

**QUÍMICO(A) JÚNIOR**

**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

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

CONHECIMENTOS GERAIS						CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS			
LÍNGUA PORTUGUESA II		LÍNGUA INGLESA II		RACIOCÍNIO LÓGICO II					
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,5	11 a 15	2,0	16 a 20	1,0	26 a 30	1,4	41 a 45	2,6
6 a 10	2,5	—	—	21 a 25	2,0	31 a 35	1,8	46 a 50	3,0
—	—	—	—	—	—	36 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**, preferivelmente a caneta esferográfica transparente, de tinta na cor azul.

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 **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

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 BERILIO	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 FLUOR	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 FOSFORO	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 TITÂNIO	23 V 50,942 VANÁDIO	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) SELENIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRIPTONÍO
37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNIO	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 TECNÉCIO	44 Ru 101,07(2) RUTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 ÍNDIO	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 OURO	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 227,03 ACTÍNIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DUBNIO	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BÓHRIO	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 MEITNÉRIO	110 Uun 262 UNUNILIO	111 Uuu 262 UNUNUNIO	112 Uub 262 UNUNBIO	113 Uut 262 UNUNTRIUM	114 Uuq 262 UNUNQUATUM	115 Uuq 262 UNUNQUATUM	116 Uuq 262 UNUNQUATUM	117 Uuq 262 UNUNQUATUM	118 Uuq 262 UNUNQUATUM

## Série dos Lantanídeos

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

## Série dos Actinídeos

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

Número Atômico	6
Símbolo	
Nome do Elemento	
Massa Atômica	7

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

## LÍNGUA PORTUGUESA II

## Texto I

## A grandiosidade do conhecimento

O conhecimento transforma a vida do ser humano, levando-o à aprendizagem e à mudança. A valorização do saber cresce conforme se entende a sua relevância no desenvolvimento. Conhecemos, gostamos e avançamos. Assim procedemos. Queremos sempre mais. A sociedade, por sua vez, envolvida por este movimento da busca pelas informações e os seus benefícios, cobra, com vigor, a permanente fidelidade neste tipo de empreendimento.

10 Percebe-se, no entanto, que a obsessão sobre o consumo do conhecimento toma conta do que apenas deveria permanecer na saudável condição de hábito. Avança-se de forma extremada numa direção que inevitavelmente nos reconduzirá ao equilíbrio.

15 O exagero faz parte do desenvolvimento humano, todavia ele deve encontrar o seu meio termo, a fim de proporcionar o prazer causado pelo conhecimento, e não o pesar que tem imputado àqueles que se empenham mais em acumulá-lo do que em usufruí-lo.

NETO, Armando Correa de Siqueira

Disponível em: <http://www.velhosamigos.com.br/Ilustres/jeobruno.html>

Acesso em: jul. 2009.

1

“A grandiosidade do conhecimento” para o ser humano está em

- (A) fazer com que este busque, cada vez mais, conquistar seu espaço na sociedade.
- (B) fazer com que perceba que, sem conhecimento, não terá sucesso profissional.
- (C) avaliar a capacidade de superar limites quanto às conquistas sociais.
- (D) testar sua capacidade de conquista.
- (E) impulsionar a vida, conjugando saber com prazer.

2

Em relação às ideias do Texto I, é correto afirmar que a

- (A) pressão social leva o homem ao aprimoramento técnico e mental.
- (B) valorização do conhecimento está relacionada à sua significância para o homem.
- (C) aquisição de conhecimento depende do grau de equilíbrio de cada um.
- (D) aquisição de conhecimento nem sempre opera mudança na vida do ser humano.
- (E) busca obsessiva de conhecimento é uma contingência do mundo moderno para o crescimento social.

3

Em “...que tem imputado **àqueles** que se empenham...” (l.18-19), ocorre o acento grave, indicativo da crase, no vocábulo destacado. Assinale a opção cujo “a” também deve receber o acento grave, indicativo da crase.

- (A) Referiu-se **a** busca exagerada por conhecimento.
- (B) Dia **a** dia buscava informações diversas.
- (C) Nada falava **a** respeito da valorização do saber.
- (D) O conhecimento atinge **a** todos.
- (E) O equilíbrio é necessário **a** quem busca o saber.

4

Assinale a opção em que há **ERRO** de pontuação.

- (A) Pensando no que você me disse, resolvi, agora, agir.
- (B) Chegou, porém, à conclusão de que ele não a fazia feliz.
- (C) Só tinha um único pensamento: viver os momentos intensamente.
- (D) Ela, chorando de alegria, entendeu o que é a verdadeira felicidade.
- (E) O estado mágico, a alegria e o sonho, fazem bem à alma.

## Texto II

## Falar de si

Falar mal do outro parece fácil de entender. Mais que fazer uma crítica negativa, é intensificar a crítica ao ponto de, por meio dela, destruir o objeto criticado. Porém aquele que fala, mal ou bem, sempre fala de si mesmo. Se falo mal do outro, realizo meu desejo violento em relação ao outro. Afirmo que não simpatizo, não gosto, mas, sobretudo, que preciso me expressar de modo negativo porque o outro me sugere aspectos negativos.

10 Porém quem se expressa sou eu. O elemento mais importante do gesto de falar mal é a autoexpressão negativa. Falo de mim mesmo ao falar do outro. Por outro lado, falando mal do outro, me sinto melhor comigo mesmo. Há ainda a ilusão da autocompensação: ao falar mal do outro, mostro a mim mesmo que sou melhor que ele.

TIBURI, Márcia. **Revista vida simples**. dez. 2008, pp.62-63. (Fragmento).

5

Segundo o Texto II, quem fica em evidência no ato de falar mal é o(a)

- (A) alvo da crítica.
- (B) teor da crítica.
- (C) autor da crítica.
- (D) autocompensação provocada pela crítica feita.
- (E) repercussão da crítica para o objeto criticado.

6

Ao falar mal do outro, falo mal de mim mesmo porque

- (A) evidencio minha imparcialidade crítica.
- (B) deixo entrever, com a crítica feita, meus traços negativos.
- (C) torno evidente minha supremacia em relação ao outro.
- (D) denuncio uma característica negativa desse outro.
- (E) comprovo minha capacidade de avaliação crítica.

7

Segundo o Texto II, a “autocompensação” é ilusória porque

- (A) não tem, muitas vezes, a repercussão esperada por quem critica.
- (B) atinge somente quem é criticado.
- (C) ressalta positivamente a intenção da pessoa que faz a crítica.
- (D) provoca uma falsa sensação de supremacia em quem critica.
- (E) aumenta o contraste entre quem faz a crítica e quem é criticado.

8

O vocábulo destacado está em **DESACORDO** com o registro culto e formal da língua, quanto à flexão de gênero ou número, em

- (A) Havia **menas** ilusões no seu comportamento.
- (B) É **necessário** calma para falar do outro.
- (C) Entre mim e você há divergências **bastantes**.
- (D) Ela permanecia **meio** preocupada consigo mesma.
- (E) Como falavam mal de todos, ficavam **sós**.

9

“**Porém** aquele que fala, mal ou bem, sempre fala de si mesmo.” (l. 4-5).

Por qual conector a conjunção destacada acima pode ser substituída sem que haja alteração de sentido?

- (A) Logo.
- (B) Pois.
- (C) Entretanto.
- (D) Porquanto.
- (E) Quando.

10

As razões \_\_\_\_\_ não simpatizo com você são muitas.

Não faça críticas negativas, \_\_\_\_\_ se arrependerá.

O que eu disser poderá ser \_\_\_\_\_ interpretado.

A opção cuja sequência completa, corretamente, as sentenças acima é

- (A) por quê – senão – mal
- (B) por que – senão – mal
- (C) porquê – se não – mal
- (D) porque – se não – mau
- (E) porque – senão – mau

## LÍNGUA INGLESA II

### Beyond petroleum?

*Vernon Gibson is a chief chemist at an important oil company. Below are extracts from his interview to Nature on his new job and the company's energy policies.*

#### What does your role in the company involve?

My role as chief chemist is to look at research involving chemistry and chemicals wherever they occur in the company. I also maintain connections with academic  
5 projects and industrial partners outside the company.

#### What do you say to critics, such as Jim Hansen [the NASA scientist and environmentalist], who criticize building new coal-fired power stations?

If we just stopped burning coal the lights would go out.  
10 Period. We're going to need coal for the foreseeable future, but we have to capture the carbon-dioxide emissions. It's not as if it's dirty old coal, it's new clean coal.

#### How do you see our energy use changing in the future?

The International Energy Agency projected in 2007 that world energy demand would rise 45% by 2030. If you project forward the predicted growth in renewable energy, you only get to 17% of the energy mix by 2030  
20 coming from renewables. As I said, "If we just stopped burning coal the lights would go out. Period."

So we're going to need a broad mix of conventional and alternative energy sources. There are substantial global fossil resources. Then there are at least  
25 equivalent further reserves yet to find, and unconventional harder-to-get sources — oil sands [tar sands], oil shale, shale gas — on top of that.

In terms of clean energy, right now we need to get after energy efficiency very hard, and develop nuclear, wind,  
30 biofuels and carbon capture and storage (CCS) — these are the near-term technologies that satisfy the criteria of scale and readiness for deployment.

Longer term solutions are using the sun's energy to produce electricity or hydrogen; concentrated solar  
35 thermal energy; geothermal energy, and working on improved power transmission and storage. We need to be working very hard on those now, but we shouldn't kid ourselves that we are ready for deployment on the scale that the others are ready for.

#### Where is your company investing in clean energy?

We are investing US\$8 billion over 10 years to 2015.

Our four big planks are biofuels, solar, wind and CCS. We hope to commercialise cellulosic biofuels in the next few years. We have plans to develop 20 gigawatts of wind capacity over 24 states in the United States. Then in CCS, we have been running a storage project since 2004 in Algeria. We are developing a 400-megawatt hydrogen energy plant with carbon capture in Abu Dhabi.

Solar conversion is longer term: our projects here are not expected to deliver on the ten-year horizon. We are industrial partners with a team of researchers at the California Institute of Technology, who are using nanorods of silicon to capture sunlight and split water.

At Imperial College, London, we are supporting a project to develop organic photovoltaics that can be processed in solution, to provide flexible plastic solar cells.

We made a statement that we will look 'beyond petroleum' and we are on track: so far we have invested \$3 billion in alternative energies and are on track to invest \$8 billion by 2015, as we said we were going to.

Richard Van Noorden.

Nature. Published online 7 July 2009.

<http://www.nature.com/news/2009/090707/full/news.2009.645.html>

11

Vernon Gibson believes that

- (A) there are no new alternatives for energy generating plants.
- (B) all power stations using coal as fuel should be closed down.
- (C) petroleum-powered energy stations are the only substitute for dirty coal plants.
- (D) wind, nuclear and CCS are poor alternatives for immediate and large scale use.
- (E) a wide range of energy sources, conventional or not, will be necessary in the future.

12

Mark the only alternative that correctly expresses what the statistics refer to.

- (A) **45%** (line 17) – the rise of world energy demand in 2007.
- (B) **17%** (line 19) – the increase of energetic demands predicted for 2030.
- (C) **US\$8 billion over 10 years** (line 41) – the sum of investments in coal-fired power stations until 2015.
- (D) **20 gigawatts** (line 44) – the energy that can be generated from wind power in 24 American states.
- (E) **\$3 billion** (line 61) – the amount of investments in conventional energies until the present time.

13

Gibson's statement "If we just stopped burning coal the lights would go out. Period." (lines 9-10) means that

- (A) coal is not an efficient energy source to meet the world's present needs.
- (B) it is necessary to stop consuming so much electricity in the winter periods.
- (C) the use of coal as an energy source should be condemned in the near future.
- (D) the world must continue producing coal-based energy to avoid the shortage of power.
- (E) the energy generated from dirty old coal will not be useful to prevent blackout periods.

14

The company Vernon Gibson works for has been

- (A) building a huge wind energy project in Algeria since 2004.
- (B) investing in research projects to develop alternative clean energy sources.
- (C) reducing its contributions to the 400-megawatt hydrogen energy plant in Abu Dhabi.
- (D) working on a biofuel project with researchers at the California Institute of Technology.
- (E) competing with the Imperial College in London to develop flexible plastic solar cells.

15

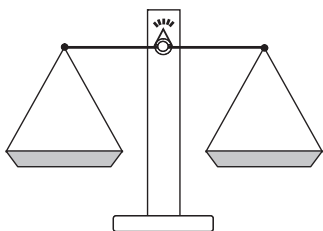
Check the only item in which the boldfaced item introduces a consequence.

- (A) "What do you say to critics, **such as** Jim Hansen..." (line 6)
- (B) "**If** you project forward the predicted growth in renewable energy," (lines 17-19)
- (C) "**So** we're going to need a broad mix of conventional and alternative energy sources." (lines 22-23)
- (D) "We need to be working very hard on those now, **but** we shouldn't kid ourselves..." (lines 36-38)
- (E) "... we ... are on track to invest \$8 billion by 2015, **as** we said we were going to." (lines 60-62)



**RACIOCÍNIO LÓGICO II**

16



Um feirante utiliza uma balança de dois pratos para fazer as suas vendas. Entretanto, ele possui apenas um peso de 1 kg, um peso de 3 kg e um peso de 5 kg. O feirante pode usar um ou mais pesos em cada pesagem. Neste último caso, ele pode colocar os pesos em um único prato ou distribuí-los pelos dois pratos. Quantos valores inteiros positivos pode ter a massa de uma mercadoria a ser pesada, para que o feirante consiga determiná-la com uma única pesagem?

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 9

17

A negação da proposição “Se o candidato estuda, então passa no concurso” é

- (A) o candidato não estuda e passa no concurso.
- (B) o candidato estuda e não passa no concurso.
- (C) se o candidato estuda, então não passa no concurso.
- (D) se o candidato não estuda, então passa no concurso.
- (E) se o candidato não estuda, então não passa no concurso.

18

Como o ano de 2009 não é bissexto, ou seja, tem 365 dias, houve um dia que caiu exatamente no “meio” do ano. Assim, as quantidades de dias do ano de 2009 antes e depois dessa data são iguais. Esse data foi

- (A) 30 de junho.
- (B) 1 de julho.
- (C) 2 de julho.
- (D) 3 de julho.
- (E) 4 de julho.

19

Dulce é mãe de Paulo e Dirce é filha única e é mãe de Pedro. Pedro é filho de José e primo de Paulo. João é pai de Paulo e é filho único. Conclui-se que

- (A) Dulce é irmã de José.
- (B) Dirce é irmã de José.
- (C) José é primo de Paulo.
- (D) Paulo não tem irmãos.
- (E) Pedro é filho de Dulce.

20

	Ana	Bruna	Cecília	Dora	Elisa
Ana	=	+	+	-	=
Bruna	-	=	+	-	-
Cecília	-	-	=	-	-
Dora	+	+	+	=	+
Elisa	=	+	+	-	=

Ana, Bruna, Cecília, Dora e Elisa são cinco meninas. Na tabela acima, os sinais de “+”, “-” e “=” significam que a menina indicada na linha é, respectivamente, maior, menor ou da mesma altura que a menina indicada na coluna. Ao analisar a tabela, conclui-se que

- (A) Bruna é a mais alta.
- (B) Elisa é a mais alta.
- (C) Dora é a mais baixa.
- (D) Cecília é a mais baixa.
- (E) Ana tem a mesma altura de Dora.

21

Considere verdadeiras as proposições a seguir.

- Se Roberto casar, seu irmão Humberto será convidado.
- Humberto não fala com seu primo Gilberto. Por isso, se Gilberto for convidado para o casamento de Roberto, Humberto não irá.
- Gilberto é orgulhoso e, por isso, só comparece em casamentos quando é convidado.

Sabendo que Humberto compareceu ao casamento de Roberto, conclui-se que

- (A) Gilberto foi convidado para o casamento. Por isso, compareceu.
- (B) Gilberto não foi convidado para o casamento. Por isso, não compareceu.
- (C) Gilberto não foi convidado para o casamento, mas, mesmo assim, compareceu.
- (D) Gilberto não compareceu, ainda que tenha sido convidado.
- (E) Humberto não foi convidado, ainda que tenha comparecido.

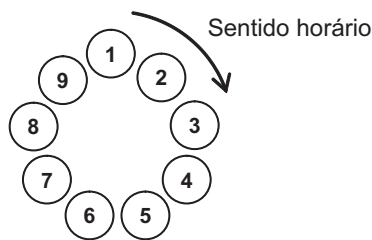
22

Três dados comuns são lançados sobre uma mesa fornecendo três resultados diferentes. O maior dentre os números obtidos é, respectivamente, igual à soma e menor do que o produto dos outros dois. A partir dessas informações, é possível concluir que o

- (A) maior dos três números é 6.
- (B) maior dos três números é 5.
- (C) menor dos três números é 3.
- (D) menor dos três números é 2.
- (E) menor dos três números é 1.

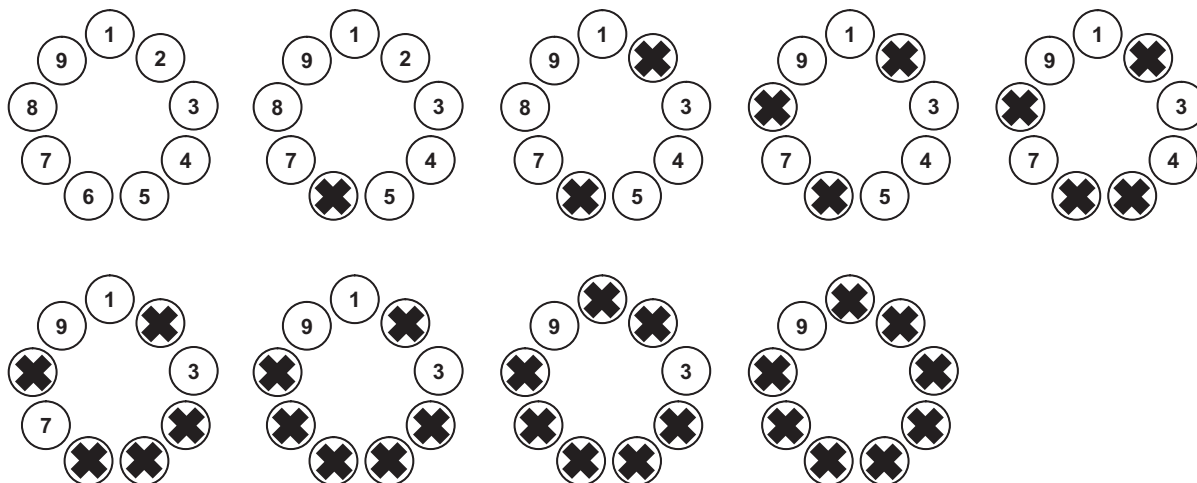
23

Para participar de um jogo, nove pessoas formam uma roda em que cada uma delas é numerada, como ilustrado abaixo.



A partir de uma delas, excluindo-a da contagem, contam-se 5 pessoas no sentido horário. Essa 5ª pessoa continua na roda, mas é eliminada do jogo, não participando das próximas contagens. A partir dessa 5ª pessoa, excluindo-a da contagem, contam-se, no sentido horário, 5 pessoas que ainda estão no jogo. Essa 5ª pessoa continua na roda, mas é eliminada do jogo, não participando das próximas contagens e assim por diante, até que reste apenas uma pessoa, que será declarada a vencedora.

Abaixo estão ilustradas as etapas do jogo, no caso de este ser iniciado pela pessoa de número 1. Note que a pessoa de número 9 é a vencedora.



Se o jogo começar pela pessoa de número 3, a vencedora será aquela de número

- (A) 2 (B) 3 (C) 5 (D) 6 (E) 9

O enunciado a seguir refere-se às questões de nºs 24 e 25.

Proposição é toda sentença declarativa que pode ser classificada, unicamente, como verdadeira ou como falsa. Portanto, uma proposição que não possa ser classificada como falsa será verdadeira e vice-versa. Proposições compostas são sentenças formadas por duas ou mais proposições relacionadas por conectivos.

CONECTIVO	NOTAÇÃO	DENOMINAÇÃO
e	$\wedge$	conjunção
ou	$\vee$	disjunção
se ... então	$\rightarrow$	condicional
se, e somente se	$\leftrightarrow$	bicondicional
não	$\sim$	negação

24

Sejam p e q proposições e  $\sim p$  e  $\sim q$ , respectivamente, suas negações. Se p é uma proposição verdadeira e q, uma proposição falsa, então é verdadeira a proposição composta

- (A)  $p \wedge q$  (B)  $\sim p \wedge q$   
 (C)  $\sim p \vee q$  (D)  $\sim p \vee \sim q$   
 (E)  $\sim p \leftrightarrow \sim q$

25

Duas proposições compostas são **equivalentes** se têm a mesma tabela de valores lógicos. É correto afirmar que a proposição composta  $p \rightarrow q$  é equivalente à proposição

- (A)  $p \wedge q$  (B)  $p \vee q$   
 (C)  $p \rightarrow \sim q$  (D)  $\sim p \rightarrow \sim q$   
 (E)  $\sim q \rightarrow \sim p$

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Considere a notícia abaixo para responder às questões de n<sup>os</sup> 26 e 27.

### Princípio de incêndio em subestação deixa um funcionário ferido

Um homem ficou ferido em um princípio de incêndio em uma subestação de energia de uma companhia de água.

Segundo testemunhas houve uma explosão, e pouco depois começou o fogo e muita fumaça. Um funcionário da companhia de água que estava de plantão teve 50% do corpo queimado.

De acordo com a companhia de água, o incêndio foi provocado pelo superaquecimento na subestação de energia da elevatória, que desligou dois disjuntores. O fogo foi controlado pelos bombeiros e, logo em seguida, técnicos da empresa começaram o conserto.

Disponível em: <http://www.g1.globo.com>. Acesso em: 03 ago. 2009.

(Adaptado).

26

Para combater um incêndio desta classe com auxílio de extintores portáteis, qual agente extintor é recomendado para uso preferencial?

- (A) Água-gás (B) Dióxido de carbono  
(C) Água pressurizada (D) Espuma mecânica  
(E) Limalha de ferro

27

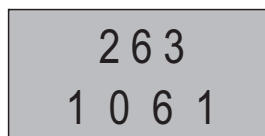
Ao chegar ao local do acidente, os socorristas devem assumir o controle da situação, proceder a uma rápida e segura avaliação da ocorrência e tentar obter o máximo possível de informações sobre o ocorrido. Para o mesmo caso, analise os procedimentos a seguir.

- I – Se o acidentado estiver inconsciente, pôr seu corpo de barriga para baixo antes de proceder à avaliação do seu estado geral.  
II – Evitar o pânico e procurar a colaboração de outras pessoas, dando ordens breves, claras, objetivas e concisas.  
III – Manter afastados os curiosos, para evitar confusão e para ter espaço em que se possa trabalhar da melhor maneira possível.  
IV – Ser ágil e decidido, observando rapidamente se existem perigos para o acidentado e para quem estiver prestando o socorro.

É(São) correto(s) **APENAS** o(s) procedimento(s)

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

28



Durante as operações de carga, transporte, descarga, transbordo, limpeza e descontaminação, os veículos e equipamentos utilizados no transporte de produtos perigosos deverão portar identificação, conforme as figuras acima, que mostram, respectivamente, o(a)

- (A) painel de risco e o rótulo de perigo.  
(B) painel de segurança e o rótulo de risco.  
(C) rótulo ONU e a placa de segurança.  
(D) placa de risco e a placa ONU.  
(E) placa de produtos tóxicos e o rótulo ANTT.

29

Dentre as diversas normas internacionais de certificação, temos a OHSAS 18.001, que em seu escopo fornece os requisitos para um sistema de gestão de

- (A) segurança e saúde ocupacional.  
(B) segurança patrimonial.  
(C) qualidade e segurança ambiental.  
(D) qualidade e meio ambiente.  
(E) meio ambiente e saúde.

30

Um dos requisitos que a Norma ISO 9001:2000 estabelece diz respeito à documentação mínima para os sistemas de qualidade. Essa Norma

- (A) define que todos os processos operacionais e procedimentos da empresa devem ser registrados e anexados aos documentos de gestão de qualidade.  
(B) estabelece a liberdade de cópia dos documentos e procedimentos por todos os colaboradores da organização.  
(C) estabelece o controle de registro, um processo de confidencialidade entre grupos de colaboradores, com restrições de participação no sistema de qualidade.  
(D) inclui a declaração da política de qualidade, objetivos, manual de qualidade e alguns procedimentos específicos.  
(E) cria um comitê de colaboradores para definir critérios de *benchmarking* a serem utilizados no sistema da qualidade.



**31**

Os modelos de excelência da gestão valorizam, entre outros aspectos, as pessoas, as visões de futuro e a sistêmica da empresa. Segundo essa perspectiva, vários são os benefícios de integrar, em um único sistema de gestão, as Normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001, entre os quais **NÃO** se inclui o de

- (A) aumentar a eficiência na organização e a manutenção da documentação requerida pelos três sistemas de normas.
- (B) integrar tomadas de decisões que não coloquem em conflito requisitos dos três sistemas de normas.
- (C) facilitar o processo de certificação, visto que um mesmo auditor pode avaliar os três sistemas de normas.
- (D) evitar que os colaboradores tenham que consultar vários sistemas de documentação isolados.
- (E) manter uma lista de termos e definições integrada e consistente com os três sistemas de normas.

**32**

A quantidade de poluentes aéreos emitidos por uma usina termelétrica depende do combustível utilizado. Considerando a utilização em uma termelétrica, de 1.000 MW dos combustíveis a seguir, qual deles apresenta a maior quantidade de emissões de óxido de nitrogênio por GW de eletricidade?

- (A) Nuclear
- (B) Petróleo
- (C) Carvão
- (D) Madeira
- (E) Gás Natural

**33**

Um dos instrumentos criados pelo Protocolo de Kyoto para auxiliar o processo de redução de emissões de gases do efeito estufa (GEE) é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Por meio do MDL, países em desenvolvimento (Partes Não Anexo I) podem implementar projetos que apresentem uma redução de GEE, obtendo a Redução Certificada de Emissões (RCE). Em uma termelétrica, pode-se obter RCE através da substituição de

- (A) combustível nuclear por gás natural.
- (B) combustível nuclear por carvão.
- (C) petróleo por carvão.
- (D) petróleo por gás natural.
- (E) gás natural por carvão.

**O texto a seguir refere-se às questões de nºs 34 e 35.**

Quando o sistema de refrigeração de uma usina termelétrica recircula o fluido refrigerante e troca calor com a atmosfera em uma torre úmida, ocorrem perdas por evaporação e aumento das concentrações de Ca, Mg, Na, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub> e SO<sub>4</sub> no líquido recirculante. Para evitar incrustações, é realizada uma purga constante deste fluido.

**34**

A característica da água que precisa estar elevada para favorecer a formação destas incrustações é a

- (A) cor.
- (B) dureza.
- (C) concentração de fosfatos.
- (D) concentração de oxigênio.
- (E) concentração de nitratos.

**35**

Essa purga pode estar contaminada por compostos que são utilizados em medidas de combate à corrosão e a incrustações. Contaminantes que resultam de medidas de combate à corrosão são os

- (A) ácidos.
- (B) dispersantes.
- (C) polímeros.
- (D) quelantes.
- (E) cromatos.

**36**

A Resolução CONAMA nº 23, de 1994, institui procedimentos específicos para o licenciamento de atividades relacionadas à exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural. Para qual licença ambiental prevista neste instrumento legal é exigida a elaboração e a aprovação do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)?

- (A) Licença Prévia para Perfuração - LPper
- (B) Licença Prévia de Produção para Pesquisa - LPpro
- (C) Licença Prévia de Transporte - LPtrans
- (D) Licença de Instalação - LI
- (E) Licença de Operação - LO

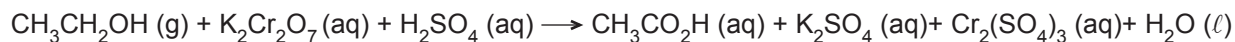
**37**

A Lei nº 6.938, de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Segundo essa Lei, é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente o(a)

- (A) estabelecimento de padrões de qualidade ambiental.
- (B) enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes.
- (C) Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.
- (D) cobrança pelo uso de recursos hídricos.
- (E) outorga dos direitos de uso de recursos hídricos.

38

Uma forma de detectar motoristas alcoolizados é utilizar um bafômetro baseado na oxidação do etanol a ácido acético por ação do íon dicromato em meio ácido. A equação não balanceada pode ser descrita da seguinte forma:



Se um indivíduo apresentar 0,08 mg de etanol no volume de ar exalado dos pulmões, a quantidade de dicromato de potássio, em miligramas, consumida nesta reação será

(Dados: 1 mol de etanol = 46 g  
1 mol de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  = 294)

- (A) 4,7
- (B) 3,6
- (C) 0,36
- (D) 0,047
- (E) 0,036

39

Os trabalhos pioneiros de químicos e físicos dos séculos XVII, XVIII e XIX permitiram a elaboração de diversas equações relacionadas às propriedades dos gases, que mais tarde foram combinadas, formando a lei geral dos gases ideais, que explica diferentes fenômenos envolvendo gases. Com base nesta lei, analise as afirmativas a seguir.

- I – Um balão cheio com 1 L de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) não flutua, mas murcha, porque o  $\text{CO}_2$  é mais denso do que o ar.
- II – Um balão cheio com hélio flutua porque este gás, apesar de ser mais denso do que o ar, possui menor volume molar, devido ao seu menor raio atômico.
- III – Dois balões contendo 1 L de gás carbônico ou de hélio terão massas iguais destes gases, já que um mol de qualquer gás, nas condições ideais, ocupa 22,4 L.

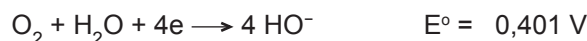
(Dados: massa molar do  $\text{CO}_2$  = 44 g/mol  
massa molar do He = 4 g/mol  
massa molar média do ar = 29 g/mol)

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

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

40

A oxidação de materiais ferrosos pelo oxigênio atmosférico é um processo de corrosão muito comum em indústrias e residências. As semirreações envolvidas neste processo são:



Considerando que a variação de energia livre de uma reação de oxidorredução pode ser calculada pela fórmula  $\Delta G = -nF\Delta E$ , na qual n é o número de elétrons transferidos, F é a Constante de Faraday ( $96,5 \text{ kJ V}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ) e  $\Delta E$ , a diferença entre os potenciais padrão das reações de oxidação e de redução, conclui-se que a(o)

- (A) reação não será espontânea, necessitando de um catalisador para ocorrer, uma vez que o valor de  $\Delta E$  dessa reação é próximo a zero.
- (B) reação será espontânea, pois existe uma grande diferença de potencial entre as espécies químicas envolvidas, uma vez que o valor de  $\Delta E$  é igual a  $-0,810 \text{ V}$ .
- (C) reação será espontânea, já que o valor de  $\Delta E$  é negativo, levando a um valor de  $\Delta G$  positivo.
- (D) reação será espontânea, já que o valor de  $\Delta G$  será negativo, embora o valor de  $\Delta E$  seja positivo.
- (E) valor de  $\Delta E$  é negativo e, assim, este processo de corrosão não será espontâneo, necessitando de um catalisador para ocorrer.

41

Catalisadores são compostos adicionados a um processo químico, mas que não são consumidos durante o processo, embora afetem sua cinética. Assim, os catalisadores

- (A) alteram a cinética de uma reação, deslocando o equilíbrio no sentido da formação dos produtos e, por isso, aumentam o rendimento da reação.
- (B) alteram a velocidade de uma reação por reduzir sua variação de entalpia ( $\Delta H$ ), o que diminui a energia necessária para a obtenção dos produtos.
- (C) alteram o equilíbrio de uma reação pois, ao acelerar a formação de produtos, deslocam este equilíbrio na direção da maior formação desses produtos, conforme predito pelo Princípio de Le Chatelier.
- (D) não alteram a variação de entalpia ( $\Delta H$ ) e de entropia ( $\Delta S$ ) de uma reação, já que estas são funções de estado e independem do curso da reação.
- (E) fornecem uma área maior onde os reagentes se aderem para que a reação possa ocorrer em sua superfície.

42

Copolímeros estão entre os compostos mais estudados para a produção de novos materiais, com propriedades físicas e químicas muito específicas. A esse respeito, analise as afirmativas a seguir.

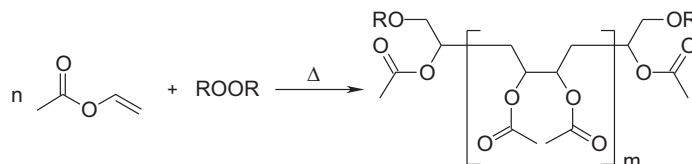
- I – Copolímeros consistem em uma mistura física de dois homopolímeros compostos por monômeros estruturalmente diferentes, normalmente pela mistura de soluções dos dois polímeros, seguida da evaporação do solvente.
- II – Copolímeros podem ser obtidos pela reação entre diferentes monômeros, sendo que a proporção relativa entre eles na estrutura do copolímero dependerá de suas reatividades químicas.
- III – Copolímeros, por possuírem mais de um monômero, apresentarão as propriedades físicas e químicas dos homopolímeros, combinadas em um único material.

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

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

43

O poli(acetato de vinila) – PVA – é um polímero de grande interesse industrial, utilizado na fabricação de adesivos, filmes plásticos e tintas. Ele pode ser obtido pela polimerização de acetato de vinila, promovida pela adição de peróxidos (ROOR) e por aquecimento, conforme a ilustração abaixo.



Em relação a este processo, é correto afirmar que

- (A) o processo de polimerização descrito pode ser classificado como radicalar, já que peróxidos, sob aquecimento, formam radicais livres que iniciam a reação de polimerização.
- (B) o peróxido é um catalisador deste processo de polimerização, uma vez que, na sua ausência, a reação se processará mais lentamente.
- (C) o acetato de vinila, devido à presença do grupamento carbonila, de caráter polar, formará carbocátions na presença de peróxidos, gerando o PVA por polimerização catiônica.
- (D) a polimerização do acetato de vinila por ação de peróxidos gera moléculas de PVA de tamanho de cadeia único, onde  $m = n - 2$ .
- (E) pode ser classificado como aniônico, uma vez que os peróxidos, assim como os hidróxidos, são bases fortes, gerando ânions capazes de promover uma adição nucleofílica ao acetato de vinila.

44

Existem diversas metodologias analíticas para a determinação dos teores de espécies químicas específicas. Relacione as metodologias apresentadas à esquerda com os processos relacionados à direita.

<b>Metodologia</b>	<b>Processo analítico</b>
I – Volumetria de neutralização.	(P) Análise de dureza de água.
II – Complexometria.	(Q) Determinação de acidez em óleos.
III – Turbidimetria.	(R) Determinação dos teores de Fe, Cr e Hg em resíduos industriais.
IV – Absorção atômica.	

Estão corretas as associações:

- (A) I – P, III – Q, IV – R
- (B) I – Q, II – P, IV – R
- (C) I – Q, II – R, IV – P
- (D) II – P, III – R, IV – Q
- (E) II – Q, III – P, IV – R

45

Um reservatório de água foi contaminado com estireno, um hidrocarboneto aromático de alta toxicidade. Após um tratamento para a remoção deste contaminante, uma amostra de 20 mL desta água foi submetida a um procedimento para avaliação do teor residual de benzeno. Essa amostra foi extraída com 10 mL de um solvente orgânico transparente à radiação UV-Vis; em seguida, 3 mL desta fase orgânica da extração foram analisados em espectrofotômetro de UV-Vis a 244 nm em uma cubeta de quartzo de 1 cm de passo ótico, fornecendo um valor de absorvância igual a 0,12  $\mu$ A. Sabendo-se que o valor de absortividade molar do estireno a 244 nm é igual a 12.000, e a massa molar do estireno é igual a 104, conclui-se que o teor residual deste composto na água é igual a

- (A) 0,01 mg/L (B) 0,03 mg/L  
(C) 1,04 mg/L (D) 1,04 g/L  
(E) 3,12 g/L

46

Um trocador de calor casco-tubo (CT 1-4) de 100 tubos é usado para resfriar óleo, tendo água como fluido de resfriamento. A água escoar pelo interior dos tubos, a uma velocidade de 1 m/s, em contracorrente com o óleo. Os diâmetros dos tubos externo e interno são 0,05 m e 0,04 m, respectivamente. A água entra no trocador a 25 °C e sai a 55 °C. Considere que a massa específica da água seja 1.000 kg/m<sup>3</sup> e despreze a resistência condutiva da parede do tubo. Considere, também, o número  $\pi = 3$  e  $(\Delta T)_{in} = 30$  °C, com um fator de correção de 0,9. Suponha que os coeficientes interno e externo de transferência de calor sejam iguais a 3.300 W/m<sup>2</sup>K e 4.700 W/m<sup>2</sup>K, respectivamente, e o calor específico da água, igual a 4.161 J/kgK. Para essas condições, o comprimento, em m, do tubo por passagem está na faixa de

- (A) 0,03 a 0,06 (B) 0,1 a 0,3  
(C) 3 a 6 (D) 10 a 14  
(E) 17 a 25

47

Em um determinado processo industrial, um tubo cilíndrico, de 0,050 m de diâmetro e de 5 m de comprimento, transporta água a uma taxa mássica de 0,3 kg/s. A temperatura da superfície externa desse tubo é mantida constante ao longo de todo o seu comprimento, sendo igual a 100 °C. A água entra no tubo a 20 °C e sai aquecida a 60 °C. Considere o número  $\pi$  igual a, aproximadamente, 3,  $\ln 2$  igual a, aproximadamente, 0,7 e o calor específico da água igual a 4.161 J/kgK. Para essas condições, conclui-se que o coeficiente médio de película para o escoamento interno encontra-se, em W/m<sup>2</sup>K, na faixa de

- (A) 1.100 a 1.200  
(B) 2.200 a 2.400  
(C) 10.000 a 12.000  
(D) 400.000 a 420.000  
(E) 450.000 a 470.000

48

Um trocador de calor casco-tubo é composto por um feixe de tubos e um casco que o envolve. Considerando essa proposição, é correto afirmar que

- (A) a área de troca térmica de um trocador de calor casco-tubo que opere em contracorrente é maior do que aquela de um que opere em cocorrente.  
(B) as incrustações existentes nas superfícies interna e externa nos tubos formadores do feixe provocam um aumento de área de troca térmica, acarretando um aumento no coeficiente global de transferência de calor.  
(C) o fluido que provoca maior incrustação deve escoar pelo casco, face à facilidade de limpeza.  
(D) o fluido, em um trocador CT 1-2, passa uma vez pelos tubos e duas vezes pelo mesmo casco.  
(E) os depósitos que vão sendo formados, ao longo dos anos, nas paredes interna e externa dos tubos do feixe, fazem com que trocadores de calor percam eficiência de troca térmica.

49

Quanto à sua operação, as caldeiras de recuperação de calor

- (A) servem para recuperar calor do vapor proveniente de turbina a vapor.  
(B) são trocadores de calor, em que vapor de água é gerado devido ao aquecimento da água pelos gases liberados na queima de combustível no interior da caldeira.  
(C) são equipamentos industriais, que extraem energia térmica de vapor de água gerado em turbinas.  
(D) são geradores de vapor, capazes de recuperar totalmente o calor dos gases de exaustão de turbinas a gás.  
(E) aumentam a eficiência térmica de um sistema, uma vez que o vapor produzido aciona uma turbina, não necessitando queimar combustível adicional.

50

De modo a aumentar o rendimento de caldeiras, sugere-se preaquecer a sua água de alimentação, usando um trocador de calor casco-tubo, CT 1-2, para aquecer 5 kg/s de água, proveniente da central de utilidades, com 10 kg/s de gases de exaustão da própria caldeira. A água entra no trocador a 30 °C e sai a 120 °C, enquanto que o gás entra a 300 °C. O trocador opera em contracorrente. Supondo os calores específicos iguais a 4.200 J/kgK para a água e 1.050 J/kgK para o gás de exaustão e considerando um coeficiente global de transferência de calor igual a 1.500 W/m<sup>2</sup>K, um fator de correção para o  $(\Delta T)_{in}$  igual a 0,97 e  $(\ln 2)$  igual a, aproximadamente, 0,7, a área de troca térmica, em m<sup>2</sup>, está na faixa de

- (A) 21 a 23  
(B) 18,5 a 20,5  
(C) 14 a 17  
(D) 9 a 11  
(E) 6,5 a 8,5

