

ANALISTA DE PESQUISA ENERGÉTICA JÚNIOR

ÁREA: GÁS E BIOENERGIA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
a) este caderno, com o **tema da Redação** e o enunciado das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA II		LÍNGUA INGLESA II		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,0	21 a 30	1,0
6 a 10	3,0	16 a 20	2,0	31 a 40	2,0
				41 a 50	3,0

- b)** 1 folha para o desenvolvimento da **Redação**, grampeada ao **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas. Se desejar, faça o rascunho da **Redação** na última página deste Caderno de Questões.
- 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 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 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**.
- 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 A FOLHA DE REDAÇÃO GRAMPEADA AO CARTÃO-RESPOSTA e ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **uma hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões, a qualquer momento.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E REDAÇÃO É DE 4 (QUATRO) HORAS**.
- 12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados, no primeiro dia útil após a realização das provas, na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

REDAÇÃO

Afinal, qual é o verdadeiro patrimônio do Brasil? Os economistas dizem ser nossas empresas, bancos, força de trabalho, produto interno bruto. Os ecologistas apontam para a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, praias, rios e mares. Os arquitetos, para nossas igrejas, cidades, patrimônio histórico, de Olinda a Brasília. Todos estão certos. Mas nosso patrimônio é mais. Não é apenas o que temos e possuímos. Como diz o samba:

“A vida não é só isso que se vê.
É um pouco mais.
Que os olhos não conseguem perceber
Que as mãos não ousam tocar
Que os pés recusam pisar.”

FALCÃO, Joaquim. 2000.

Com base no texto acima, redija um texto dissertativo sobre o tema **A verdadeira riqueza do homem no século XXI**, segundo o seu ponto de vista.

Construa o seu texto em prosa, com o mínimo de 20 e o máximo de 25 linhas.

Dê um título à sua redação, que deve ser escrita a caneta esferográfica de tinta na cor preta (ou azul).

LÍNGUA PORTUGUESA II

RECOMEÇAR!

“Começar de novo, e contar “comigo”, vai valer a pena, ter amanhecido...”

Ivan Lins

Ter coragem de recomeçar a cada vez...fácil de dizer, difícil de fazer.

Todas as manhãs pelo mundo afora, pessoas acordam com essa meta, esse desejo de recomeço, enfrentando o dilema: Por onde e como encontrar forças pra recomeçar.

É preciso enlaçar as tristezas, num laço apertado, e jogá-las no desfiladeiro, que só tem o eco como companheiro.

É preciso enfrentar o inimigo maior, nosso eu interior, e torná-lo nosso cúmplice.

É preciso que nos tornemos perdoadores de nós mesmos. Nosso eu é nosso carrasco maior, na maioria das vezes.

Ninguém nos poderá ajudar nessa tarefa! É uma incumbência que só podemos delegar a nós mesmos.

É preciso achar o trilho perdido, nesta nossa vidinha de cada dia, de estradas nem sempre tão planas, nem sempre bem sinalizadas, que se repartem em múltiplos caminhos sem setas de chegada.

É necessário, muitas vezes, juntar os cacos partidos de um coração que de alguma forma foi esvaçalhado.

Abrir a janela e perceber que o sol brilha a cada manhã, não apenas por nossa causa, mas apesar de nós. Saber que a vida continua, quer queiramos ou não! estejamos alegres, ou estejamos tristes...

A vida caminha, esteja nossa alma leve ou pesada!

Estamos vivos e enquanto houver vida dentro de nós...temos de ter coragem e esperança de... começar de novo, ainda que comigo, vai valer a pena, ter amanhecido!!...

POLLICE, Ercilia de Arruda(adaptado).

1

Assinale a idéia que o texto **NÃO** apresenta.

- (A) Muitas vezes, a causa do insucesso está em nós mesmos.
- (B) A cada situação de insucesso, nova tentativa torna-se necessária.
- (C) A coragem e a esperança são sentimentos fundamentais para se recomeçar.
- (D) A vida é sempre um vir a ser.
- (E) A vida se delinea por caminhos bem definidos.

2

Assinale a passagem do texto que traduz o esforço que o “eu” precisa despende para conseguir vencer os sofrimentos e ter condições de tentar recomeçar.

- (A) “Ninguém nos poderá ajudar nessa tarefa!” (l. 15).
- (B) “É preciso achar o trilho perdido, nesta nossa vidinha de cada dia,” (l. 17-18).
- (C) “É necessário, muitas vezes, juntar os cacos partidos de um coração que de alguma forma foi esvaçalhado.” (l. 21-23).
- (D) “Abrir a janela e perceber que o sol brilha a cada manhã,” (l. 24-25).
- (E) “A vida caminha, esteja nossa alma leve ou pesada!” (l. 28-29).

3

Na passagem “começar de novo, **ainda que comigo**,” (l. 32), semanticamente, a expressão em destaque significa que é:

- (A) atenuada a preocupação com recomeçar.
- (B) reforçada a determinação de recomeçar.
- (C) revelada a indecisão de se recomeçar.
- (D) demonstrado o esforço desperdiçado com recomeçar.
- (E) minimizado o empenho para recomeçar.

4

Segundo o texto, a maior barreira que o sujeito enfrenta para recomeçar é a necessidade de:

- (A) ter coragem.
- (B) ter esperança.
- (C) desvencilhar-se das tristezas.
- (D) achar o caminho perdido.
- (E) enfrentar a si mesmo.

5

A passagem que repete semanticamente a epígrafe (o trecho da música transcrito) é:

- (A) “Ter coragem de recomeçar a cada vez...” (l. 1)
- (B) “Todas as manhãs pelo mundo afora, pessoas acordam com essa meta,” (l. 3-4)
- (C) “É preciso enlaçar as tristezas, num laço apertado, e jogá-las no desfiladeiro,” (l. 7-8)
- (D) “É preciso enfrentar o inimigo maior, nosso eu interior, e torná-lo nosso cúmplice.” (l. 10-11)
- (E) “É preciso que nos tornemos perdoadores de nós mesmos.” (l. 12-13)

6

Os substantivos dicção e junção, derivados de “dizer” (l. 2) e “juntar” (l. 21), são grafados com ç. Assinale a opção em que o vocábulo é grafado com essa mesma letra.

- (A) Prospec__ão.
- (B) Discu__ão.
- (C) Preten__ão.
- (D) Cone__ão.
- (E) Permi__ão.

7

Assinale a opção em que a classe gramatical do **que** difere da dos demais.

- (A) “**que** só tem o eco como companheiro.” (l. 8-9).
- (B) “...**que** nos tornemos perdoadores de nós mesmos.” (l. 12-13).
- (C) “...**que** só podemos delegar a nós mesmos.” (l. 16).
- (D) “**que** se repartem em múltiplos caminhos...” (l. 19-20).
- (E) “...**que** de alguma forma foi estraçalhado.” (l. 22-23).

8

Assinale a opção cujo comentário gramatical ou sintático está **INCORRETO**.

- (A) O conectivo, marca da relação de sentido entre “...fácil de dizer, difícil de fazer.” (l. 1-2) é entretanto.
- (B) Em “e jogá-las no desfiladeiro, que só **tem** o eco como **companheiro**.” (l. 8-9), as concordâncias verbal e nominal dos vocábulos destacados são, respectivamente, com “desfiladeiro” e “eco”.
- (C) Na passagem “É preciso enfrentar o inimigo maior, nosso eu interior,” (l. 10-11), as vírgulas estão empregadas para separar o vocativo.
- (D) Em “...que nos tornemos perdoadores...” (l. 12) e “Estamos vivos...” (l. 30), os verbos são de ligação.
- (E) O diminutivo plural de “coração” (l. 22) é coraçõezinhos.

9

Assinale a opção em que o pronome pessoal de tratamento referente ao cargo **NÃO** deve ser abreviado.

- (A) Presidente da República e Papa.
- (B) Cônsul e Deputado.
- (C) Ministro de Estado e Reitor de Universidade.
- (D) Chefe de empresa e Prefeito.
- (E) Representante militar e Embaixador.

10

Assinale a explicação correta quanto ao tipo de correspondência.

- (A) Requerimento – vocativo, contexto, fecho, data e assinatura são as partes de um requerimento.
- (B) Circular – sua finalidade é esclarecer sobre determinado assunto, lei ou regulamento (não pode complementar ou retificar atos oficiais).
- (C) Ata – é redigida sem deixar espaço, sem fazer parágrafo para impossibilitar acréscimos.
- (D) Memorando – trata-se de correspondência utilizada na circulação interna e externa.
- (E) Declaração – é um documento no qual a pessoa que assina manifesta sua opinião ou observação a respeito de um assunto ou pessoa.

LÍNGUA INGLESA II

Reducing the dependence on oil

Ildo Sauer, Gas and Energy Director, Petrobras

Brazil's energy sector is following the worldwide tendency towards greater diversification of primary energy sources and the increased use of natural gas and biofuels. There are several reasons for this change. The most important are the environmental restrictions that are gradually being adopted in the world's principal energy-consuming markets and the need to reduce the dependence on oil, set against a scenario of accelerated depletion in oil reserves and escalating prices.

10 The share of gas in Brazilian primary energy consumption has more than doubled in a short period, increasing from 4.1% in 1999 to 8.9% in 2004, and this share is forecast to rise to 12% by 2010.

Over the past two decades, the world gas industry has experienced a structural and regulatory transformation. These changes have altered the strategic behaviour of gas firms, with an intensification of competition, the search for diversification (especially in the case of power generation) and the internationalisation of industry activities. Together, these changes have radically changed the economic environment and the level of competition in the industry.

Brazil's gas industry is characterised by its late development, although in recent years, internal supply imports and demand have grown significantly — the growth trajectory of recent years exceeds that of countries with more mature markets, such as Spain, Argentina, the UK and the US. And the outlook is positive for continued growth over the next few years, particularly when set against the investment plans already announced in Brazil.

The country has a small transportation network concentrated near the coast. The distribution network is concentrated in the major consumption centres. Domestic gas sources are largely offshore in the Campos basin and Bolivia provides imports. Given the degree of gas penetration in the country's primary energy consumption, the industry is poorly developed when compared with other countries. The industry requires heavy investment in expanding the transport and distribution (T&D) networks, as well as in diversifying and increasing its supplies. Such investments are necessary for realising the industry's enormous potential.

Another key industry highlight is the changing profile of gas supply. A large part of the gas produced domestically to date has been associated with oil production. The latter diluting or even totally absorbing the costs of exploiting the gas. In most cases, gas production was feasible only in conjunction with oil production activities. However, the country's latest gas finds are non-associated. Thus, an exclusively dedicated structure must be developed to produce this gas — translating into a significant rise in production costs. This is more significant when analysed against the high costs associated with the market for exploration and production (E&P) sector equipment. In recent years, the leasing costs of drilling rigs and E&P equipment have been climbing in

parallel with escalating oil prices. This directly affects end-consumer prices.

- 60 In a world of primary energy consumption diversification, of greater environmental restrictions and the reduced dependence on oil, Brazil has been seeking to develop alternative energy sources – principally natural gas and biofuels. The gas industry holds enormous potential for Brazil, although there is still a long way to go before it reaches maturity and major investment is required.

World Energy in 2006. copyright © 2006, World Energy Council. p.29-31 (adapted)

11

The main purpose of the text is to:

- (A) criticize the significant rise in production costs of gas in Brazil.
- (B) list the advantages and disadvantages of the changing profile of gas supply.
- (C) discuss relevant issues in the use of gas as a primary energy resource in Brazil.
- (D) recommend the need for intensification of competition and greater diversification of primary energy sources.
- (E) evaluate all the current environmental restrictions adopted in the world's principal energy-consuming markets.

12

According to the author, the world gas industry, since the late 80s, has:

- (A) maintained a local focus and faced huge losses.
- (B) felt the need to resort to traditional power generation mechanisms.
- (C) become a less competitive market due to the rising competition of biofuels.
- (D) suffered changes in both the structure of the industry and the norms that regulate it.
- (E) banned the internationalization of its activities in search for higher national economic advantages.

13

In Brazil, the gas industry can currently be considered:

- (A) a segment growing at a slow rate, despite the forecast of a few prospective investments in the area.
- (B) a promising economic segment that has recently exceeded results of more traditional markets.
- (C) more mature than the Argentinian gas industry, yet not as profitable.
- (D) feasible, as it requires no investment in transport and distribution.
- (E) potentially weak in terms of national demands for its growth.

14

Mark the only correct statement.

- (A) "this change" (line 4) refers to "reasons" (line 4).
- (B) "that of" (line 26) refers to "years" (line 26).
- (C) "its" (line 42) refers to "industry" (line 39).
- (D) "The latter" (line 47) refers to "gas produced domestically" (lines 45-46).
- (E) "This" (line 53) refers to "(E&P) sector equipment" (line 56).

15

According to the text, which of the following is **NOT** going to be a problem for the future of the gas industry in Brazil?

- (A) The need for Bolivian imports and the domestic offshore gas sources.
- (B) The need for intense capital investments to expand the distribution networks.
- (C) The restricted transportation network and its concentration along the Brazilian coastline.
- (D) The increased competition in the world market, which can easily stifle the sector in Brazil.
- (E) The interest of Brazilian authorities in developing alternative energy sources including biofuels and natural gas.

16

Choose the only alternative that corresponds in meaning to the following sentence in Paragraph 5 "**Given the degree of gas penetration in the country's primary energy consumption, the industry is poorly developed when compared with other countries.**" (lines 36 - 39).

- (A) The Brazilian gas industry is less developed in relation to that of other countries if one considers the share of gas in Brazilian primary energy consumption.
- (B) The Brazilian government gives large incentives for an increased penetration of primary energy sources in the market.
- (C) The degree of industrial development in Brazil is poor and requires alternative primary energy sources from other countries.
- (D) The poor development of the gas industry in other countries results in a lower share in primary energy consumption.
- (E) The gas penetration in Brazilian primary energy consumption reveals a poorly developed country.

17

Check the only correct option.

- (A) "depletion" (line 9) means the same as **abundance**.
- (B) "forecast" (line 13) and **backcast** are perfect antonyms.
- (C) "set against" (line 30) and **set forth** have equivalent meanings.
- (D) "to date" (line 46) and **until now** have the same meanings.
- (E) "feasible" (line 49) means **unlikely**.

18

According to Paragraph 6 (lines 44 - 59), it is correct to state that:

- (A) production costs will not affect end-consumer prices in the gas industry.
- (B) the need for drilling rigs and other equipment for exploring gas are not major concerns for the Brazilian gas industry.
- (C) the most recently found sources of gas have the advantage of being associated with oil exploration and production.
- (D) the production of gas in Brazil has, until recently, been separated from the production of oil and has thus been economically advantageous.
- (E) heavy investment in a gas-dedicated structure will be the major drawback for the exploration and production of the recently found gas supplies.

19

Check the item in which there is an **INCORRECT** correspondence between the idea expressed by the words in **bold type** and the idea in *italics*.

(A)	"— the growth trajectory of recent years exceeds that of countries with more mature markets, such as Spain, Argentina, the UK and the US." (lines 25-28)	Such as → <i>example</i>
(B)	"The industry requires heavy investment in expanding the transport and distribution (T&D) networks, as well as in diversifying and increasing its supplies." (lines 39-42)	As well as → <i>addition</i>
(C)	" However , the country's latest gas finds are non-associated." (lines 50-51)	However → <i>contrast</i>
(D)	" Thus , an exclusively dedicated structure..." (lines 51-52)	Thus → <i>result</i>
(E)	"The gas industry holds enormous potential for Brazil, although there is still a long way to go..." (lines 64-65)	Although → <i>consequence</i>

20

"Natural gas is fast becoming the economic and environmental fuel of choice. The last 30 years have seen the global industry almost triple in size and similar growth can be expected in the next 30, as national governments and global industry look to gas to ensure the stability and diversity of their energy supplies."

This comment by Linda Cook, Executive Director of a British Gas and Power Company, reproduces a similar idea to that in the following segment from Ildo Sauer's text:

- (A) "Brazil's energy sector is following the worldwide tendency towards greater diversification of primary energy sources and the increased use of natural gas and biofuels." (lines 1-4)
- (B) "Over the past two decades, the world gas industry has experienced a structural and regulatory transformation." (lines 14-16)
- (C) "The distribution network is concentrated in the major consumption centres." (lines 33-34)
- (D) "The industry requires heavy investment in expanding the transport and distribution (T&D) networks," (lines 39-41)
- (E) "In most cases, gas production was feasible only in conjunction with oil production activities." (lines 48-50)

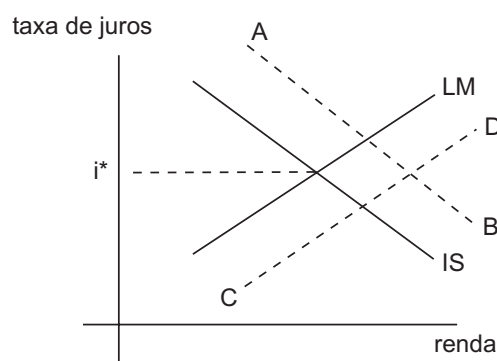
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

O Banco Central do Brasil é tido como o banco dos bancos em consequência de algumas funções que exerce. Uma função que o faz ser considerado banco dos bancos é:

- (A) emitir papel moeda.
 (B) gerenciar o regime cambial do país.
 (C) colocar no mercado títulos do Tesouro Nacional.
 (D) prover empréstimos ou redescontos de liquidez.
 (E) determinar a política monetária do país.

22



O gráfico acima mostra as curvas IS e LM. Uma política monetária contracionista:

- (A) não afetaria nenhuma curva do gráfico.
 (B) deslocaria a curva IS para uma posição como AB.
 (C) deslocaria a curva LM para uma posição como CD.
 (D) deslocaria ambas as curvas IS e LM para posições como AB e CD.
 (E) teria o efeito de aumentar a taxa de juros para um nível maior que i^* .

23

A Taxa Interna de Retorno (TIR) do fluxo financeiro de um projeto:

- (A) aumenta, se aumentar o valor presente do fluxo financeiro.
 (B) anula o valor presente do fluxo financeiro, se aplicada como taxa de desconto.
 (C) é sempre um valor único, nunca havendo mais de uma TIR para um projeto.
 (D) é igual à taxa de juros vigente no mercado para aquele tipo de projeto.
 (E) sugere que se faça o projeto, se for menor que a taxa de juros no mercado.

24

Considere a função $f : \mathbb{R}_+^* \rightarrow \mathbb{R}_+^*$ tal que $f(x) = \frac{1}{x}$. A área da região delimitada pelo gráfico de f , o eixo das abscissas e as retas verticais $x = 2$ e $x = 6$ vale:

- (A) $\ln 2$ (B) $\ln 3$ (C) $\ln 4$ (D) $\ln 5$ (E) $\ln 6$

25

Um grupo de pessoas é formado por uma mulher solteira, n homens casados, todos monogâmicos, e suas respectivas esposas. De quantas maneiras diferentes é possível escolher duas dessas pessoas de tal forma que a dupla **NÃO** seja formada por marido e mulher?

- (A) $2n^2$ (B) $2n^2 + n$
 (C) $3n^2 + n$ (D) n^3
 (E) $n^3 - n^2$

26

Uma função polinomial do 2º grau $g(x) : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é tal que $g(0) = 3$, $g(1) = 5$ e $g(2) = 6$. Com relação à função $g(x)$, é correto afirmar que a sua derivada quando $x = 1,5$ e o seu valor máximo, respectivamente, valem:

- (A) 2 e 7 (B) 2 e 6,125
 (C) 1 e 7 (D) 1 e 6,125
 (E) -1 e 6

27

Utilizou-se um modelo de regressão linear para avaliar a relação entre o preço do litro da gasolina e o do petróleo Brent, ambos em reais, compreendendo o período de janeiro de 2002 a dezembro de 2006.

Os resultados obtidos foram:

$$\sum_{i=1}^{60} (Y_i - \bar{Y})^2 = 18 ; \frac{1}{58} \sum_{i=1}^{60} (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = 0,052 \text{ e } F_{sig.} = 2,78E-4$$

Considere o quadro a seguir.

ANOVA

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Média dos quadrados	F	Fsig
Modelo (regressão)				Z	
Residual	X		Y		
Total					

Os valores de X, Y e Z, no quadro acima, respectivamente, são:

- (A) 3,016 ; 0,052 e 2,78E-4
 (B) 3,016 ; 0,052 e 288,154
 (C) 14,98 ; 3,016 e 288,154
 (D) 18 ; 0,052 e 2,78E-4
 (E) 18 ; 0,052 e 288,154

28

Suponha que o modelo estimado seja: $\hat{Y} = 0,9 + 1,7X$ e considere o quadro e as afirmações a seguir.

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Média dos quadrados	F	Fsig
Modelo (regressão)	1,77	1	1,77	204,43	1,14E-20
Residual	0,50	58	0,008		
Total	2,27	59			

- I - Para cada aumento de uma unidade na variável X corresponderá um aumento de 0,9 na variável Y.
 II - Se X observado for 0,5 então Y estimado será 1,75.
 III - A variância residual do modelo considerado é 0,008 $real^2$.

É(São) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

29

A demanda de um certo derivado de petróleo segue um modelo auto-regressivo de ordem 2 - AR(2).

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + a_t$$

Dados que $\phi_1 = 0,6$ e $\rho_1 = 0,8$ (ρ é a auto-correlação), o valor de ϕ_2 é:

- (A) 0,25 (B) 0,20
 (C) 0,15 (D) 0,10
 (E) 0,05

30

Uma planta de dessulfurização de gás natural (GN) opera com tratamento cáustico para remover H_2S de 680.000 m^3 de GN por dia. Para tal, 1000 kg de solução aquosa contendo 18% em massa de NaOH circulam, continuamente, em contra-corrente com o GN, até que a solução atinja uma concentração, em massa, de 2% de NaOH. Nessa ocasião, a solução básica é removida e substituída por nova solução concentrada a 18% em massa de NaOH. Considere que:

- o teor de H_2S no GN é de 200 mg/m^3 ;
- o H_2S é a única espécie reativa no GN e a reação é total;
- as variações de volume são desprezíveis.

O número mínimo de vezes por dia que a solução básica deverá ser removida para substituição corresponde a:

(Dados: Massas molares em g/mol: H = 1; S = 32; Na = 23; O = 16)

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

31

A respeito do processo de produção de biodiesel, foram feitas as afirmativas a seguir.

- I – O biodiesel pode ser obtido a partir da transesterificação de óleos vegetais, por catálise básica ou ácida.
- II – Se forem utilizados triglicerídeos e etanol como matérias-primas para a produção de biodiesel, obtêm-se ésteres etílicos de ácidos graxos e 1-propanol como produtos principais.
- III – Os produtos obtidos na reação de produção de biodiesel a partir de triglicerídeos e etanol formam uma única fase, não permitindo a separação por decantação ou centrifugação.
- IV – É conveniente que a proporção entre triglicerídeos e álcoois na produção de biodiesel seja superior a 1:3, respectivamente, uma vez que se trata de uma reação reversível.

Está(ão) correta(s), apenas, a(s) afirmativa(s):

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

32

Uma indústria produz diariamente 10 m^3 de um efluente aquoso de $\text{pH} = 3$ e 90 m^3 de um efluente aquoso de $\text{pH} = 10$. Para promover o descarte desses efluentes, eles são misturados e não ocorrem outras reações além da reação de neutralização. É previsto que o descarte da mistura seja feito na faixa de $6 \leq \text{pH} \leq 7$. Considerando-se que a variação de volume é desprezível na adição dos reagentes abaixo, a adição de qual deles satisfaria a condição de descarte?

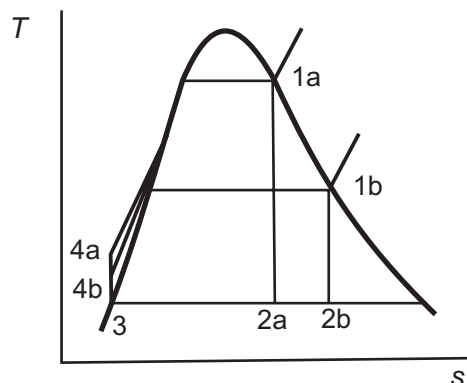
(Dados: Massas molares em g/mol: H = 1; S = 32; Na = 23; O = 16)

- (A) 0,5 mol de NaOH
- (B) 0,9 mol de NaOH
- (C) 1,4 mol de NaOH
- (D) 0,7 mol de H_2SO_4
- (E) 1,3 mol de H_2SO_4

33

Uma massa de 5 kg de um gás, contida em um conjunto cilindro-pistão, sofre um processo no qual experimenta uma variação de energia interna de 35 kJ. Sabendo-se que nesse processo o gás transfere 3 kJ/kg de energia sob a forma de calor para o ambiente externo ao cilindro, é correto afirmar que o gás:

- (A) recebe 10 kJ/kg de energia sob a forma de trabalho.
- (B) recebe 38 kJ/kg de energia sob a forma de trabalho.
- (C) recebe 50 kJ/kg de energia sob a forma de trabalho.
- (D) fornece 4 kJ/kg de energia sob a forma de trabalho.
- (E) fornece 10 kJ/kg de energia sob a forma de trabalho.

34


Considere o diagrama temperatura-entropia ilustrado acima, relativo a dois Ciclos de Rankine ideais. Com base nesse diagrama, a comparação entre o ciclo A (1a-2a-3-4a-1a) e o ciclo B (1b-2b-3-4b-1b) revela que no ciclo:

- (A) A, a razão entre a quantidade de calor fornecida à substância de trabalho e o trabalho líquido produzido é maior.
- (B) A, a razão entre a potência consumida pela bomba e a potência produzida pela turbina é maior.
- (C) A, a eficiência térmica, o título na saída da turbina e a temperatura na entrada da caldeira são maiores.
- (D) B, a pressão da caldeira é menor e a quantidade de calor rejeitada no condensador é maior, o que torna o ciclo B mais eficiente do que o ciclo A.
- (E) B, a razão entre a quantidade de calor fornecida à substância de trabalho e o trabalho líquido produzido é maior.

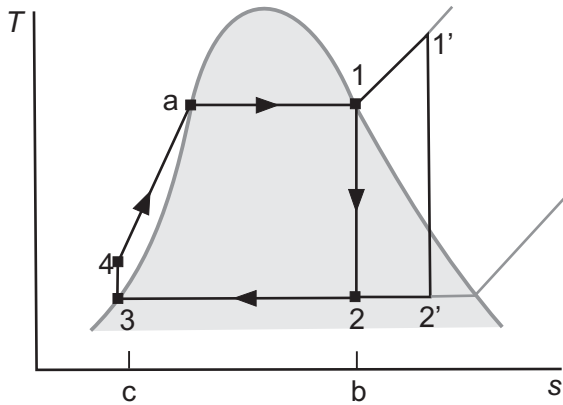
35

Um cubo de gelo de 10 m de aresta flutua parcialmente imerso no meio de um grande lago. Sabendo-se que a massa específica do gelo é 90% da massa específica da água, o comprimento mínimo, em metros, que uma corda deve ter para tocar a superfície do lago a partir da superfície do gelo é:

- (A) 0,1
- (B) 0,9
- (C) 1
- (D) 9
- (E) 10

36

Considere o diagrama temperatura-entropia relativo aos Ciclos de Rankine ideais, ilustrados a seguir.



Com base nos pontos assinalados no diagrama, julgue as afirmações seguintes:

- I - o calor transferido ao fluido de trabalho é representado pela área abaixo da linha 4-a-1-1' se houver superaquecimento do vapor;
- II - o trabalho líquido por unidade de massa do ciclo 1'-2'-3'-4'-a-1' é maior do que a do ciclo 1-2-3-4-a-1;
- III - a eficiência térmica do ciclo que opera somente com vapor saturado é representada pela área delimitada por 1-2-3-4-a-1.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

37

Uma bola de borracha com paredes finas de peso P foi preenchida com um certo gás perfeito e foi submersa em um lago a uma profundidade h , onde a temperatura é T . A pressão atmosférica local é p_0 , a constante dos gases perfeitos para esse gás em particular vale R , a aceleração local da gravidade é g e o peso específico da água do lago é γ . Todos os dados estão no Sistema Internacional de Unidades. Sabendo-se que a bola encontra-se em equilíbrio, e desprezando-se a tensão superficial, a massa m do gás é dada pela seguinte expressão:

- (A) $[g(p_0 + \gamma h)] / [(\gamma R T) + P(p_0 + \gamma h)]$
- (B) $[g(p_0 + \gamma h)] / [(\gamma R T) - P(p_0 + \gamma h)]$
- (C) $[P(p_0 + \gamma h)] / [g(p_0 + \gamma h) - (\gamma R T)]$
- (D) $[P(p_0 + \gamma h)] / [(\gamma R T) + g(p_0 + \gamma h)]$
- (E) $[P(p_0 + \gamma h)] / [(\gamma R T) - g(p_0 + \gamma h)]$

38

Água escoar em um tubo circular cuja seção de entrada possui um diâmetro de 4 cm. Esse tubo sofre um estrangulamento de tal forma que o diâmetro da seção de saída é de 2 cm. Considerando que a massa específica da água é igual a 1000 kg/m^3 , e supondo que a queda de pressão no trecho em análise é de $2,7 \times 10^3 \text{ N/m}^2$, a velocidade na seção de entrada, em m/s, vale:

- (A) 0,36
- (B) 0,6
- (C) 5,4
- (D) 6,0
- (E) 15,0

39

O lado interno de uma parede de 10 cm de espessura encontra-se a $100 \text{ }^\circ\text{C}$, e sua condutividade térmica é igual a $1 \text{ W/m }^\circ\text{C}$. Essa parede é recoberta por uma manta de 5 cm de isolamento, cuja condutividade térmica vale $0,5 \text{ W/m }^\circ\text{C}$. Sabendo-se que a temperatura externa da parede composta é de $20 \text{ }^\circ\text{C}$, pode-se concluir que a temperatura, em $^\circ\text{C}$, na interface entre as duas camadas é:

- (A) 50
- (B) 60
- (C) 63
- (D) 73
- (E) 80

40

A respeito do processo de transferência de calor por convecção, considere as afirmativas a seguir.

- I - O Número de Grashof é um parâmetro importante para os problemas que envolvem convecção forçada e convecção natural.
- II - A hipótese da camada limite é uma simplificação adequada para o problema de convecção forçada em uma placa plana uniformemente aquecida ao longo de toda a sua extensão.
- III - A temperatura média do fluido que escoar no interior de um tubo, sujeito a um fluxo de calor uniforme ao longo da parede, é diretamente proporcional à direção do escoamento.
- IV - Em qualquer processo de transferência de calor por convecção, o coeficiente de filme será sempre uma função do Número de Reynolds.
- V - Se o Número de Prandtl for menor do que a unidade, pode-se afirmar que a espessura da camada limite hidrodinâmica é maior do que a espessura da camada limite térmica.

São corretas, apenas, as afirmativas:

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

41

A respeito do processo de transferência de calor por radiação, considere as afirmativas a seguir.

- I – A Lei do Deslocamento de Wien estabelece que o poder emissivo espectral máximo de um corpo negro é função do comprimento de onda apenas.
- II – A troca de calor radiante entre dois corpos negros é função apenas da temperatura de cada um dos corpos.
- III – O fator de forma leva em conta as características geométricas para a troca de calor radiante entre duas superfícies.
- IV – A troca de calor radiante entre dois corpos cinzas é função do fator de forma, das áreas, das temperaturas e das emissividades dos corpos.
- V – Uma superfície reirradiante é uma superfície na qual a transferência de calor líquida é não nula.

São corretas, apenas, as afirmativas:

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

42

No ano de 2005 a produção brasileira de gás natural correspondeu a 48,5 milhões de metros cúbicos por dia, mas apenas 55% desse volume ficaram em disponibilidade no mercado. É correto afirmar que, além do que é consumido no mercado, parte da produção deste tipo de gás destina-se a(ao):

- (A) queima e perdas, reinjeção nas jazidas e exportação.
- (B) reinjeção nas jazidas, queima e perdas e transformação em outros produtos.
- (C) consumo próprio dos produtores, reinjeção nas jazidas e queima e perdas.
- (D) consumo próprio dos produtores, exportação e transformação em outros produtos.
- (E) consumo próprio dos produtores, transformação em outros produtos e reinjeção nas jazidas.

43

Atualmente, apenas parte do gás natural consumido no Brasil é oriundo da produção nacional, sendo o restante:

- (A) produzido a partir de derivados do petróleo.
- (B) importado sob a forma de GNL.
- (C) importado através de gasoduto da Venezuela.
- (D) importado através de gasoduto da Bolívia.
- (E) importado através de gasoduto da Argentina.

44

A Petrobras prevê que, em 2011, a Demanda de Gás Natural (Esperada) seja de 121 milhões de metros cúbicos ao dia. Para atender a essa demanda, a Oferta Esperada considera o(a):

- (A) aumento da produção nas refinarias, o aumento da produção nacional e a redução das queimas e das perdas.
- (B) aumento da importação através de gasodutos (Bolívia, Venezuela, etc.).
- (C) aumento da produção nacional, a importação através de gasoduto e a importação por GNL.
- (D) auto-suficiência, através da produção nacional.
- (E) redução da queima e das perdas, o aumento da produção nacional e a transformação a partir de derivados de petróleo.

45

A área atual de plantio de cana-de-açúcar no Brasil é de 5.400.000 ha, correspondente a apenas 0,8% do território nacional. Para o processamento de produtos da cana, existem cerca de 304 usinas, localizadas, principalmente, nas regiões:

- (A) norte, nordeste e sul.
- (B) nordeste, sudeste e centro-oeste.
- (C) sudeste, norte e sul.
- (D) centro-oeste, sul e norte.
- (E) centro-oeste, norte e nordeste.

46

A curto e médio prazos, num horizonte até 2015, as três áreas brasileiras para possível expansão da cultura de cana localizam-se no(a):

- (A) Sul, no Centro-Oeste e no Sudeste.
- (B) Amazônia Ocidental, no Centro-Oeste e no Sudeste.
- (C) Amazônia Ocidental, no Centro-Oeste e no Sul.
- (D) Amazônia Ocidental, na Amazônia Oriental e no Sudeste.
- (E) Amazônia Oriental, no Centro-Oeste e no Sudeste.

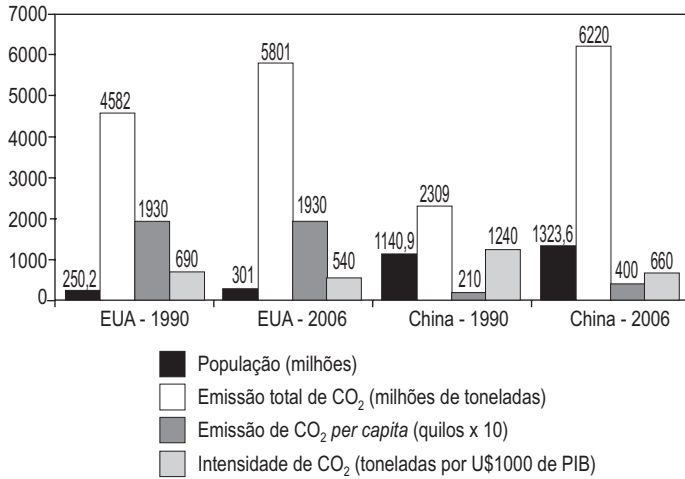
47

No início desta década verificou-se uma acentuada elevação dos preços das *commodities*, sendo que os preços de algumas, como do petróleo e dos metais, subiram muito além do preço dos alimentos. Esse contexto favorece a substituição das culturas de alimentos pelas culturas de insumos para biocombustíveis. Por isso, além da sustentabilidade, do uso dos recursos e do ciclo de vida da produção, são considerados fatores críticos à expansão das culturas energéticas:

- (A) a preservação das reservas naturais e a conciliação com a produção alimentar.
- (B) a regulação dos estoques e o controle do mercado.
- (C) a redução das áreas de proteção e a facilitação do licenciamento ambiental.
- (D) o estabelecimento de limites para exportação e os incentivos ao mercado interno.
- (E) os incentivos fiscais e as garantias de preço para os biocombustíveis.

As informações a seguir deverão ser consideradas para responder às questões de nºs 48 a 50.

O gráfico abaixo ilustra um levantamento realizado recentemente comparando parâmetros de emissão de CO₂ entre China e Estados Unidos.



Fonte: modificado de Nature, 2007

48

Em relação à emissão de CO₂ na atmosfera do planeta, a grande preocupação deve-se ao fato de que esse gás:

- (A) é tóxico aos seres vivos.
- (B) é formado na fotossíntese.
- (C) deposita-se nos oceanos.
- (D) contribui para o efeito estufa.
- (E) acumula-se na litosfera.

49

Observa-se no gráfico que, em 2006, a emissão de CO₂ per capita foi bem menor na China do que nos Estados Unidos e, no entanto, a emissão total foi um pouco maior no gigante asiático. Considere as possíveis razões para essas diferenças.

- I – Na China há menos veículos movidos a combustíveis fósseis, considerando-se o tamanho da população.
- II – Grande parte da emissão de CO₂ dos Estados Unidos vem da queima de florestas.
- III – Recentemente, na China, houve um grande crescimento econômico que inclui o aparecimento de novas indústrias.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

50

Um ponto importante a ser ressaltado nesse gráfico é a intensidade da emissão de CO₂, medida dividindo-se a emissão total por cada mil dólares do produto interno bruto desses países, sem ser considerado o que é produzido em cada país para alcançar seu PIB. Em outras palavras, esse dado reflete o quanto foi emitido de CO₂ para produzir U\$1000 na China ou nos Estados Unidos.

Sobre a intensidade de emissão de CO₂, entre os anos de 1990 e 2006, é correto afirmar que:

	China	Estados Unidos
(A)	diminuiu consideravelmente, indicando melhor eficiência ambiental na produção.	aumentou porque a população é bem menor.
(B)	diminuiu à metade, indicando melhoria na eficiência ambiental na sua produção.	diminuiu proporcionalmente menos que a China, porém tem intensidade mais baixa.
(C)	ainda tem intensidade mais alta que a dos Estados Unidos.	não diminuiu porque a emissão per capita não se modificou.
(D)	não diminuiu porque a emissão per capita aumentou.	ainda tem intensidade mais alta que a da China.
(E)	não diminuiu tanto quanto os EUA, porém alcançou uma intensidade mais baixa.	aumentou porque a população é bem maior.

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	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 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) SELÊNIO	35 Br 79,904 BROMO	36 Kr 83,80 CRÍPTONIO
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 NÍOBIO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TÉCNICIO	44 Ru 101,07(2) RÚDIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	49 In 114,82 ESTANHO	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 OURA	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 226,03 ACTÍNIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DUBNÍO	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BÓHRIO	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 METERNÍO	110 Uun 262 UNUNÍO	111 Uuu 262 UNUNÍO	112 Uub 262 UNÚBIO	113 Nh 262 NIHÍLIO	114 Fl 262 FLÓRIDIO	115 Mc 262 MOSCÓVIO	116 Lv 262 LIVERMÓRIO	117 Ts 262 TENESSÓ	118 Og 262 OGANÊSSÓ

Série dos Lantanídeos

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

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 AMÉRCIO	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 MENDELÉVIO	102 No 259,10 NOBELÍO	103 Lr 262,11 LAURÊNCIO
-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

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

