

ANALISTA DE PESQUISA ENERGÉTICA GÁS E BIOENERGIA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 50 questões das Provas Objetivas e das 2 (duas) questões da Prova Discursiva, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

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

b) um Caderno de Respostas para o desenvolvimento da Prova Discursiva, grampeado ao **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 preferencialmente 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 preferencialmente 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 Concurso Público o candidato que:

- 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;
- se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao Caderno de Respostas da Prova Discursiva.
- se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao Caderno de Respostas da Prova Discursiva, 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** grampeado ao Caderno de Respostas da Prova Discursiva 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 ESTA PROVA DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o **CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao Caderno de Respostas da Prova Discursiva.

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

LÍNGUA PORTUGUESA

Futuro Tecnológico

Olho para o monitor à minha frente e lembro como, faz tão pouco tempo, eu estaria diante de uma pilha de laudas em branco, ajeitando pelo menos duas delas na máquina de escrever com uma folha de papel-carbono ensanduichada entre elas. Os erros eram apagados com uma sucessão de xis e as emendas feitas laboriosamente a caneta, resultando disso um texto imundo e desfavoravelmente comparável a um papiro deteriorado. Dicionário era na base do levantamento de peso e da lupa de leitura e descobrir se o nome de um sujeito era com q ou com k às vezes demandava até pesquisa telefônica. E, depois de escrever a matéria, ainda se tinha de enfiá-la num malote e rezar para que chegasse a tempo.

Hoje acho que teria dificuldade em encontrar papel-carbono para comprar, a juventude nem sabe o que é máquina de escrever, os dicionários, enciclopédias e até papiros deteriorados estão a um par de cliques de distância e tudo, de textos a ilustrações, se manda por via eletrônica. Claro, ninguém ou quase ninguém tem saudade dos velhos tempos trabalhosos, até porque não adianta e quem não gostar pode descer do bonde. E minha situação não é diferente, mas de vez em quando fico pensando em certos progressos e cá me ocorrem algumas dúvidas.

Uma das vantagens atuais em que mais se fala é a possibilidade de trabalhar em casa que agora muita gente tem, em vez de se engravatar, pegar transporte ou se estressar de carro e comparecer a um escritório todos os dias. Há cada vez mais felizardos que trabalham de bermuda, sem camisa e até à beira de uma piscina, almoçam comidinha caseira e econômica, estão na vida que pediram a Deus. Mas acho que, se, em certos casos, isso é verdade, em outros nem tanto, pelo menos a longo prazo. Será que é melhor mesmo não conviver mais com colegas, não participar do bom e do educativamente chato que a convivência diária do trabalho enseja? Será que podemos mesmo dispensar, sem grande prejuízo, as amizades feitas assim, a experiência e o conhecimento que assim nos adviriam? E, se essa prática dá certo no trabalho, por que não dará na escola? Os estudantes teriam aulas pela Internet, com diversas vantagens sobre o sistema atual, dispendioso e cheio de riscos, ocasionados até mesmo pela convivência com colegas violentos ou inconvenientes.

Não tenho tanta certeza dessas vantagens, como acho que pelo menos alguns de vocês também não têm. Sei de gente que dedica todas as suas horas vagas à Internet, no sem-número de grupos de que se pode participar. Assim mesmo, não sobra tempo para responder à enxurrada diária de *e-mails* e mensagens variadas. O contato pessoal direto, já ameaçado pelo medo que temos de sair (embora também tenhamos

medo de ficar em casa, a vida é dura), se torna, para a turma mais radical, um risco desnecessário, uma coisa até meio *passée*, quando dispomos de recursos como os programas de conversa e as *webcams*. Tudo muito certo, tudo muito bom, mas me incluo no time dos que acham que, nesse passo, vamos nos resignar de vez a viver em tocas e morder, se por acaso toparmos inesperadamente um semelhante. Esse progresso para mim é retrocesso.

Assim como, do ponto de vista do leitor, tenho certeza de que encontrarei companheiros de ideal, em relação a esse negócio de máquina de ler livros, dos quais aquele em que mais se fala é o já famoso Kindle. Para quem não gosta de livros e apenas os usa porque precisa e não pode evitar, com certeza terá utilidade. Para quem tem necessidade de ler notícias apressadamente, também. E, enfim, quebrará o galho de uma porção de gente, em áreas que nem podem ser previstas agora.

Mas, para quem gosta de ler como eu e vocês (se não gostassem, não estariam lendo isto aqui, achariam coisa melhor para fazer sem muita dificuldade), as trapizongas que estão criando para se ler já chegam causando perplexidade por uma razão elementar, que não pode deixar de ter ocorrido a quem quer que haja pensado um pouquinho sobre o assunto. Antes dessa tremenda invenção, qualquer um podia pegar um livro e lê-lo, tendo como equipamento indispensável no máximo, uns óculos. De agora em diante, se a moda pegar, isso acabará sendo inviável. Escapa-me à compreensão o progresso contido num livro que requer um aparelho – e não tão baratinho assim – para ser lido, quando hoje não se precisa de nada, basta saber ler.

(...) Quanto ao trabalho, principalmente mental, que o livro dá ao leitor, pergunta-se: a idéia não era essa? Com certeza não chegarei até lá, mas antevejo o dia em que o livro impresso será apresentado como a última novidade.

João Ubaldo Ribeiro, in **O Globo**

1

Que expressão **CONTRARIA** as expectativas levantadas pelo título do texto?

- (A) "...cá me ocorrem algumas dúvidas." (l. 25)
- (B) "...experiência e o conhecimento..." (l. 40)
- (C) "Os estudantes teriam aulas pela Internet," (l. 42-43)
- (D) "uma coisa até meio *passée*," (l. 56-57)
- (E) "...viver em tocas e morder," (l. 61)

2

A causa para que o resultado do trabalho se tornasse "...desfavoravelmente comparável a um papiro deteriorado." (l. 8-9) é a

- (A) existência do monitor do computador.
- (B) quantidade de laudas em branco.
- (C) necessidade de trabalhar em máquina de escrever.
- (D) exigência de serem usadas folhas de papel-carbono.
- (E) execução de correções do texto feitas à máquina e à mão.

3

No trecho "... e quem não gostar pode descer do bonde." (l. 22-23), o autor alude a quem não gosta de

- (A) ter saudade dos velhos tempos muito trabalhosos.
- (B) escrever com papel-carbono ensanduichado entre laudas.
- (C) adotar as novas ações decorrentes do uso do computador.
- (D) lidar com máquinas de escrever, dicionários e enciclopédias.
- (E) fazer pesquisa sobre ortografia para a composição da matéria.

4

Dentre as ações ou atitudes apontadas abaixo, qual **NÃO** é considerada pelo autor como uma possível vantagem da tecnologia?

- (A) Economizar o dinheiro gasto em almoçar fora.
- (B) Prescindir de experiência e conhecimento.
- (C) Trabalhar com roupas informais.
- (D) Prevenir-se contra a violência, na escola.
- (E) Evitar meios de transporte que geram estresse.

5

Observe as afirmativas abaixo sobre a opinião do autor a respeito das "...máquinas de ler livros". (l. 66)

- I - Só são úteis para quem não tem prazer em ler.
- II - Criam mais dificuldades de acesso aos livros.
- III - Sua entrada no mercado já era esperada.

Está correto o que se afirma em

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

6

Dentre os trechos abaixo, aquele em que a palavra "até" tem um significado diferente do que apresenta nos demais é

- (A) "...descobrir se o nome de um sujeito era com q ou com k às vezes demandava até pesquisa telefônica." (l. 10-12)
- (B) "os dicionários, enciclopédias e até papiros deteriorados estão a um par de cliques de distância..." (l. 17-19)
- (C) "...até à beira de uma piscina," (l. 31-32)
- (D) "...até meio *passée*," (l. 57)
- (E) "Com certeza não chegarei até lá," (l. 90)

7

A troca da palavra destacada pela expressão entre parênteses altera o sentido completo do trecho **APENAS** em

- (A) "Hoje acho que teria dificuldade **em** encontrar papel-carbono..." (l. 15-16) (de)
- (B) "com diversas vantagens **sobre o** sistema atual," (l. 43-44) (em relação ao)
- (C) "Sei de gente que dedica todas as suas horas vagas à Internet, **no** sem-número de grupos de que se pode participar." (l. 49-51) (do)
- (D) "Assim mesmo, não sobra tempo **para** responder à enxurrada diária de *e-mails* e mensagens variadas." (l. 51-53) (de)
- (E) "Assim como, **do** ponto de vista do leitor," (l. 64) (sob o)

8

"Os erros eram apagados com uma sucessão de xis e as emendas feitas laboriosamente a caneta, resultando disso um texto imundo..." (l. 5-8).

Reescrevendo o trecho acima, mantendo-se a correção gramatical e o mesmo sentido, tem-se:

- (A) Uma sucessão de xis apagou os erros e a caneta fez as emendas laboriosamente; o resultado foi um texto imundo.
- (B) Xis sucessivos apagavam os erros e a caneta laboriosamente fazia as emendas, as quais tinham como resultado um texto imundo.
- (C) Eu apaguei os erros com uma sucessão de xis e, com a caneta, fiz as emendas laboriosamente, para conseguir no final um texto imundo.
- (D) Apagava-se os erros com xis sucessivos e fazia-se laboriosamente as emendas, onde resultava um texto imundo.
- (E) Apagavam-se os erros com uma sucessão de xis e faziam-se emendas laboriosamente a caneta, o que resultava num texto imundo.

9

A sentença que está escrita de acordo com o registro culto e formal da língua é:

- (A) Deve haver vários escritores para quem o advento das novas tecnologias foi bom.
- (B) Cerca de 10% das pessoas com computador em casa usa com facilidade as novas tecnologias.
- (C) Cada um dos novos profissionais devem ter habilidades computacionais.
- (D) Não vejo mais máquinas de escrever a venda fazem cinco anos.
- (E) Tanto o homem jovem quanto os velhos deve se adaptar às novas tecnologias.

10

Dentre as sentenças abaixo, aquela em que a forma alternativa de colocação do pronome oblíquo (apresentada em negrito) está de acordo com o registro culto e formal da língua é

- (A) Antes do Kindle, qualquer um podia pegar um livro e lê-lo. - **e o ler**.
- (B) Hoje se consegue com a leitura muito mais do que conhecimento. - **Hoje consegue-se**.
- (C) Acredito que não se precisa de nada para ler, apenas um par de óculos. - **não precisa-se**.
- (D) Se eu ganhasse um livro eletrônico, nunca iria folheá-lo. - **nunca iria o folhear**.
- (E) Muito se tem falado sobre os livros eletrônicos. - **Muito tem falado-se**.

LÍNGUA INGLESA

Text 1

California looks to catch a wave, of energy

Dec 11, 2009 19:48 EST

Besides surfing, tourism and the ocean views, California may get another benefit from its famed coast: energy.

With shores that stretch for 745 miles along the Pacific Ocean, California 'could harness more than 37,000 megawatts of ocean power, or enough to supply a fifth of the state's energy needs', according to the California Energy Commission.

On Friday, California utility Pacific Gas and Electric Co, or PG&E, took a dive in that direction. The company said it signed an agreement with the U.S. Air Force to study a wave energy project near a base and off the coast of northern Santa Barbara County. The utility is also seeking approval from the Federal Energy Regulatory Commission, or FERC.

The proposed project could harness up to 100 megawatts of electricity from waves in the Pacific. If it is built, devices would convert the wave's energy into electricity, a submarine cable would bring it to shore, where it would feed into the electrical grid at Vandenberg Air Force Base. Any excess electricity would go to the utility's electrical grid, which is connected to the base.

California will have to wait a few years, however, to see if wave energy will help the state meet its goal for a third of its energy needs to come from renewable resources by 2020.

The study for wave power off of the central coast will take three years and is part of PG&E's wave energy program. The company is also looking to develop a smaller project in northern California, off the coast of Humboldt County. Together the studies will cost more than \$7 million, a spokesman with PG& E said.

"Right now the wave industry is in its infancy," said Kory Raftery, with PG&E. "It's comparable to where wind was in the 1970s."

Currently there are few projects around the world that generate electricity from the ocean. PG&E estimates that together they produce about 300 megawatts of power, less than a single mid-sized coal plant.

Disponível em: <http://blogs.reuters.com/environment/2009/12/12/california-looks-to-catch-a-wave-of-energy/>. Access on February 20th, 2010.

11

The main purpose of Text 1 is to

- (A) convince the reader that the electricity generated from the Pacific ocean will help increase tourism.
- (B) examine the several obstacles that prevent the development of the wave industry in California.
- (C) criticize the programs on wave energy that will require large investments to be implemented.
- (D) announce a new source of renewable energy that may help supply future power needs in California.
- (E) discuss the importance of the American Airforce energy program for power supply in Santa Barbara.

12

According to Text 1, PG&E

- (A) has studied the generation of energy from tides for several years.
- (B) is responsible for the supply of most of California's energy needs.
- (C) will conduct expensive studies to investigate the power generated from waves.
- (D) has developed a wave energy program to replace the wind energy projects of the past.
- (E) has been successful in generating 100 megawatts of electricity from waves in California.

13

Analyzing the numerical figures in Text 1,

- (A) "...745 miles..." (line 4) – refers to the total extension of the California coast.
- (B) "... more than 37,000 megawatts..." (lines 5-6) – refers to the power already generated by California waves.
- (C) "...2020." (line 26) – refers to year when wave energy alone will supply most of California's energy needs.
- (D) "...more than \$7 million," (lines 31-32) – refers to the final cost of global studies on wave power.
- (E) "...1970s." (line 35) – refers to the decade when the use of wind energy reached its peak.

14

Based on the meanings of the words taken from Text 1, the relationship in each pair is defined as

- (A) "benefit" (line 2) and *advantage* are antonyms.
- (B) "famed" (line 2) and *well-known* are synonyms.
- (C) "convert" (line 18) and *transform* have opposite meanings.
- (D) "infancy" (line 33) and *beginning* express contradictory ideas.
- (E) "generate" (line 37) and *consume* express similar ideas.

15

The expression in **boldtype** expresses an addition in

- (A) "**Besides** surfing, tourism and the ocean views, California may get another benefit from its famed coast: energy." (lines 1-3)
- (B) "**If** it is built, devices would convert the wave's energy into electricity," (lines 17-19)
- (C) "California will have to wait a few years, **however**, to see if wave energy will help the state meet its goal for a third of its energy needs..." (lines 23-25)
- (D) "**Currently** there are few projects around the world that generate electricity from the ocean." (lines 36-37)
- (E) "PG&E estimates that together they produce about 300 megawatts of power, **less than** a single mid-sized coal plant." (lines 37-39)

Text 2

Oregon gets first U.S. wave-power farm

USA Today, Feb 17, 2010 - 09:49 AM

Construction has begun off Oregon's coast on the first commercial U.S. wave-energy farm, planned to supply power to about 400 homes. Wave power draws from the energy of ocean surface waves. A float on a buoy rises and falls with the waves, driving a plunger connected to a hydraulic pump that converts the vertical movement into electricity.

The first buoy will measure 150 feet tall by 40 feet wide, weigh 200 tons and cost \$4 million, according to Phil Pellegrino, spokesman for Ocean Power Technologies, which is developing the project. He explains that nine more buoys are planned for installation at a site in Reedsport, Ore., by 2012, at a total cost of \$60 million.

This renewable energy form is generating waves of skepticism. "A lot of people who are very experienced with the ocean harbor a lot of doubt that anyone can in a cost-effective way put buoys in the water, harvest the energy, and not have them end up on the beach," Onno Husing, director of the Oregon Coastal Zone Management Association, remarks.

The world's first commercial wave farm opened in 2008 off the coast of Portugal, at the Aguçadoura Wave Park, but ran into financial difficulties last year and was suspended indefinitely. Other projects are under development in Spain, Scotland, Western Australia and off the coast of Cornwall, England, according to Pellegrino.

Wave power now costs five or six times as much as wind power, because its technology is still being developed but it could eventually become cost competitive, Marianne Boust, senior analyst for Emerging Energy Research, an alternative energy advisory firm in Cambridge, Mass., reports.

<http://content.usatoday.com/communities/greenhouse/post/2010/02/oregon-gets-first-us-wave-power-farm/1>, access on February 20th, 2010.

16

According to Text 2, wave-power is, at present,

- (A) a cost-effective form of generating energy.
- (B) cheaper than wind power but more efficient.
- (C) a renewable form of energy only for beach houses.
- (D) at a developmental stage and commercially unviable.
- (E) the only possible alternative energy source for Portugal.

17

Onno Husing states that

- (A) many people mistrust the effectiveness of current wave energy technology.
- (B) energy specialists are skeptic about the future of all renewable energy sources.
- (C) the buoys set on the ocean to generate energy will certainly not remain in place.
- (D) wave energy is not going to be a successful energetic alternative for oil and gas.
- (E) any one can make a profitable and long-lasting use of waves to generate energy.

18

In the sentence "A lot of people who are very experienced with the ocean harbor a lot of doubt that anyone can in a cost-effective way put buoys in the water," (lines 16-18), the word 'harbor' is used in the same meaning as in

- (A) The ships arrived in the **harbor** more than a day late.
- (B) The diplomats had to find ways to **harbor** the political refugees.
- (C) These rivers **harbor** different species of fish, such as trout and bass.
- (D) They wanted to **harbor** the fugitives who streamed across the borders.
- (E) She decided not to **harbor** resentment against the man who accused her.

19

In "...and not have them end up on the beach," (line 19), the pronoun **them** refers to

- (A) renewable energy form(s) (line 15)
- (B) waves of skepticism (lines 15-16)
- (C) people (line 16)
- (D) a lot of doubt(s) (line 17)
- (E) buoys (line 18)

20

Identify the only statement about wave energy that is **FALSE**, according to information in Text 2.

- (A) The pioneer wave project to generate energy for commercial consumption was developed in Portugal.
- (B) Many different countries in Europe and other continents have started their own wave-energy projects.
- (C) Financial difficulties have forced the first commercial wave farm in the world to close down.
- (D) Wave energy will never be cost-effective since the ocean surface is hard to control.
- (E) Wave energy is generated by means of pumps that transform the rising and falling movement of the waves into electricity.

CONHECIMENTO ESPECÍFICOS

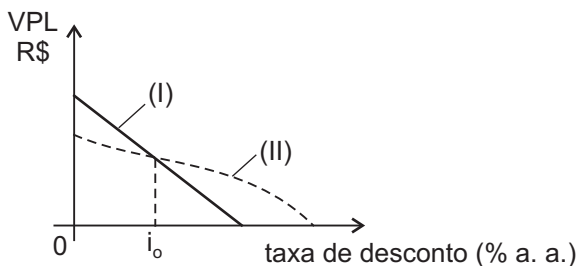
21

Um aumento da tarifa de energia elétrica faz com que um consumidor diminua seu consumo de eletricidade, mas o valor total que gasta com energia elétrica continua o mesmo. A elasticidade preço da demanda por eletricidade, por parte deste consumidor, é

- (A) nula.
- (B) indeterminada.
- (C) maior que um.
- (D) igual à elasticidade da oferta.
- (E) unitária.

22

O gráfico abaixo mostra como variam, com a taxa de desconto, os valores presentes líquidos (VPL) de dois projetos de investimento mutuamente exclusivos, (I) e (II).



- Se for aplicada a mesma taxa de desconto para os dois projetos, o
- (A) projeto (I) é preferível ao (II).
 - (B) projeto (II) é preferível ao (I).
 - (C) projeto (I) será preferível, pelo critério de maximização do VPL, se o desconto for menor que i_0 .
 - (D) VPL dos dois projetos é o mesmo.
 - (E) VPL do projeto (I) é menos sensível às variações na taxa de desconto do que o do projeto (II).

23

O preço internacional do barril de petróleo subiu 10% ao mês, em cada um dos dois primeiros meses do ano e caiu 10% ao mês em cada um dos dois meses seguintes. Ao fim desses quatro meses, o preço do barril de petróleo sofreu variação de, aproximadamente,

- (A) menos 4%.
- (B) menos 2%.
- (C) 0%.
- (D) mais 2%.
- (E) mais 4%.

24

Suponha que o custo de produção de energia por kilowatt/hora seja uma função linear do custo do carvão, em centavos de dólar por milhão de Btu. Os resultados parciais a seguir foram obtidos a partir da produção de 12 moinhos.

RESUMO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>
Interseção	3	0,5
Custo do carvão	0,05	0,01

ANOVA

	<i>Grau de Liberdade</i>	<i>Soma dos quadrados</i>	<i>Média dos quadrados</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão					0,0005
Resíduo		0,1	0,01		
Total					

Nesse modelo de regressão linear simples, o coeficiente de determinação que representa o quanto da variável dependente é explicada pela variável independente é

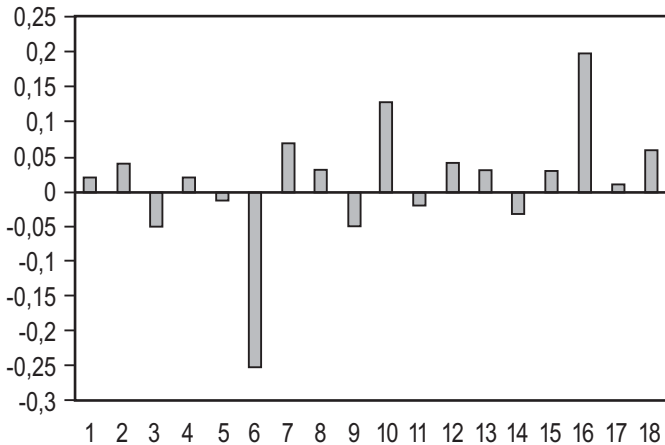
- (A) $\left(\frac{9}{10}\right)$
- (B) $\left(\frac{3}{4}\right)$
- (C) $\left(\frac{5}{7}\right)$
- (D) $\left(\frac{1}{3}\right)$
- (E) $\left(\frac{1}{35}\right)$

25

Um analista deseja modelar a evolução de um índice de qualidade de vida e, para isso dispõe de uma série temporal formada por 81 observações mensais. Inicialmente ele tenta ajustar o modelo na forma $X_t = \phi X_{t-1} + \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1}$, em que $|\phi| < 1$ e $|\theta| < 1$ são os coeficientes do modelo; X_t é o valor do indicador no mês t ; ε_t representa o ruído branco no mês t com média zero e variância σ^2 . Abaixo, encontram-se os valores e o gráfico da função de autocorrelação dos resíduos gerados pelo modelo ajustado.

lag	Função de autocorrelação
1	0,02
2	0,04
3	-0,05
4	0,02
5	-0,01
6	-0,25
7	0,07
8	0,03
9	-0,05
10	0,13
11	-0,02
12	0,04
13	0,03
14	-0,03
15	0,03
16	0,2
17	0,01
18	0,06

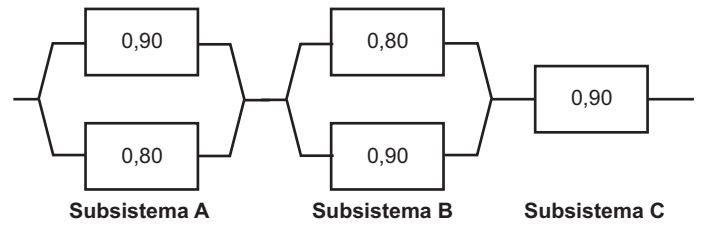
Função de Autocorrelação



A partir desses dados, conclui-se que os resíduos do modelo

- (A) seguem o comportamento de um ruído branco.
- (B) não seguem o comportamento de um ruído branco, apresentando valor anormal no lag 6.
- (C) não seguem o comportamento de um ruído branco, apresentando valores anormais nos lags 6 e 10.
- (D) não seguem o comportamento de um ruído branco, apresentando valores anormais nos lags 6, 10 e 16.
- (E) não seguem o comportamento de um ruído branco, apresentando valores anormais nos lags 6, 7, 10 e 16.

26



Considere o diagrama acima, formado por três subsistemas, representando a estrutura operacional de um sistema eletrônico. A probabilidade de cada componente operar adequadamente está explicitada no diagrama.

Para que o sistema funcione, é necessário que o subsistema C e pelo menos um dos componentes de cada um dos subsistemas A e B funcionem. Supondo-se que os componentes operem de forma independente, a probabilidade de que o sistema funcione é

- (A) $(0,9) \cdot (0,98)^2$
- (B) $(0,9) \cdot (0,98) \cdot (0,97)$
- (C) $1 - (0,9) \cdot (0,97)^2$
- (D) $(0,85)^2 \cdot (0,9)$
- (E) $1 - (0,9) \cdot (0,98)^2$

27

A produção de etanol combustível no Brasil é feita predominantemente a partir da fermentação de matérias-primas sacaríneas, como o caldo de cana-de-açúcar e o melaço, que é um resíduo da fabricação de açúcar. Nos Estados Unidos, a matéria-prima mais empregada é o milho. Relacione as matérias-primas apresentadas na coluna da esquerda com a sua composição.

Matéria-prima	Composição
I - Caldo de cana-de-açúcar	P - O carboidrato encontrado em maior proporção é o amido.
II - Melaço de cana-de-açúcar	Q - O carboidrato encontrado em maior proporção é a sacarose; também apresenta teores consideráveis de glicose e frutose.
III - Milho	R - O carboidrato encontrado em maior proporção é a sacarose; os teores de glicose e frutose são desprezíveis.
	S - Apresenta, em média, 50% de açúcares fermentescíveis.

A relação correta é:

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

28

O efeito estufa antropogênico é uma preocupação crescente em todo o planeta. Entre as várias medidas de mitigação da emissão dos Gases de Efeito Estufa (GEE) se inclui o uso de biocombustíveis, como uma alternativa ao uso de combustíveis de origem fóssil. Além dos GEE, outro fator importante para o controle da poluição atmosférica decorrente da queima de combustíveis é a mitigação da emissão de gases prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, como os óxidos de nitrogênio (NO_x) e de enxofre (SO_x).

A esse respeito, pode-se afirmar que

- I - a produção e o uso de biocombustíveis não acarretam o acúmulo de GEE na atmosfera;
- II - a produção e o uso de etanol combustível brasileiro, oriundo da cana, não contribuem significativamente para o acúmulo de GEE na atmosfera;
- III - o uso de etanol combustível não acarreta a emissão de NO_x e SO_x para a atmosfera;
- IV - o uso do biodiesel puro (B100) ou em formulação (B2, B5, B20, etc.) não acarreta a emissão de NO_x e SO_x para a atmosfera.

Estão corretas **APENAS** as afirmações

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

29

No pré-tratamento de material lignocelulósico por via ácida empregando ácido sulfúrico, foram obtidos 100 m^3 de hidrolisado rico em pentoses, cujo valor de pH era igual a 2,0. Visando a aproveitar este hidrolisado para a produção de etanol de segunda geração a partir da fermentação das pentoses, foi necessária a neutralização. Para tal, utilizou-se hidróxido de cálcio.

A partir dessas informações e assumindo que a acidez do hidrolisado foi decorrente exclusivamente da dissociação do ácido sulfúrico, qual foi a quantidade de hidróxido de cálcio utilizada na neutralização?

- (A) 58 Kg
- (B) 76 Kg
- (C) 98 Kg
- (D) 116 Kg
- (E) 152 Kg

30

A especificação do biodiesel comercializado no Brasil bem como os procedimentos a serem adotados pelos produtores e distribuidores são determinados na resolução ANP nº 7 de 19/03/2008. Essa resolução estabelece que

- (A) a adição de aditivos ao biodiesel na fase de produção, caso ocorra, é informada no Certificado de Qualidade, a critério do produtor desde que sejam atendidos os limites da tabela de especificação constante no Regulamento Técnico ANP nº 1/2008.
- (B) a adição de corante ao biodiesel é permitida na etapa de distribuição, desde que atendidos os limites da tabela de especificação constante no Regulamento Técnico ANP nº 1/2008.
- (C) dentre as características constantes na tabela de especificação do Regulamento Técnico ANP nº 1/2008, são obrigatórias apenas as análises de massa específica, teor de ésteres e viscosidade, sendo as demais facultativas.
- (D) a determinação das características do biodiesel constantes na tabela de especificação do Regulamento Técnico ANP nº 1/2008 será feita mediante o emprego das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), das normas internacionais *American Society for Testing and Materials (ASTM)*, da *International Organization for Standardization (ISO)* e do *Comité Européen de Normalisation (CEN)*.
- (E) a determinação das características do biodiesel constantes na tabela de especificação do Regulamento Técnico ANP nº 1/2008 será feita somente mediante o emprego das Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

31

De acordo com a definição constante na resolução ANP nº 7 de 19/03/2008, o biodiesel é um combustível derivado de óleos vegetais ou de gorduras animais. O biodiesel pode ser produzido tanto por reação de transesterificação ou por esterificação. Em ambas as reações, há a participação de um álcool de cadeia curta para a obtenção dos ésteres podendo ser empregado o metanol (rota metílica) e o etanol (rota etílica). A comparação entre as duas rotas mostra que

- (A) produzir o biodiesel por rota etílica pode resultar em um combustível totalmente oriundo de fontes renováveis, possibilitando a sinergia entre as cadeias energéticas.
- (B) independente da rota, não há a possibilidade de ocorrer a sinergia entre as cadeias energéticas.
- (C) a rota etílica é predominante no Brasil, devido ao fato de que o país é autossuficiente em etanol.
- (D) a rota metílica é predominante no Brasil, devido ao fato de que o país é autossuficiente no que diz respeito aos insumos utilizados para a produção de metanol.
- (E) a rota metílica é predominante no Brasil, devido ao fato de que todas as fábricas de biodiesel são situadas em regiões produtoras de metanol.

32

É expressivo o avanço na direção de novas fronteiras agrícolas que o segmento de biocombustíveis – em particular, o álcool – tem demonstrado a partir da instalação de novas unidades de produção em regiões não tão tradicionais para esse tipo de negócio, substituindo em muitos casos áreas que eram tradicionalmente dedicadas a pastagens. No caso do álcool, esforços passam agora a ser dedicados para a identificação das melhores logísticas que venham garantir a movimentação a partir dos estados do Centro-Oeste, e mesmo do Triângulo Mineiro, até as bases de distribuição para o mercado interno ou para os portos de exportação.

XAVIER, C.E.O., BRANCO, J.E.H., CARVALHO, L.B. & CAIXETA FILHO, J.V.

- País deve superar gargalos logísticos para garantir competitividade.

Disponível em: <http://log.esalq.usp.br>.

Acessado em: 19. mar. 2010.

Na logística de distribuição de etanol combustível, é(são) utilizado(s) o(s) modal(ais)

- (A) rodoviário somente, independente das características do fluxo de distribuição.
- (B) dutoviário e rodoviário para longas distâncias, independente das características do fluxo de distribuição.
- (C) rodoviário e ferroviário, somente nos fluxos primários de distribuição.
- (D) aquaviário, apenas para a exportação.
- (E) aquaviário, dutoviário, rodoviário e ferroviário, dependendo da região do país e das características do fluxo de distribuição.

33

A cana-de-açúcar, principal matéria-prima empregada para a produção de álcool no Brasil, é cultivada em diversos estados brasileiros. Em relação às informações técnicas do cultivo da cana no Brasil, verifica-se que a produção se concentra na

- (A) Região Nordeste, e a espécie mais cultivada é *Saccharum officinarum* L., com produtividade média de 185 toneladas de colmos de cana por hectare e número de cortes igual a três.
- (B) Região Nordeste, e a espécie mais cultivada é *Saccharum spontanium*, com produtividade média de 85 toneladas de colmos de cana por hectare e número de cortes igual a três.
- (C) Região Sudeste, e a espécie mais cultivada é *Saccharum sinensis*, com produtividade média de 85 toneladas de colmos de cana por hectare e número de cortes igual a um.
- (D) Região Sudeste, e a espécie mais cultivada é *Saccharum spp*, com produtividade média de 85 toneladas de colmos de cana por hectare e número de cortes igual a cinco.
- (E) Região Sudeste, e a espécie mais cultivada é *Saccharum officinarum* L., com produtividade média de 185 toneladas de colmos de cana por hectare e número de cortes igual a cinco.

34

A cogeração de energia na produção de bioetanol no Brasil apresenta uma alta eficiência.

PORQUE

Na produção de bioetanol ocorre o aproveitamento da energia térmica que é utilizada nas etapas de separação de células provenientes do mosto fermentado e na retificação para a obtenção do álcool anidro.

Analisando as afirmações acima, conclui-se que

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

35

Na produção de biodiesel por transesterificação, para cada 100 kg de óleo são obtidos 105 kg de biodiesel, para 100% de conversão do óleo. Uma determinada indústria produz mensalmente 10.080 toneladas de biodiesel a partir de óleo de soja, sendo atingida uma conversão na reação de transesterificação de 80% do óleo em relação à massa inicial adicionada ao reator. Considerando-se que a produtividade da soja e o teor de óleo no grão são de 2,5 toneladas/hectare e 20% em massa, respectivamente, a produção mensal apontada equivale a uma área plantada, em hectares, de, no mínimo,

- (A) 24.000
- (B) 30.000
- (C) 36.000
- (D) 48.000
- (E) 60.000

36

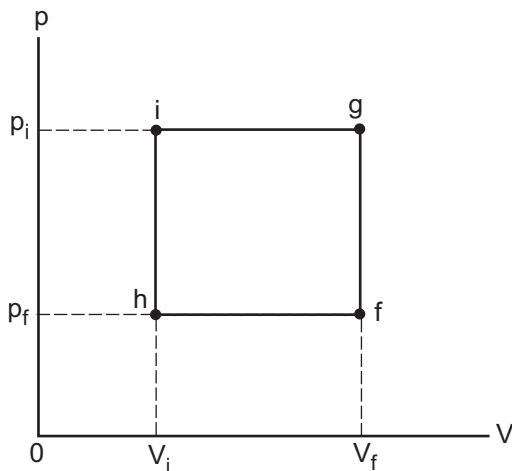
De acordo com dados publicados no Anuário Estatístico da Agroenergia, a produção de bioetanol combustível no Brasil passou de cerca de 11 bilhões de litros (safra 2000-2001) para cerca de 27 bilhões de litros (safra 2008-2009). Esse aumento expressivo da produção nesse período é atribuído à(ao)

- (A) demanda do mercado interno exclusivamente, impulsionada pelo aumento das vendas de carros *flex fuel*.
- (B) demanda do mercado interno, impulsionada pelo aumento das vendas de carros *flex fuel* e à demanda do mercado internacional.
- (C) alta expressiva do preço do etanol no mercado internacional.
- (D) queda expressiva do preço do açúcar, associada à forte alta do etanol no mercado internacional, havendo um maior direcionamento do uso da cana para a produção de etanol.
- (E) aumento do preço do etanol nos postos de combustíveis exclusivamente, havendo um maior direcionamento do uso da cana para a produção de etanol.

37

A empresa inglesa W, com matriz em Londres, decidiu criar uma subsidiária com sede na cidade do Rio de Janeiro chamada W Gás Natural, objetivando a comercialização de gás natural por meio da exportação para países da África. A W Gás Natural foi constituída como pessoa jurídica obedecendo aos requisitos da Lei nº 11.909/2009. Nesse caso, de acordo com a legislação em vigor, a W

- (A) não tem permissão para o exercício das atividades de importação e exportação de gás natural, por ser uma empresa estrangeira, salvo se em associação com empresa devidamente constituída no Brasil.
- (B) somente poderá exercer atividade de importação e exportação de gás natural se fizer parte de consórcio regularmente registrado.
- (C) poderá explorar a atividade de importação e exportação de gás natural, com autorização da ANP.
- (D) poderá exercer a atividade de importação e exportação no Brasil, se obtiver a devida autorização da ANP e do Ministério da Fazenda.
- (E) poderá explorar a atividade de importação e exportação de gás natural, se tiver sido constituída sob as leis brasileiras, com sede e administração no Brasil e autorização do Ministério das Minas e Energia.

38


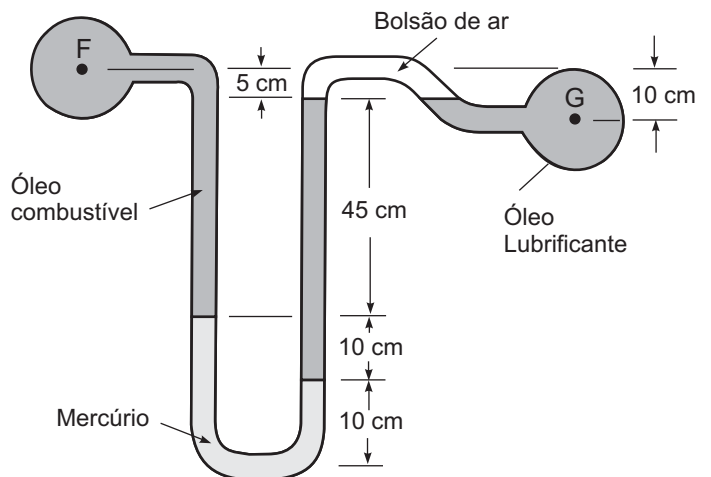
Observe o diagrama Pressão – Volume representado na figura acima. Quando um determinado sistema termodinâmico fechado é levado do estado inicial (i) para o estado final (f) através do caminho igf, 180 kJ são transferidos para dentro do sistema sob a forma de calor e 130 kJ são produzidos pelo sistema sob a forma de trabalho. Se o caminho percorrido for o ihf, o valor do trabalho produzido pelo sistema é 40 kJ. Com base nessas informações, a quantidade de energia (kJ) recebida sob a forma de calor pelo sistema, ao percorrer o caminho ihf, é

- (A) 40
 (B) 60
 (C) 90
 (D) 135
 (E) 270

39

As reservas de gás natural no Nordeste do Brasil são compostas por aproximadamente 50% de gás associado e 50% de gás não associado, o que proporciona uma relativa flexibilidade na produção. Entretanto, quando a produção do gás associado não se justifica economicamente, esse gás é

- (A) reinjetado na jazida ou queimado.
- (B) liquefeito para melhor ser transportado, visando ao posterior descarte.
- (C) lançado na atmosfera, uma vez que não é danoso ao meio ambiente.
- (D) pressurizado e colocado em reservatórios herméticos para posterior descarte.
- (E) pressurizado e canalizado para descarte a uma distância segura das áreas de produção.

40


Um manômetro contendo mercúrio (peso específico = 136 kN/m^3) é utilizado para medir a diferença de pressão entre dois oleodutos, onde escoam, respectivamente, um óleo combustível de peso específico igual a $8,8 \text{ kN/m}^3$ e um óleo lubrificante de peso específico igual a 8 kN/m^3 , conforme a figura acima. Um bolsão de ar está aprisionado no óleo lubrificante como indicado na figura. Nessa situação, afirma-se que a pressão no ponto

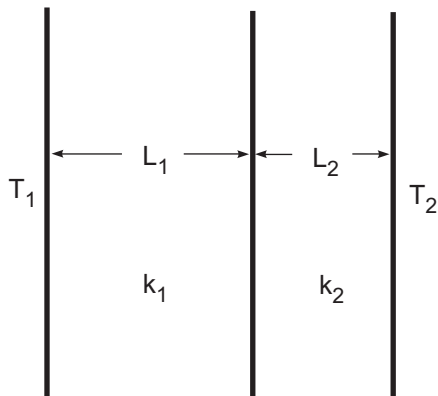
- (A) G excede a pressão no ponto F em 370 kPa.
- (B) G excede a pressão no ponto F em 14 kPa.
- (C) G excede a pressão no ponto F em 23 kPa.
- (D) F excede a pressão no ponto G em 14 kPa.
- (E) F excede a pressão no ponto G em 23 kPa.

41

O consumo de gás natural por veículos automotores tem aumentado nos últimos anos, principalmente pela sua viabilidade econômica e pelo baixo impacto ambiental. Entretanto, essas características não são suficientes para se realizar a adaptação do motor de um veículo a esse combustível. Dentre as importantes vantagens técnicas para a opção de troca de combustível para GNV, está o fato de

- (A) ser isento de riscos de incêndio e explosão.
- (B) ser de fácil manuseio e transporte.
- (C) acumular gás em regiões mais elevadas, quando em ambientes fechados.
- (D) ser um combustível oriundo de fontes renováveis de energia.
- (E) gerar monóxido de carbono em seu processo de combustão.

42



A parede de um tanque de armazenagem de hidrocarbonetos é constituída de duas lâminas sobrepostas, feitas de materiais diferentes, de espessuras L_1 e L_2 e condutividades térmicas k_1 e k_2 , respectivamente, conforme a figura acima. As temperaturas das superfícies externas das paredes são iguais a T_1 e T_2 e mantêm-se constantes. Nessa situação, e considerando T_2 maior do que T_1 , a temperatura na superfície que divide as lâminas é igual a

- (A) $(k_1 L_2 T_1 + k_2 L_1 T_2) / (k_1 L_2 + k_2 L_1)$
- (B) $(k_1 L_2 T_1 - k_2 L_1 T_2) / (k_1 L_2 - k_2 L_1)$
- (C) $(k_1 L_1 T_1 + k_2 L_2 T_2) / (k_1 L_1 + k_2 L_2)$
- (D) $(k_2 L_2 T_1 - k_1 L_1 T_2) / (k_1 L_1 - k_2 L_2)$
- (E) $(k_2 L_2 T_1 + k_1 L_1 T_2) / (k_1 L_1 + k_2 L_2)$

43

O gás natural é caracterizado por uma mistura de hidrocarbonetos que, na condição de temperatura ambiente e pressão atmosférica, permanece no estado gasoso, o que facilita sua utilização em residências para cocção de alimentos e aquecimento de água. Dentre suas características, destaca-se o fato de o gás natural

- (A) ser mais pesado do que o ar, acumulando-se nas proximidades de um eventual vazamento.
- (B) ser economicamente atrativo, desde que distribuído na forma de gás natural comprimido.
- (C) apresentar um forte odor quando não queimado.
- (D) assemelhar-se ao GLP no que diz respeito à rápida dissipação para a atmosfera em caso de vazamento.
- (E) liberar dióxido de carbono e vapor d'água (ambos não tóxicos) durante sua combustão completa.

44

Comparando-se o Gás Natural Veicular (GNV) com combustíveis tradicionais (gasolina e óleo diesel), conclui-se que o GNV tem

- (A) menor temperatura de ignição.
- (B) densidade maior que a do ar atmosférico.
- (C) combustão completa com excesso de ar, inibindo a formação de resíduos de carbono no motor.
- (D) comercialização realizada a baixas pressões de operação.
- (E) maior frequência de manutenção do motor do veículo, proporcionando um melhor controle de suas condições gerais.

45

As opções tecnológicas de transporte do gás natural atualmente disponíveis são através de dutos e via Gás Natural Liquefeito (GNL). Para atender a pequenos e médios consumidores a médias distâncias, em que o volume comercializado não justifica a construção de infraestrutura de transporte e distribuição, há, ainda, a alternativa de distribuição na forma de Gás Natural Comprimido (GNC). Em relação a esses três modais de transporte, considere as afirmativas abaixo.

- I – O transporte de gás natural via gasodutos gera uma integração espacial extremamente rígida, na qual a incorporação de novas zonas de consumo ocorre segundo um conjunto de possibilidades relativamente reduzido.
- II – O gás natural, em condições normais de temperatura e pressão, ocupa um volume 600 vezes maior do que o produto liquefeito (GNL), o que o torna economicamente viável para transporte para determinadas condições de comercialização (contratos de fluxo constante e longo prazo).
- III – A principal limitação do Gás Natural Comprimido (GNC) reside no fato de não poder substituir outros combustíveis, como a gasolina e o diesel, o que restringe seu uso pelos potenciais consumidores finais.

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

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

46

A produção, o transporte e a distribuição de gás natural são atividades necessárias para o gás retirado das reservas chegar aos consumidores finais, segundo o diagrama de blocos abaixo.



Considerando-se a classificação típica da cadeia produtiva, tanto do gás natural quanto do petróleo, enquadram-se nos grupos *downstream*, *midstream* e *upstream*, respectivamente, as atividades de

- (A) exploração, processamento e comercialização.
- (B) exploração, comercialização e processamento.
- (C) prospecção, recompletação e processamento.
- (D) processamento, armazenamento e prospecção.
- (E) processamento, armazenamento e comercialização.

47

A indústria de gás natural consiste no conjunto de atividades envolvidas desde a pesquisa e a prospecção do gás até a entrega a seu consumidor final, englobando os segmentos de exploração e produção, processamento, transporte, distribuição e atividades adjacentes de armazenagem e comercialização. Embora esses segmentos estejam intrinsecamente ligados entre si, as empresas que neles atuam apresentam características específicas. Nessa perspectiva, analise as afirmativas abaixo.

- I – As atividades de transporte e distribuição, dadas as características físicas do gás, se destacam pelas peculiaridades de indústria de rede, o que implica grandes investimentos na sua fase de desenvolvimento.
- II – A comercialização de gás natural apresenta um baixo potencial para competição, porque os altos custos fixos inerentes a essa atividade desestimulam os agentes a concorrerem entre si para suprir os consumidores finais.
- III – A atividade de armazenagem ocorre, preferencialmente, em áreas próximas aos centros consumidores, sendo empregada para aliviar a demanda por capacidade em momentos de picos, reduzir as flutuações na entrega e balancear o sistema de transporte.

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

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

48

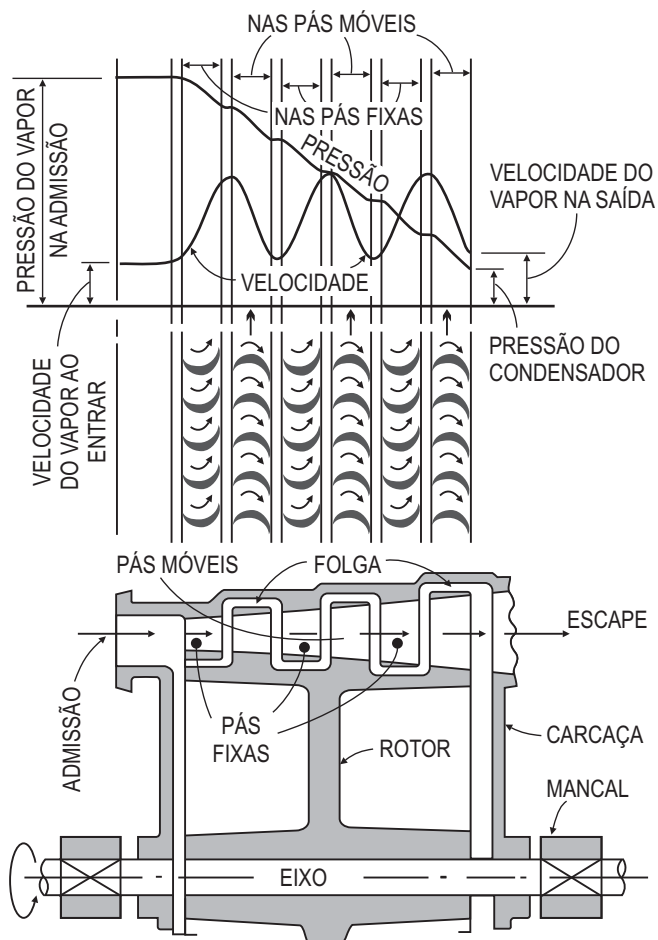
A tabela abaixo apresenta faixas de operação para as quais cada tipo de compressor é mais adequado, segundo valores médios indicados por diversos fabricantes e considerando apenas as características previstas para o processo de compressão.

Compressor	Vazão Aspirada (m ³ /min)	Pressão Máxima de Descarga (kPa)	Relação de Compressão (por cilindro, por carcaça ou por carcaça de múltiplos estágios, conforme o caso)
F	até 250	250.000 ou mais	4,0
G	2 a 80	900	4,0
H	10 a 700	4.500	4,0
I	50 a 2.800	70.000	10,0
J	1.500 a 25.000	1.000	6,0

Os tipos de compressor identificados na primeira coluna da tabela pelas letras F, G, H, I e J, correspondem, respectivamente, aos compressores

- (A) de palhetas, de parafusos, alternativos, centrífugos e axiais.
- (B) de palhetas, alternativos, de parafusos, axiais e centrífugos.
- (C) de parafusos, de palhetas, alternativos, axiais e centrífugos.
- (D) alternativos, de palhetas, de parafusos, centrífugos e axiais.
- (E) alternativos, de parafusos, de palhetas, axiais e centrífugos.

49



As turbinas a vapor são classificadas conforme o modo de atuação do vapor no rotor em turbinas de ação ou de reação. Além disso, aquelas que possuem vários conjuntos de pás no mesmo eixo podem ser classificadas, conforme o modo de disposição dos escalonamentos (estágios), em turbinas com velocidade escalonada, pressão escalonada ou pressão e velocidade escalonadas. Com base nessas classificações, a turbina a vapor representada no diagrama acima é uma turbina do tipo

- (A) ação simples ou de Laval.
- (B) ação com velocidade escalonada ou Curtis.
- (C) ação com pressão escalonada ou Rateau.
- (D) ação com pressão e velocidade escalonadas ou Curtis-Rateau.
- (E) reação com múltiplos estágios ou Parsons.

50

O protocolo de Quioto estabeleceu mecanismos de flexibilização passíveis de serem utilizados pelos países desenvolvidos que aceitaram as metas para a redução de emissões. Os projetos elegíveis, relativos às atividades de produção e uso de biocombustíveis renováveis, a serem utilizados em motores de combustão interna em substituição aos combustíveis de origem fóssil, estabelecidos pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) preconizado naquele protocolo, propõem a substituição do uso de

- (A) gás natural veicular por etanol anidro.
- (B) gás natural veicular por biodiesel.
- (C) diesel de petróleo por biodiesel.
- (D) diesel de petróleo por etanol hidratado.
- (E) gasolina por biodiesel.

QUESTÕES DISCURSIVAS

Questão nº 1

A figura 1 a seguir mostra um diagrama de blocos simplificado da produção de biodiesel por transesterificação, com o uso de catalisador alcalino, e a figura 2 esquematiza a reação de transesterificação.

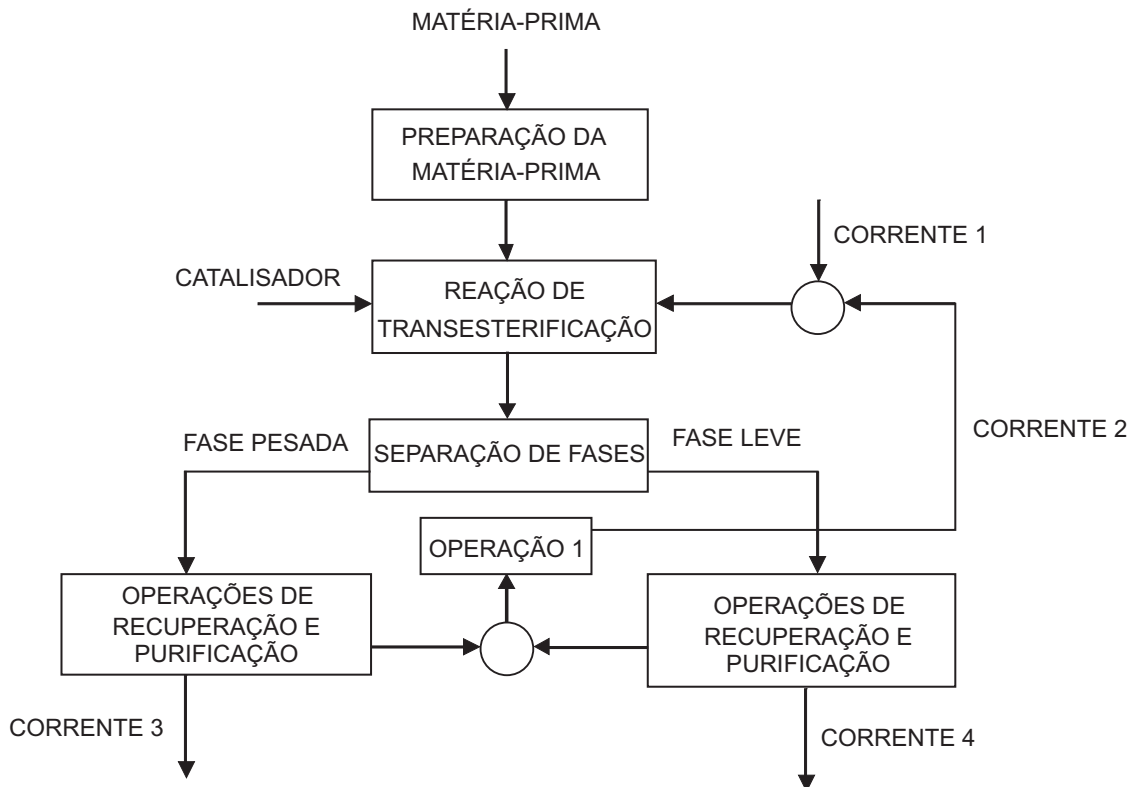


Figura 1. Diagrama de blocos simplificado da produção de biodiesel por transesterificação

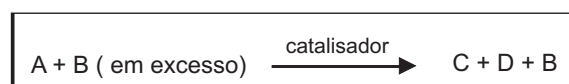


Figura 2. Representação esquemática da reação de transesterificação

Em relação às figuras 1 e 2, responda ao que se pede:

- Quais são os catalisadores mais empregados na catálise alcalina? **(valor: 3,0 pontos)**
- Em que consiste a operação 1 e por que a mesma é necessária? **(valor: 4,0 pontos)**
- Qual é a substância presente na corrente 1 e na corrente 2? **(valor: 3,0 pontos)**
- Qual é a substância presente em maior quantidade na corrente 3? **(valor: 3,0 pontos)**
- Em que consiste a corrente 4 e qual é a função química da substância presente em maior proporção nesta corrente? **(valor: 4,0 pontos)**
- Escreva em notação química a reação de transesterificação, esquematizada na figura 2. **(valor: 5,0 pontos)**
- Por que é empregado excesso da substância B na reação de transesterificação? **(valor: 3,0 pontos)**

a)

b)

c)

d)

e)

f)

g)

RASCUNHO

Questão nº 2

O gás natural, além de ser considerado como uma forma nobre de energia, pode ser visto, atualmente, como um meio de transição entre as fontes de energia a partir de hidrocarbonetos mais poluentes e as fontes de energia mais limpas. Seu principal meio de transporte e distribuição é o gasoduto, que requer grandes investimentos iniciais de construção. A partir dessas informações,

a) apresente quatro argumentos que justifiquem o conceito de que o gás natural é uma fonte de energia nobre e limpa.

(valor: 16,0 pontos)

b) cite três vantagens da utilização dos gasodutos para o transporte de gás natural.

(valor: 9,0 pontos)

Horizontal lines for writing answers.

RASCUNHO

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 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 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 CRIPTON
37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	39 Y 88,906 ITRÍO	40 Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	41 Nb 92,906 NÍOBIO	42 Mo 95,94 MOLEBDÊNIO	43 Tc 98,906 TÉCNICIO	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 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) HAFNÍO	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 IRÍDIO	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 POLÔNIO	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 DUBNÍO	106 Sg 262 SEABÓRGIO	107 Bh 262 BOHRIÓ	108 Hs 262 HASSÍO	109 Mt 262 METERNÍO	110 Uun 262 UNUNILÍO	111 Uuu 262 UNUNÔNIO	112 Uub 262 UNUNBÍO	113 Nh 262 UNUNTRIÓ	114 Fl 262 UNUNQUÍDIO	115 Mc 262 UNUNPENTÍO	116 Lv 262 UNUNHEXÍO	117 Ts 262 UNUNSEPTÍO	118 Og 262 UNUNOCTÍO

Série dos Lantanídeos

Número Atômico	57	58	59
Nome do Elemento	La LANTÂNIO	Ce CÉRIO	Pr PRASEODÍMIO

Símbolo

Massa Atômica

6	6	6	6
Nome do Elemento	La LANTÂNIO	Ce CÉRIO	Pr PRASEODÍMIO

Série dos Actinídeos

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	
Nome do Elemento	Ac ACTÍNIO	Th TÓRIO	Pa PROTACTÍNIO	U URÂNIO	Np NETÚNIO	Pu PLUTÔNIO	Am AMÉRICIO	Cm CÚRIO	Bk BERQUÉLIO	Cf CALIFÓRNIO	Es EINSTEÍNIO	Fm FERMÍO	No NOBELÍO	Lr LAURÊNCIO

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