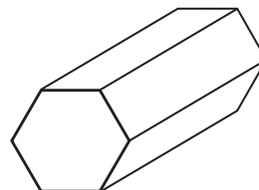
Em qual dos trechos abaixo há **ERRO** na identificação do que está destacado?

- (A) “parecia **um cão farejador.**” (*l.* 18-19) (predicativo)  
(B) “...e fiscalizava **todos os assentos,** um por um,”  
(*l.* 10-11) (sujeito)  
(C) “passava a mão **na nuca...**” (*l.* 10) (adjunto adverbial)  
(D) “Hoje de manhã precisei **dos meus óculos...**” (*l.* 45)  
(objeto indireto)  
(E) “...e não **os** encontrei...” (*l.* 45-46) (objeto direto)

## MATEMÁTICA I

11

Uma pequena peça metálica tem o formato de um prisma reto hexagonal regular, como mostra a figura a seguir.



As faces retangulares da peça serão pintadas com uma tinta metalizada. Sabendo-se que as arestas da base medem 3cm e as arestas laterais, 8cm, qual será, em  $\text{cm}^2$ , a área pintada?

- (A) 66  
(B) 72  
(C) 96  
(D) 112  
(E) 144

12

Mais da metade (56%) da energia termelétrica fornecida pelo Sistema Interligado Nacional mês passado foi de origem nuclear. As usinas de Angra 1 e 2 produziram 1.972 MW médios. Seria suficiente para abastecer 34% do estado do Rio.

Jornal **O Globo**, 9 fev. 2010. (Adaptado).

De acordo com as informações acima, quantos MW médios de energia são necessários para abastecer o estado do Rio?

- (A) 3.521  
(B) 3.940  
(C) 4.200  
(D) 5.800  
(E) 6.704

13

A logomarca da Petroquímica Suape é apresentada abaixo. O retângulo possui 2,7cm de largura e 8,0 cm de comprimento.



Qual é, em  $\text{cm}^2$ , a área desse retângulo?

- (A) 21,2  
(B) 21,3  
(C) 21,4  
(D) 21,5  
(E) 21,6

14

Uma chapa metálica de 1.500 cm<sup>3</sup> tem a forma de um paralelepípedo reto de base quadrada e 0,6cm de espessura. Quanto medem, em cm, as arestas da base dessa placa?

- (A) 45
- (B) 50
- (C) 52
- (D) 55
- (E) 62

15

Uma doceira anotou as quantidades de doces vendidas durante a última semana: 299 na 2ª feira, 320 na 3ª, 270 na 4ª, 325 na 5ª e 291 na 6ª. Considerando-se esses cinco dias, quantos doces, em média, ela vendeu por dia?

- (A) 301
- (B) 303
- (C) 305
- (D) 307
- (E) 309

## LÍNGUA INGLESA I

### AVIATION EXPERTS PREDICT BIOFUEL-POWERED FLIGHTS WITHIN 10 YEARS

By Arthur Max, Associated Press Writer  
USA Today, Posted 3/17/2010 4:52 PM

AMSTERDAM — Within a decade, passenger planes will be flying on jet fuel largely made from plants — flax, marsh grass, even food waste — as airlines seek to break away from the volatile oil market and do their part to fight climate change, aviation experts said Wednesday.

Though biofuels are still in the experimental stage, the projected shift has brought about concern among environmentalists that the possible insatiable appetite of airlines for plant oil will speed up the destruction of tropical forests and the conversion of cropland from food to fuel. Dependency on agrofuels “will lead to faster deforestation and climate change and spells disaster for indigenous peoples, other forest-dependent communities and small farmers,” said a statement from the Global Forest Coalition, an alliance of environmental groups. But aviation experts told a global biofuels conference that the industry is focusing on fuels that cause minimal environmental destruction.

Controlling greenhouse gas emissions from aviation and shipping is an unresolved issue in negotiations on a global climate change agreement

leading up to the next major climate conference in Mexico next November. The European Union has decided that by 2012 all flights into and from European airports will be subject to the European carbon trading program. That means airlines will be given a limit on how much carbon dioxide they can emit, and they can buy or sell carbon credits depending on whether they are over or under their targets.

Airlines emit roughly 2% of human-caused greenhouse gases, but until the economic recession the aviation industry was among the fastest growing polluters. The carbon emitted by aircraft tens of thousands of feet high also remain entirely in the atmosphere, while carbon from ground level is partly absorbed by soil or oceans.

Five test flights have been conducted since 2008 by different airlines using up to 50% biofuels in one engine, including a test on a twin-engine Boeing 737-800 using a mix of jatropha and algae. More recent flights have used camelina, a mustard-type flax used as a rotation crop in northern Europe and North America for farmers to rejuvenate tired soil.

British Airways is participating in a pilot plant that produces jet fuel from waste that normally would be dumped in a landfill. A pilot project also is underway in the Persian Gulf state of Abu Dhabi with halophytes, salt-water plants like mangroves and marsh grass that can be grown in conjunction with fish or prawn farms, said Terrance Scott, an environmental spokesman for Boeing.

“Biofuels are likely to be approved for commercial use by the end of this year by ASTM International”, the organization that develops standards routinely adopted by U.S. federal agencies, Scott said.

Copyright 2010 The Associated Press. All rights reserved.

[http://www.usatoday.com/travel/flights/2010-03-17-biofuel-aviation\\_N.htm](http://www.usatoday.com/travel/flights/2010-03-17-biofuel-aviation_N.htm), access on March 28, 2010.

16

The text announces that the

- (A) experimental biofuels are not adequate alternatives to fuel long trip airplanes.
- (B) commercial use of fuels made from plants is not predicted for the near future.
- (C) aviation experts are defending the continued use of oil to maintain the kerosene market.
- (D) aviation industry is experimenting with biofuels to help reduce environmental destruction.
- (E) European Union has condemned the use of agrofuels by airlines due to the negative effect on the environment.

17

According to paragraph 2, the main risk associated with the production of biofuel is the

- (A) alliance between the airlines and the Global Forest Coalition.
- (B) more intensive destruction of forests and a stronger impact on climate.
- (C) possibility of conflicts between indian tribes and some environmental groups.
- (D) very difficult negotiations among European Union leaders on the carbon credits issue.
- (E) closing of the European airports to airlines that do not limit their carbon dioxide emissions.

18

In "...how much carbon dioxide they can emit," (line 28), the pronoun 'they' refers to

- (A) "...flights..." (line 25).
- (B) "...European airports..." (line 25 -26).
- (C) "...airlines..." (line 27).
- (D) "...carbon credits..." (line 29).
- (E) "...targets..." (line 30).

19

The word in **boldface**, as used in the text, and the word in brackets are synonymous in

- (A) "as airlines **seek** to break away..." (lines 3-4) – [try].
- (B) "...brought about **concern** among environmentalists..." (lines 8-9) – [optimism].
- (C) "... to the next **major** climate conference..." – (line 23) [minor].
- (D) "Airlines emit **roughly** 2%..." (line 31) – [precisely].
- (E) "...to **rejuvenate** tired soil." (line 44) – [destroy].

20

The text mentions experiments in producing biofuel from all of the following **EXCEPT**

- (A) fibrous plants.
- (B) fish or prawn.
- (C) residues of food.
- (D) salt-water vegetation.
- (E) different kinds of plants, like grass.

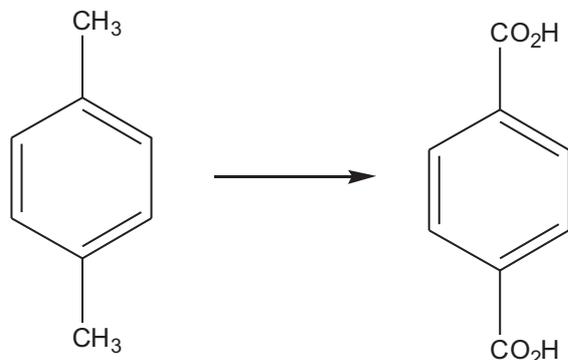
## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Considere o texto a seguir para responder às questões de nºs 21 a 24.

O petróleo é um óleo viscoso formado, majoritariamente, por uma mistura de hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos. O óleo cru passa por duas etapas distintas: refino e reforma. O refino é processo de conversão do petróleo em produtos úteis, através de destilação fracionada, como a gasolina e o querosene. Já a reforma envolve a transformação química dos produtos obtidos na destilação em produtos com valor comercial, como o *p*-xileno e o etileno. O polímero conhecido como PET (polietileno tereftalato) é sintetizado a partir dos monômeros ácido tereftálico e etilenoglicol, ambos derivados, respectivamente, das matérias-primas petroquímicas *p*-xileno e etileno.

21

O esquema abaixo representa a formação do ácido tereftálico.



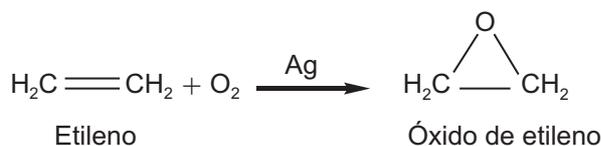
1,4-dimetilbenzeno

Ácido tereftálico

Essa é uma reação típica de

- (A) redução.
- (B) oxidação.
- (C) hidrogenação.
- (D) saponificação.
- (E) aromatização

22



Etileno

Óxido de etileno

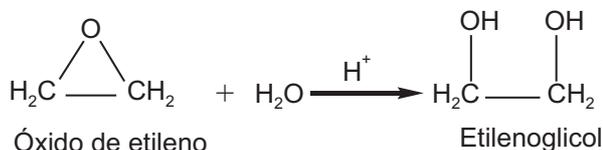
A formação do monômero etilenoglicol ocorre em duas etapas. A primeira etapa consiste na combustão catalítica do etileno, gerando um epóxido (óxido de etileno). Sabendo-se que essa reação tem um rendimento de apenas 80,0 %, o volume de oxigênio, em litros, necessário para gerar 4,62 kg de produto é cerca de

Dado: densidade do oxigênio = 1,43 kg/m<sup>3</sup>

- (A) 1,17 x 10<sup>3</sup>
- (B) 1,47 x 10<sup>3</sup>
- (C) 2,35 x 10<sup>3</sup>
- (D) 2,94 x 10<sup>3</sup>
- (E) 3,51 x 10<sup>3</sup>

**23**

A segunda etapa da síntese do monômero etilenoglicol caracteriza-se pela abertura do epóxido (óxido de etileno) com água em meio ácido.

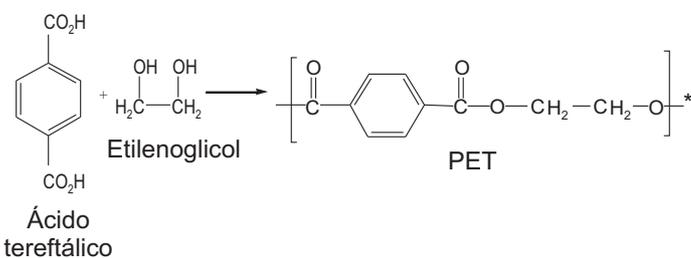


	Entalpia de formação (kJ/mol) a 25 °C
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	-52,6
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	-453,8
H <sub>2</sub> O	-285,5

Observando-se a tabela acima, a energia liberada na reação a 25 °C, em kJ/mol, é

- (A) 115,7
- (B) 220,9
- (C) 686,7
- (D) 791,9
- (E) 830,5

**24**



Com relação ao polímero PET e sua síntese, representados acima, analise as afirmativas a seguir.

- I – O PET é um polímero de adição.
- II – O PET é um poliéster.
- III – O PET é um copolímero.
- IV – O PET é um composto.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

**25**

Foram preparados 500,0 mL de uma solução de sulfato cúprico 0,0500 mol/L pela diluição de 50,0 ml de uma solução estoque. Sabe-se que a solução estoque foi preparada a partir do sulfato cúprico pentahidratado. A massa do sólido, em g, necessária para preparar 4,00 L da solução estoque é de, aproximadamente,

- (A) 626
- (B) 499
- (C) 446
- (D) 319
- (E) 250

**26**

Um fator importante para a determinação do poder de destruição de um terremoto é a profundidade do hipocentro, ponto subterrâneo onde o abalo tem início, cuja projeção vertical local na superfície do planeta determina o epicentro. Quanto mais próximo o epicentro estiver do hipocentro, maior a destruição causada pelo terremoto.

No terremoto ocorrido no Haiti, a distância hipocentro-epicentro era de apenas 10 km, aproximadamente. Para determinar a pressão nesse hipocentro, foi feita a seguinte proposição: a pressão atmosférica na superfície da Terra é 1atm; como a pressão aumenta 1atm a cada 10m de profundidade, a pressão associada ao hipocentro equivale a, aproximadamente, 1000atm. Essa proposição está

- (A) correta, pois a pressão foi devidamente calculada pelo teorema de Stevin.
- (B) correta, pois a pressão sempre aumenta 1atm a cada 10m de profundidade.
- (C) errada, pois não existe pressão no hipocentro.
- (D) errada, pois a pressão no hipocentro é menor que o valor determinado.
- (E) errada, pois a pressão no hipocentro é maior que o valor determinado.

**27**

Para se determinar o calor específico de certo metal, uma pequena amostra de 50g foi aquecida em água em ebulição. Considera-se que essa amostra esteja a 98 °C quando é rapidamente retirada da água e introduzida em um calorímetro, feito de cobre, bem isolado (podendo ser considerado adiabático), que já continha 150g de água à temperatura de 26,0 °C. O cobre que constitui o calorímetro tem calor específico de 0,093cal/g.°C e massa de 200 g, e o calor específico da água é 1,0cal/g.°C. Sabendo-se que o equilíbrio térmico no interior do calorímetro, após receber a amostra, restabeleceu-se a 30,0 °C, o calor específico determinado para a amostra, em cal/g.°C, foi

- (A) 0,10
- (B) 0,20
- (C) 0,50
- (D) 1,00
- (E) 2,00

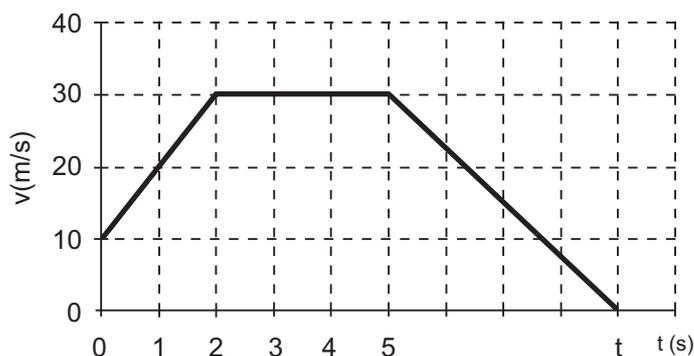
28

Em um terremoto, como o que ocorreu no Haiti, em janeiro de 2010, a energia liberada chegou a um valor de  $8 \times 10^{14}$  J. Considere um automóvel de uma tonelada trafegando a uma velocidade constante de 72 km/h. Quantos automóveis, sob as mesmas condições, são necessários para gerar uma energia cinética equivalente à energia liberada no terremoto citado?

- (A)  $3 \cdot 10^7$
- (B)  $4 \cdot 10^9$
- (C)  $2 \cdot 10^9$
- (D)  $3 \cdot 10^{11}$
- (E)  $4 \cdot 10^{12}$

29

Um automóvel A trafega em um trecho retilíneo de uma estrada. O gráfico abaixo ilustra como a sua velocidade varia em função do tempo no decorrer do instante inicial  $t = 0$ , em que se começou a analisar esse movimento, até o instante  $t$ .



No instante  $t = 0$ , outro automóvel, B, trafegando com velocidade escalar constante  $v$ , ultrapassou A. Em relação à possibilidade de A alcançar B, conclui-se que

- (A) ocorrerá no instante  $t = 5$  s, se B trafegar a 15 m/s.
- (B) ocorrerá, independente do valor da velocidade de B.
- (C) não ocorrerá, se B trafegar a 72 km/h.
- (D) não ocorrerá, se B trafegar a 30 m/s.
- (E) não ocorrerá, independente do valor da velocidade de B.

30

Uma mistura de ar e gasolina é comprimida no interior do cilindro do motor de um automóvel a razão de 9 para 1. Sabendo-se que a pressão inicial é 1,0 atm e a temperatura inicial é  $27,0^\circ\text{C}$ , qual é a temperatura do gás comprimido, em  $^\circ\text{C}$ , quando ele estiver submetido a uma pressão de 19,0 atm?

- (A) -276
- (B) 57,0
- (C) 360
- (D) 633
- (E) 4617

31

Com base na classificação de fogo e nos métodos de extinção, propostos pela Norma Regulamentadora nº 23 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), no fogo

- (A) Classe A, os materiais queimam facilmente em superfície e em profundidade, deixando resíduos, sendo um agente extintor apropriado a espuma.
- (B) Classe B, os materiais queimam facilmente em superfície e em profundidade, deixando resíduos, sendo um agente extintor apropriado a água pressurizada.
- (C) Classe B, os equipamentos elétricos energizados se queimam, sendo um agente extintor apropriado o químico seco.
- (D) Classe C, os materiais pirofóricos se queimam, sendo um agente extintor apropriado a espuma.
- (E) Classe D, os equipamentos elétricos energizados se queimam, sendo um agente extintor apropriado o dióxido de carbono.

32

Dentre os requisitos propostos pelas Normas das séries ISO 9000 (Sistemas de Gestão da Qualidade), ISO 14000 (Sistemas de Gestão Ambiental) e OHSAS 18000 (Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional), define-se que

- (A) o Manual do Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, conforme a OHSAS 18001:2007, deve possuir estrutura coerente com o Manual estabelecido para o Sistema de Gestão Ambiental, podendo, inclusive, ser consolidados como um único documento.
- (B) os registros do SGSSO devem ser progressivamente informatizados com eliminação de arquivos em papel, exigência que passou a vigorar, como uma de suas inovações, na versão 2008 da Norma ISO 9001.
- (C) a necessidade de designação de um Representante da Direção/Administração para os Sistemas de Gestão Ambiental e de Saúde e Segurança Ocupacional não é um requisito obrigatório, segundo a OHSAS 18001:07 e a ISO 14001:04, diferentemente da ISO 9001:08.
- (D) uma empresa deve definir e documentar sua Política Ambiental, assegurando que a essa Política se inclua o compromisso com a melhoria contínua, atendimento aos requisitos legais e a prevenção da poluição, de acordo com a ISO 14001:2004.
- (E) as ações preventivas devem ser capazes de investigar e eliminar as causas dos desvios ocorridos para que esses não voltem a ocorrer, conforme requisito da ISO 9001:2008.

**33**

O Licenciamento Ambiental é um Instrumento Público de Controle Ambiental, sobre o qual se afirma que

- (A) compõem o rol de requisitos mínimos de qualquer licenciamento ambiental os documentos obrigatórios conhecidos como EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e RIMA (Relatório de Impacto ao Meio Ambiente), sendo produzidos por uma equipe multidisciplinar.
- (B) é obrigatória a realização de audiências públicas para concessão de uma licença ambiental, com possível participação de todos os interessados na questão, incluindo associação de moradores, Organizações Não Governamentais (ONG), etc.
- (C) são documentos importantes o EIA, apresentado ao órgão competente com o objetivo de obter o licenciamento, e o RIMA, que é o Relatório conclusivo obtido pela empresa no momento em que a licença é concedida.
- (D) deve ser expedida a Licença Ambiental de Construção (LC) pelos órgãos ambientais estaduais, dependendo da entrega dos documentos pertinentes, sujeitos às audiências públicas.
- (E) devem ser submetidos ao processo de licenciamento ambiental os empreendimentos potencialmente poluidores, podendo ser necessária a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (EIA), que devem ser patrocinados pelo empreendedor.

**34**

Sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), prevista pela NR-5 do Ministério do Trabalho e Emprego, afirma-se que

- (A) todos os trabalhadores que participam de dada gestão da CIPA têm garantida estabilidade no emprego, durante a vigência de seu mandato e mais um ano.
- (B) todos os membros da CIPA devem ser eleitos por meio de votação direta e secreta, pelos próprios trabalhadores da organização.
- (C) todas as empresas que empregam funcionários através das diretrizes estabelecidas pela Consolidação das Leis do Trabalho, independente da natureza de suas atividades e do número de empregados, devem constituir formalmente uma CIPA, com o objetivo de manter ações direcionadas à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.
- (D) uma empresa que não tem obrigação legal de constituir uma CIPA deve indicar, formalmente, um representante, visando ao cumprimento das diretrizes da NR-5.
- (E) são algumas das atribuições da CIPA a identificação de riscos dos processos de trabalho e a elaboração de Mapas de Risco e de PCMSO (Programa de Controle Médico e de Saúde ocupacional).

**35**

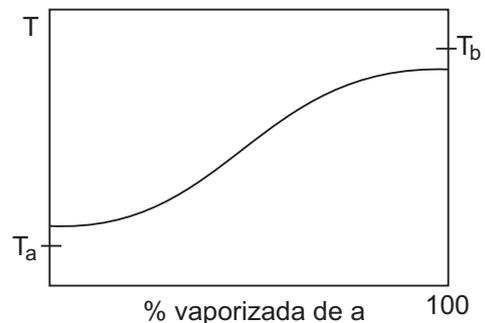
A série de Normas ISO 9000 é elaborada pelo comitê técnico, TC 176, da Organização Internacional de Padronização (ISO). No Brasil, é a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) a entidade responsável pela comercialização dessas normas, sob forma de Normas Brasileiras (NBR).

A série ISO 9000 é composta por três Normas (ISO 9000:2005; ISO 9001:2008 e ISO 9004:2000) e baseia-se em oito princípios do Sistema de Gestão da Qualidade. São alguns dos princípios que alicerçam a série ISO 9000:

- (A) Melhoria Contínua, Abordagem de Processo e Prevenção da Poluição.
- (B) Organização Focada no Cliente, Liderança Proativa e Melhoria Contínua.
- (C) Melhoria Contínua, Padronização de Procedimentos e Liderança Proativa.
- (D) Atendimento à Legislação, Padronização de Procedimentos e Melhoria Contínua.
- (E) Prevenção da Poluição, Padronização de Procedimentos e Atendimento à Legislação.

**36**

No caso de se proceder à destilação integral de uma mistura binária, em vários níveis de temperatura, a pressão constante, obtém-se seguinte curva:



O início da separação ocorre a uma temperatura

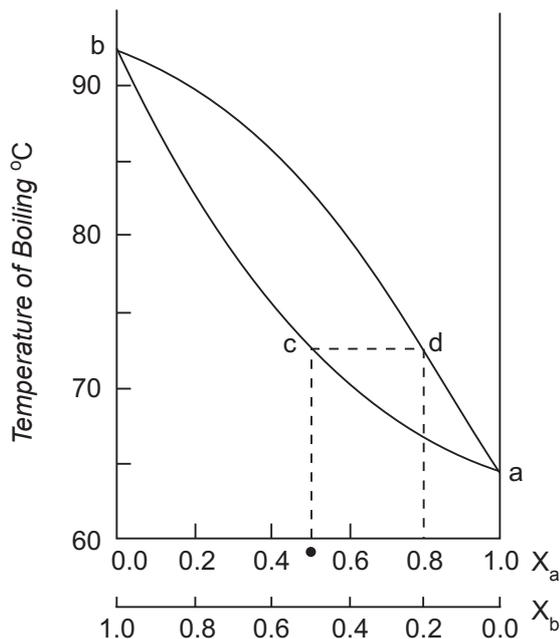
- (A) superior à  $T_a$
- (B) superior à  $T_b$
- (C) inferior à  $T_a$
- (D) inferior à  $T_b$
- (E)  $T_a = T_b$

**37**

Uma destilação integral também é conhecida como vaporização por expansão

- (A) lenta, quando o processo é adiabático.
- (B) brusca, quando o processo é adiabático.
- (C) brusca, quando o processo é isotérmico.
- (D) lenta, quando o processo é isotérmico.
- (E) quando o processo é isotérmico.

38



A figura acima representa um diagrama de fase para uma mistura entre o líquido b e líquido a. Segundo o diagrama, uma solução cuja composição é de  $X_a = X_b = 0,5$  entra em ebulição a  $72,5\text{ °C}$  (ponto c). Considerando-se a figura, o ponto em equilíbrio líquido-vapor (ponto d) reflete uma composição de  $X_a$ , ou seja, o vapor apresenta uma fração de

- (A) b maior do que no líquido.
- (B) a maior do que no líquido.
- (C) a igual a do líquido.
- (D) a menor do que no líquido.
- (E) b menor do que no líquido.

39

A sedimentação de partículas sólidas pode ser descrita e quantificada com base na atuação da aceleração ou da desaceleração de uma partícula. A velocidade de sedimentação sob ação da gravidade baseia-se na diferença de densidade entre a partícula e o meio líquido, sendo que

- (A) na centrifugação, a sedimentação é natural, pois a força motriz é ampliada pela aplicação de uma rotação centrípeta.
- (B) a velocidade de sedimentação da partícula é causada pelo campo centrífugo.
- (C) as centrífugas de discos de sedimentação operam aumentando o tempo de clarificação e possuem processamento contínuo.
- (D) a centrifugação é utilizada na separação de materiais de diferentes densidades, através da aplicação de uma força menor que a da gravidade.
- (E) se as forças centrífuga e centrípeta se igualarem, a partícula passa a apresentar velocidade crescente de sedimentação.

40

A medida ponto de orvalho é a temperatura na qual o

- (A) líquido começa a entrar em ebulição.
- (B) líquido começa a evaporar.
- (C) líquido saturado começa a condensar.
- (D) vapor saturado começa a entrar em ebulição.
- (E) vapor saturado começa a condensar.

41

Um instrumento analógico que possui erro de 3% de fundo de escala está sendo utilizado na escala de 1000 volts para medir 110V. Qual o erro aproximado da medida, em porcentagem?

- (A) 0,27
- (B) 2,7
- (C) 3,33
- (D) 27
- (E) 33,3

42

Segundo a Norma ISA-S 5.1 para simbologia de instrumentação, o conjunto FQI refere-se ao item que identifica o

- (A) transmissor.
- (B) controlador.
- (C) frequenciador.
- (D) inversor.
- (E) totalizador.

43

Para um sensor de temperatura com range de  $50\text{ °C}$  a  $300\text{ °C}$  medindo  $100\text{ °C}$ , o intervalo provável do valor real para condição de exatidão de 1% de span é

- (A)  $50 \pm 25\text{ °C}$
- (B)  $100 \pm 25\text{ °C}$
- (C)  $100 \pm 2,5\text{ °C}$
- (D)  $300 \pm 25\text{ °C}$
- (E)  $300 \pm 2,5\text{ °C}$

44

Um controle tipo *split-range* é utilizado quando

- (A) dois elementos primários de controle necessitam ser empregados, indiferente da situação.
- (B) a malha de controle simples já não responde satisfatoriamente, principalmente em processos de grande inércia.
- (C) a rangeabilidade necessária para uma aplicação é maior que a rangeabilidade de um único elemento final de controle.
- (D) a rangeabilidade do processo necessita ser regulada por uma malha de controle simples.
- (E) o controle ocorre por antecipação ao sinal gerado pelo elemento primário.



45

Sistema de medição de nível por vibração é aquele que

- (A) utiliza um oscilador piezoeletrico fixado dentro de um tubo, gerando vibrações nesse tubo à sua frequência de onda.
- (B) utiliza a frequência ressoante do tubo, de acordo com a sua posição na superfície do recipiente que contém uma substância líquida ou sólida armazenada.
- (C) atua num circuito PLC utilizado para acompanhar as vibrações produzidas pelo tubo ressonante .
- (D) mede o nível de um tanque, em função da frequência de saída do oscilador, quando o tubo que contém dois osciladores piezoeletricos está em ressonância.
- (E) regula a frequência ressonante do tubo, de acordo com o posicionamento dos osciladores, em relação ao nível a ser medido.

46

Considere as afirmativas a respeito de bombas centrífugas.

- I - A energia é fornecida continuamente ao fluido por um rotor, aumentando a sua energia cinética.
- II - No rotor semiaberto, as pás são fixadas de um lado num mesmo disco, ficando o outro lado livre.
- III - O movimento produz uma zona de vácuo, na periferia, e outra de alta pressão, no centro.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

47

Dentre os tipos de válvulas abaixo, utiliza-se para regulagem de fluxo com máxima eficiência a válvula

- (A) globo.
- (B) esfera.
- (C) gaveta.
- (D) portinhola.
- (E) macho.

48

A respeito das torres recheadas, é **INCORRETO** afirmar que

- (A) a finalidade do recheio é provocar o contato das fases líquido-vapor.
- (B) são isentas às formações de espuma.
- (C) são projetos mais econômicos, por serem mais simplificados.
- (D) apresentam alta perda de carga.
- (E) são utilizados também recheios plásticos de alta resistência, dependendo da temperatura do processo.

49

Considere as afirmativas a respeito de trocadores de calor multitubulares.

- I - A troca de calor se dá internamente entre os dois fluidos.
- II - O escoamento dos dois fluidos, casco e tubo, dentro do trocador de calor, se dá em regime permanente.
- III - O fluxo de calor entre os dois fluidos é dado pelas relações de efeito combinado, condução e convecção, em paredes cilíndricas.

Está correto o que se afirma em

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

50

Dentre os compostos, conhecidos como auxiliares de filtração, os materiais mais usados são sólidos porosos inertes, que podem ser adicionados à alimentação antes da filtração. Esta adição tem, como consequência,

- (A) prevenir que os sólidos gelatinosos possam entupir o filtro, permitindo um filtrado mais claro.
- (B) aumentar a porosidade da torta, reduzindo a sua resistência durante a filtração.
- (C) permitir que a torta com filtro seja removida de forma fácil e limpa.
- (D) aumentar a resistência mecânica da torta, devido à agregação mais uniforme do material a ser filtrado.
- (E) gerar uma maior perda de carga, facilitando o tempo de residência do material a ser filtrado.