

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA



ANALISTA DE PESQUISA ENERGÉTICA PETRÓLEO - GÁS E BIOENERGIA

TIPO 1 – BRANCA



SUA PROVA

- As questões objetivas têm cinco alternativas de resposta (A, B, C, D, E) e somente uma delas está correta.
- Além deste caderno contendo setenta questões objetivas e três questões discursivas, você receberá do fiscal de prova a folha de respostas e um caderno de textos destinado às respostas definitivas das questões discursivas.



TEMPO

- Você dispõe de **5 horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação da folha de respostas e preenchimento do caderno de textos definitivos.
- **3 horas** após o início da prova é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões.
- A partir dos **30 minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de provas**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova.
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões.
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala.
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, notifique imediatamente o fiscal da sala, para que sejam tomadas as devidas providências.
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher a folha de respostas e o caderno de textos definitivos.
- Use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul.
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s).
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em sua folha de respostas e em seu caderno de textos definitivos, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala.
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento da folha de respostas e do caderno de textos definitivos. O preenchimento é de sua responsabilidade e não será permitida a troca da folha de respostas e do caderno de textos definitivos em caso de erro do candidato.
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas na folha de respostas e no caderno de textos definitivos.
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença da sala.
- Os candidatos, quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas, serão submetidos ao sistema de detecção de metais.
- **Boa sorte!**

Língua Portuguesa

1

“O mais perto que uma pessoa chega da perfeição é quando preenche uma ficha de emprego”.

O autor da frase pretende dizer que aqueles que se apresentam como candidatos a um emprego

- (A) valorizam bastante o seu currículo.
- (B) procuram mostrar os estudos realizados.
- (C) mostram conhecer a empresa que oferece emprego.
- (D) apresentam documentos falsos.
- (E) destacam os pontos pertinentes ao emprego pretendido.

2

Assinale a opção que apresenta o pensamento que se mostra **incoerente**.

- (A) Todo êxito encobre uma abdicação.
- (B) Você não pode dizer quem está nadando nu até a maré baixar.
- (C) Cinco reais no bolso valem mais do que um amigo na corte.
- (D) Não mexa no que está quieto.
- (E) Um contrato verbal não vale o papel em que está escrito.

3

“Dai a um homem a posse segura de uma rocha preta, e ele a transformará em jardim. Dai-lhe, ao contrário, o arrendamento de um jardim por dez anos, e ele o transformará num deserto. A magia da propriedade converte a areia em ouro”.

O autor desse pensamento defende a ideia de que

- (A) a agricultura é meio de morte e não meio de vida.
- (B) nem todas as terras são boas para agricultura.
- (C) os títulos de propriedade produzem milagres.
- (D) quem não é proprietário quer o mal do dono.
- (E) nem todos os agricultores conhecem a terra.

Atenção: as questões 04 e 05 devem ser respondidas a partir do fragmento a seguir.

“Um povo só se deixa guiar quando lhe apontam um futuro; um chefe é um comerciante de esperanças.” Napoleão Bonaparte

4

Nesse pensamento, Napoleão destaca uma qualidade indispensável para um governante ou um chefe. Assinale a opção que a apresenta.

- (A) A capacidade de fazer progredir um país.
- (B) A possibilidade de criar sonhos.
- (C) O talento de enganar o povo com falsas promessas.
- (D) A marca de investir na educação para um futuro melhor.
- (E) A força de estruturar um governo de forte autoridade.

5

A respeito da estruturação do pensamento de Napoleão, assinale a opção que se mostra adequada.

- (A) A conjunção “quando” tem valor de condição.
- (B) O ponto-e-vírgula equivale à conjunção “porque”.
- (C) A palavra “comerciante” critica os maus governantes.
- (D) A última oração do texto não tem ligação com a anterior.
- (E) Os pronomes “se” e “lhe” referem-se a termos distintos.

6

Leia o texto publicitário a seguir.

“Nós damos importância à discricção. Os clientes não apreciam agências que deixam vaziar os seus segredos. Não gostam de agências que se creditam pelo sucesso deles. Ficar entre o cliente e a luz de cena é falta de educação”.

Assinale a opção que indica o produto que seu autor está tentando vender.

- (A) A segurança do serviço prestado.
- (B) A proteção oferecida aos clientes.
- (C) A discricção do trabalho realizado.
- (D) A própria agência de publicidade.
- (E) O máximo destaque dado ao cliente.

7

Assinale a frase que **não** poderia ser empregada em defesa do meio ambiente.

- (A) A flor não nasceu para decorar a casa, embora o morador pense o contrário.
- (B) À natureza cabe a maior parte do sucesso dos homens.
- (C) Procura na natureza e, se souberes encontrar, acharás o que procurares.
- (D) Ponha o pé com cuidado sobre a crosta terrestre – ela é fina.
- (E) A rosa vive uma hora e o cipreste cem anos.

8

“Na bolsa global, a todo ciclo de oba-oba corresponde um surto de epa-epa.” Maria da Conceição Tavares

Considerando o contexto, as duas onomatopeias desse pensamento têm os seguintes valores:

- (A) surpresa / alegria.
- (B) alegria / espanto.
- (C) espanto / comemoração.
- (D) comemoração / tristeza.
- (E) tristeza / surpresa.

9

Leia o fragmento a seguir.

“Casais sem filhos sabem exatamente como você deve educar os seus.”

Essa frase

- (A) critica as pessoas que interferem na vida alheia.
- (B) revela admiração pelas pessoas competentes em educação.
- (C) mostra ironia, pois um casal inexperiente não pode ensinar.
- (D) indica surpresa pelo inesperado do fato.
- (E) demonstra desprezo, já que os ensinamentos devem ser falhos.

10

“O professor medíocre expõe. O bom professor explica. O professor superior demonstra. O grande professor inspira.”

Nesse pensamento, vê-se que o melhor de todos os professores

- (A) ensina de modo a não deixar qualquer dúvida.
- (B) cobra de seus alunos reais ensinamentos de valor.
- (C) faz com que seus alunos estudem.
- (D) produz desejo de conhecimento em seus alunos.
- (E) prova tudo o que é ensinado.

11

Leia o fragmento a seguir.

“Não é mais possível aprender tudo de cor. Um homem instruído não é mais o homem que sabe muitas coisas; é o homem que sabe onde buscar informações.”

Esse pensamento mostra

- (A) um progresso nos métodos de pesquisa.
- (B) uma mudança radical na área do conhecimento.
- (C) uma crítica ao conhecimento moderno.
- (D) uma apreciação positiva do ensino tradicional.
- (E) uma desvalorização da educação atual.

12

“Se o átomo fosse do tamanho de uma bola de futebol e seu núcleo estivesse no Cristo Redentor, no Rio de Janeiro, os elétrons estariam em órbita em Salvador. Por isso somos formados por espaços vazios.”

No intuito de explicar algo, o autor da frase apela para:

- (A) uma relação entre a Física e a Natureza.
- (B) uma exemplificação que apela para o absurdo.
- (C) uma alusão a outras realidades científicas.
- (D) uma comparação ou analogia.
- (E) uma referência a conhecimentos dos leitores.

13

Assinale a opção que apresenta o pensamento que se apoia em uma analogia que **não** aparece explicada.

- (A) As carreiras, como os foguetes, nem sempre são lançadas conforme o programado.
- (B) A inteligência é como ferro: sem usar, enferruja.
- (C) Os funcionários públicos são como livros: os mais úteis ficam no alto.
- (D) A beleza é como uma flor, ou mais propriamente, uma rosa.
- (E) A vida é como uma bicicleta de muitas marchas; a maioria delas nunca são usadas.

14

Assinale a opção que apresenta a frase que está gramaticalmente correta.

- (A) Ainda devem haver muitos concursos este ano.
- (B) Chegaram ao Brasil um milhão de vacinas.
- (C) Agora, já são uma e dez da tarde.
- (D) Entraram no teatro, sentando-se na última fila.
- (E) Entre mim e ti não há qualquer comunicação.

Língua Inglesa

Read Text I and answer questions 15 to 22

Text I

World Energy Outlook 2021

In 2020, even while economies bent under the weight of Covid-19 lockdowns, renewable sources of energy such as wind and solar PV continued to grow rapidly, and electric vehicles set new sales records. The new energy economy will be more electrified, efficient, interconnected and clean. Its emergence is the product of a virtuous circle of policy action and technology innovation, and its momentum is now sustained by lower costs. In most markets, solar PV or wind now represents the cheapest available source of new electricity generation.

Clean energy technology is becoming a major new area for investment and employment – and a dynamic arena for international collaboration and competition.

At the moment, however, every data point showing the speed of change in energy can be countered by another showing the stubbornness of the status quo. The rapid but uneven economic recovery from last year’s Covid-induced recession is putting major strains on parts of today’s energy system, sparking sharp price rises in natural gas, coal and electricity markets. For all the advances being made by renewables and electric mobility, 2021 is seeing a large rebound in coal and oil use. Largely for this reason, it is also seeing the second-largest annual increase in CO₂ emissions in history. Public spending on sustainable energy in economic recovery packages has only mobilised around one-third of the investment required to jolt the energy system onto a new set of rails, with the largest shortfall in developing economies that continue to face a pressing public health crisis. Progress towards universal energy access has stalled, especially in sub-Saharan Africa.

The direction of travel is a long way from alignment with the IEA’s landmark Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE), published in May 2021, which charts a narrow but achievable roadmap to a 1.5C stabilisation in rising global temperatures and the achievement of other energy-related sustainable development goals.

Pressures on the energy system are not going to relent in the coming decades. The energy sector is responsible for almost three-quarters of the emissions that have already pushed global average temperatures 1.1C higher since the pre-industrial age, with visible impacts on weather and climate extremes. The energy sector has to be at the heart of the solution to climate change.

At the same time, modern energy is inseparable from the livelihoods and aspirations of a global population that is set to grow by some 2 billion people to 2050, with rising incomes pushing up demand for energy services, and many developing economies navigating what has historically been an energy – and emissions-intensive period of urbanisation and industrialisation. Today’s energy system is not capable of meeting these challenges; a low emissions revolution is long overdue.

(Source:

<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021/executive-summary>)

15

The main aim of Text I is to present

- (A) the effects of lockdown on renewable sources in developing countries.
- (B) software that can map energy consumption in various situations.
- (C) a thorough review of the latest trends in renewable sources of energy.
- (D) a critical assessment of current energy system from a global perspective.
- (E) a comparison between the different sources of energy used worldwide.

16

Based on the information provided in the first paragraph, mark the statements below as true (T) or false (F).

- () The current pandemic has hindered the development of renewable energy.
- () Solar PV technology will be a financial nuisance to most markets.
- () Energy economy is an issue that goes beyond national borders.

The statements are, respectively,

- (A) T – T – F.
- (B) T – F – T.
- (C) F – F – T.
- (D) F – T – F.
- (E) F – T – T.

17

The extract that states that the transformation discussed in the text has met some resistance is:

- (A) “The energy sector has to be at the heart of the solution to climate change.”
- (B) “The new energy economy will be more electrified, efficient, interconnected and clean.”
- (C) “[...] modern energy is inseparable from the livelihoods and aspirations of a global population [...]”
- (D) “[...] every data point showing the speed of change in energy can be countered by another showing the stubbornness of the *status quo*.”
- (E) “The energy sector is responsible for almost three-quarters of the emissions that have already pushed global average temperatures 1.1C higher since the pre-industrial age [...]”

18

The sentence “*Covid-induced recession is putting major strains on parts of today’s energy system*” (2nd paragraph) suggests that the recession has

- (A) imposed further burden.
- (B) brought about a renewal.
- (C) resulted in an upgrading.
- (D) avoided some disruption.
- (E) prevented needless stress.

19

The underlined passage in “*For all the advances being made by renewables and electric mobility, 2021 is seeing a large rebound in coal and oil use*” implies that the use of coal and oil is

- (A) running into trouble.
- (B) picking up again.
- (C) coming to a halt.
- (D) being replaced.
- (E) slowing down.

20

When the text informs that “*Public spending on sustainable energy in economic recovery packages has only mobilised around one-third of the investment required to jolt the energy system onto a new set of rails*” (2nd paragraph), one may infer that the investment has been

- (A) scanty.
- (B) lavish.
- (C) suitable.
- (D) massive.
- (E) bountiful.

21

At the end, the author’s opinion of the current energy system is

- (A) quite hopeful.
- (B) rather disquieting.
- (C) highly encouraging.
- (D) somewhat prejudiced.
- (E) slightly complimentary.

22

“Even while” in “*In 2020, even while economies bent under the weight of Covid-19 lockdowns*” (opening sentence) indicates the text will show that two situations are

- (A) confining.
- (B) conclusive.
- (C) convincing.
- (D) conditional.
- (E) concomitant.

Noções de Administração Pública

23

Com base nas disposições sobre organização administrativa do Brasil, formalizada essencialmente pelo Decreto-Lei nº 200/67, assinale a afirmativa correta.

- (A) A EPE é um exemplo de estatal, fazendo parte da administração indireta.
- (B) A EPE é um exemplo de sociedade de economia mista, fazendo parte do ministério de Minas e Energia.
- (C) A EPE é um exemplo de empresa pública, fazendo parte da administração direta.
- (D) A EPE é um exemplo de autarquia, fazendo parte da administração direta.
- (E) A EPE é um exemplo de sociedade empresarial, fazendo parte do terceiro setor.

24

Considere que o Governo Federal decida criar uma nova autarquia federal para desenvolver práticas e tecnologias inovadoras associadas a energias sustentáveis, visando ajudar o Brasil na meta de reduzir em 50% as emissões de carbono até 2030.

Em relação à criação dessa autarquia, é correto afirmar que ela deve ser criada por meio de

- (A) lei específica.
- (B) decreto autônomo.
- (C) regulamento especial.
- (D) registro dos atos constitutivos.
- (E) resolução legislativa.

25

A reforma administrativa ocorrida no Brasil na década de 1990, pautou-se na ideia de modernizar e aumentar a eficiência do aparelho do Estado e teve, como algumas de suas medidas principais, a descentralização da estrutura interna da Administração Pública e o fortalecimento da capacidade regulatória.

No que tange às entidades paraestatais, assinale a afirmativa correta.

- (A) A absorção de atividades não exclusivas do Estado por Organizações Sociais foi promovida por meio do processo de publicização.
- (B) As Organizações da Sociedade Civil foram instituídas para assessorar os ministérios na coordenação de políticas públicas por meio de contrato de gestão.
- (C) O instrumento *termo de parceria* foi criado para estabelecer acordos de empreendimento governamental entre os entes políticos e as unidades do sistema S.
- (D) As atividades estatais com fins lucrativos consideradas não essenciais foram delegadas, por privatização, às entidades de apoio.
- (E) A concessão da execução de serviços públicos foi repassada por convênios às organizações da sociedade civil de interesse público, a exemplos de agências executivas.

26

Os princípios administrativos são fundamentais no balizamento da atuação da Administração Pública, oferecendo regras tanto limitativas como permissivas de gestão.

Com base no estabelecido pelo princípio da Autotutela, é correto afirmar que

- (A) as entidades administrativas devem subordinar-se às decisões e orientações das entidades políticas à qual estão vinculadas.
- (B) a Administração Pública pode revogar seus próprios atos quando inconvenientes ou inoportunos.
- (C) a Administração Pública tem autonomia para realizar quaisquer ações não proibidas em lei.
- (D) o interesse público está a livre disposição dos gestores públicos que tenham sido investidos regularmente em função comissionada.
- (E) a proteção ao direito adquirido, coisa julgada e ato jurídico perfeito é absoluto em caso de prescrição administrativa.

27

Com o advento da nova lei de licitações (Lei nº 14.133/21) uma série de inovações foi instituída no procedimento licitatório da Administração Pública, a exemplo da permissão de novas modalidades de licitação.

Dentre essas novas modalidades, uma delas tem como prioridade o desenvolvimento de uma ou mais alternativas que atendam às necessidades da Administração Pública, sendo conhecida como

- (A) sistema de registro de preços.
- (B) credenciamento.
- (C) concessão patrocinada.
- (D) contrato de eficiência.
- (E) diálogo competitivo.

28

A Constituição Federal de 1988 previu três instrumentos principais de planejamento e orçamento em seu texto, sendo eles conhecidos como Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei Orçamentária Anual.

Assinale a opção que apresenta os orçamentos que constituem a Lei Orçamentária Anual.

- (A) Saúde, Gestão e Previdência Social.
- (B) Gestão, Saúde e Previdência Social.
- (C) Fiscal, Capital e Corrente.
- (D) Seguridade Social, Fiscal e Investimentos.
- (E) Capital, Seguridade Social e Investimentos.

29

Em relação à Lei de Diretrizes Orçamentárias, um dos motivos principais de sua concepção está relacionado à promoção da integração entre o Plano Plurianual e a Lei Orçamentária Anual, auxiliando no alinhamento dos objetivos de médio prazo com o contexto anual.

Acerca da Lei de Diretrizes Orçamentárias, é correto afirmar que uma de suas atribuições constitucionais é

- (A) orientar a elaboração do Plano Plurianual.
- (B) estabelecer a política de aplicação das agências reguladoras oficiais.
- (C) determinar as diretrizes, os objetivos e as metas da administração federal.
- (D) definir, de forma regionalizada, os programas de duração continuada.
- (E) dispor sobre mudanças na legislação tributária.

30

Cláudia é presidente recém-eleita do país XPTO. Na sua campanha presidencial, ela se destacou por promover ideias inovadoras para revolucionar a gestão pública do país, principalmente com relação à questão orçamentária, visto que a nação continua presa à utilização do orçamento clássico, considerado ultrapassado pelos especialistas.

Sabendo disso, esse país pode utilizar o orçamento

- (A) *por realizações*, que faz anualmente uma análise crítica sobre as necessidades de cada área, sem compromisso com a dotação inicial.
- (B) *desempenho*, que prioriza a aquisição dos meios e as necessidades financeiras de cada unidade orçamentária.
- (C) *programa*, que enfatiza os aspectos administrativos e de planejamento e realiza o controle da eficiência, eficácia e efetividade.
- (D) *por estratégia*, que fomenta a perspectiva jurídica do processo orçamentário, permitindo o controle de honestidade e legalidade do gestor.
- (E) *participativo*, que substitui a participação do legislativo pela população, aumentando a flexibilidade na alocação dos recursos públicos.

Conhecimentos Específicos

31

O setor elétrico brasileiro é composto por instituições que possuem competências específicas dentro de sua organização.

As instituições que possuem a competência para estabelecer o planejamento do setor elétrico e para regular a geração e transmissão de energia elétrica são, respectivamente,

- (A) o Conselho Nacional de Política e Energia e o Operador Nacional do Sistema.
- (B) o Ministério de Minas e Energia e a Agência Nacional de Energia Elétrica.
- (C) a Empresa de Pesquisa Energética e a Agência Nacional de Energia Elétrica.
- (D) a Empresa de Pesquisa Energética e o Ministério de Minas e Energia.
- (E) o Operador Nacional do Sistema e a Câmara de Comercialização de Energia.

32

A respeito da evolução de produção de fontes primárias da matriz energética brasileira, de acordo com o Balanço Energético disponibilizado até 2019, considere as afirmativas a seguir.

- I. A participação da lenha sofreu redução, embora não tenha ocorrido variação significativa, em termos absolutos, na sua utilização nos 20 anos anteriores a 2019.
- II. O aumento da produção do gás natural nos vinte anos antes de 2019 deveu-se sobretudo ao incremento da operação de termelétricas do setor elétrico.
- III. A falta de complementariedade no uso da biomassa de cana em relação à energia hidráulica dificulta o aumento de sua participação na matriz.

Está correto o que se afirma em

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

33

O consumo final de energia para o ano de 2020, em 10^3 x tep, apresentou para os diversos setores os seguintes valores:

Consumo Energético	
Setores	10^3 x tep
I	91.237
Agropecuária	13.012
II	81.734
III	28.446
Residencial	27.600
Total	242.029

Os setores sinalizados por I, II e III são, respectivamente,

- (A) energético, de serviços e industrial.
- (B) energético, industrial e de serviços.
- (C) de serviços, industrial e energético.
- (D) de serviços, energético e industrial.
- (E) industrial, energético e de serviços.

34

Um empreendimento possui um modelo de indicadores de sustentabilidade energética quantificado pelo índice E , que apresenta, na sua composição, os índices da tabela a seguir.

$E = \frac{3A + 5B + 2C}{10}$	$A = \frac{4A_1 + 5A_2 + A_3}{10}$	$A_1 = 3$ $A_2 = 2$ $A_3 = 1$
	$B = \frac{6B_1 + 4B_2}{10}$	$B_1 = 2$ $B_2 = 7$
	$C = \frac{5C_1 + 5C_2}{10}$	$C_1 = 4$ $C_2 = 4$

De acordo com esse modelo, o empreendimento é considerado de baixa sustentabilidade energética, tendo em vista que o valor do índice E é igual a

- (A) 2,90.
- (B) 3,49.
- (C) 4,22.
- (D) 4,54.
- (E) 5,06.

35

Doze pessoas, representantes de torcidas organizadas, estão reunidas numa sala: quatro flamenguistas, quatro tricolores e quatro vascaínos. Elas decidem formar um grupo de trabalho composto por dois flamenguistas, dois tricolores e dois vascaínos.

O número de diferentes grupos que podem ser formados é igual a

- (A) 27.
- (B) 54.
- (C) 108.
- (D) 216.
- (E) 432.

36

Uma variável aleatória discreta X tem função de probabilidade dada por

x	0	1	2	3	4
$p(x)$	0,1	0,2	k	0,2	0,1

em que k é uma constante.

A variância de X é igual a

- (A) 1,2.
- (B) 1,6.
- (C) 2,0.
- (D) 2,4.
- (E) 2,8.

37

Em uma população, 50% das pessoas já tiveram diagnóstico de Covid-19. Se oito pessoas dessa população forem sorteadas com reposição, (ou seja, uma mesma pessoa pode ser sorteada mais de uma vez), a probabilidade de que, das oito, ao menos seis já tenham sido diagnosticadas com Covid-19 é, aproximadamente, igual a

- (A) 14,5%.
- (B) 20,5%.
- (C) 25,0%.
- (D) 30,5%.
- (E) 35,0%.

38

Acerca de uma variável aleatória X com distribuição normal, com média μ e variância σ^2 , avalie as afirmativas a seguir.

- I. Se m é a mediana de X então $m = \mu$.
- II. A probabilidade de que X seja maior do que $\mu + 0,1\sigma$ é maior do que 0,5.
- III. A variável $Z = (X - \mu)/\sigma$ tem distribuição normal com média 0 e variância 1.

Está correto o que se afirma em

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

39

Um tanque de grandes dimensões possui água até uma altura de 5m. Em sua base, existe um orifício circular, com 2cm de diâmetro. O fator de via líquida que sai do orifício tem fator de contração de 0,7.

Para que o nível do tanque seja mantido, é necessário que ele seja alimentado continuamente com água à vazão, em L/s, de

(Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\pi \approx 3$)

- (A) 1,2.
- (B) 2,1.
- (C) 3,2.
- (D) 4,1.
- (E) 5,2.

40

A ideia de que a massa específica do ar é proporcional à pressão atmosférica prevê que a pressão diminui exponencialmente com a altitude.

Nessas condições, a altitude na qual a pressão atmosférica é a metade de seu valor no nível do mar é de, aproximadamente, (Pressão atmosférica ao nível do mar: $1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ N/m}^2$. Massa específica do ar à pressão atmosférica = $1,3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\ln 2 \approx 0,69$)

- (A) 3,3 km.
- (B) 4,3 km.
- (C) 5,3 km.
- (D) 6,3 km.
- (E) 7,3 km.

41

Silicato de sódio, um composto químico de fórmula Na_2SiO_3 , atua como um agente ligante na produção de cimentos refratários. Também é utilizado na produção de cimentos antiácidos, na produção de isolantes térmicos e na fabricação de impermeabilizantes de paredes e lajes.

O processo de obtenção consiste na calcinação da mistura de sílica (SiO_2) com carbonato de sódio (Na_2CO_3), produzindo o silicato de sódio e gás carbônico. Este processo apresenta rendimento de 70%.

A massa de silicato de sódio que poderá ser obtida por este processo, a partir de 3,0 kg de sílica, é:

Dados:

Massas molares em g.mol^{-1}

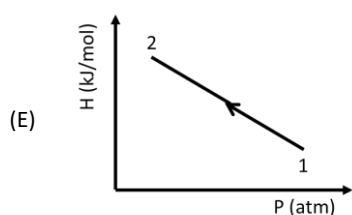
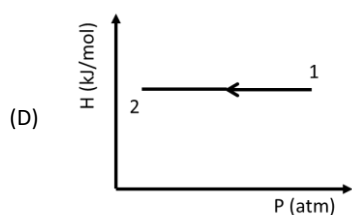
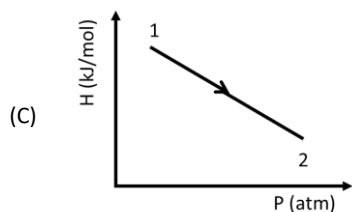
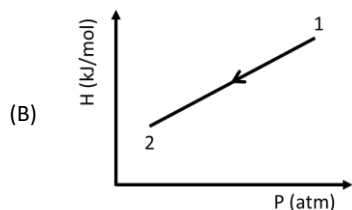
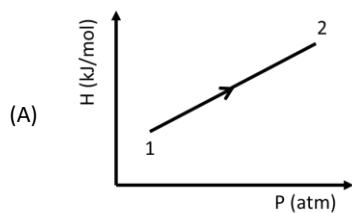
Si = 28; O = 16; Na = 23; C = 12.

- (A) 3,71 kg.
- (B) 4,27 kg.
- (C) 6,10 kg.
- (D) 7,57 kg.
- (E) 8,71 kg.

42

Um mol de gás ideal sofre uma transformação isotérmica, na qual seu volume passa de 10 L (estado inicial: 1) para 25 L (estado final: 2).

O gráfico que melhor representa a variação de entalpia (H) em função da pressão (P) neste processo é:



43

A Teoria do Consumidor, ou Teoria da Escolha, é uma teoria microeconômica, que busca descrever como os consumidores tomam decisões de compra e como eles enfrentam os *tradeoffs* e as mudanças em seu ambiente.

Relacione os termos da Teoria do Consumidor às suas respectivas definições.

- I. Excedente do consumidor
- II. Escolha Intertemporal
- III. Preferências
- IV. Utilidade

- () é a decisão de usar a renda, retratada na curva de restrição orçamentária, no consumo presente ou adiar a decisão de consumir optando pelo consumo futuro.
- () é o nome dado a uma teoria microeconômica que estuda como os consumidores fazem suas escolhas. Cada consumidor tem conhecimento exato de toda informação relevante para as suas decisões de consumo, conhece os bens e serviços disponíveis e de seu potencial de satisfazer suas necessidades.
- () é normalmente aplicada pelos economistas em construções como a curva de indiferença que apresenta, para um determinado nível de satisfação, a quantidade de bens que um indivíduo ou uma sociedade aceitariam ter.
- () é a diferença entre o montante que o consumidor estaria disposto a pagar por determinada quantidade de um bem e o montante que efetivamente paga.

Assinale a opção que indica a relação correta, na ordem apresentada.

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

44

A macroeconomia analisa, mede e tira conclusões em larga escala sobre fenômenos que alteram a situação econômica de uma cidade, estado, região ou país.

A macroeconomia acompanha o movimento de cinco mercados. Relacione os mercados acompanhados pela macroeconomia às suas respectivas atribuições.

- I. Mercado de Bens e Serviços
- II. Mercado de Trabalho
- III. Mercado Monetário
- IV. Mercado de Títulos
- V. Mercado de Divisas

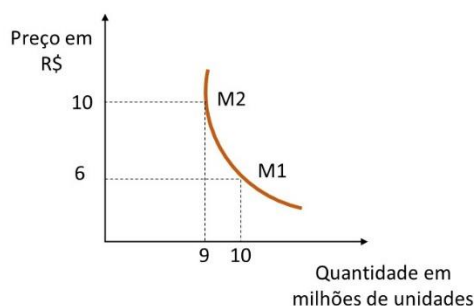
- () Admite a existência de um tipo de mão-de-obra independente de características, determinando a taxa de salários e o nível de emprego.
- () avalia a balança comercial do país, ou seja, os volumes de importações e exportações, além das transferências de dinheiro associado a essas transações.
- () Analisa a demanda da moeda e a oferta da mesma pelo Banco Central que determina a taxa de juros.
- () Determina o nível de produção agregada bem como o nível de preços.
- () Analisa os agentes econômicos superavitários que possuem um nível de gastos inferior a sua renda e deficitários que possuem gastos superiores ao seu nível de renda.

Assinale a opção que indica a relação correta, na ordem apresentada.

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

45

A Elasticidade-Preço da Demanda compara a variação percentual na quantidade demandada com a variação percentual do preço, conforme apresentado na curva da demanda a seguir.



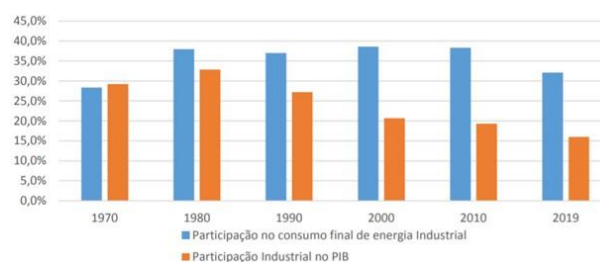
A partir da observação da curva acima, é correto afirmar que

- (A) a curva não está correta uma vez que os percentuais de aumento de preço e queda de consumo deveriam ser iguais.
- (B) essa curva de demanda pertence a algum tipo de bem que dá alternativas para os consumidores e, quando seu preço aumenta, eles deixam de comprar.
- (C) a elasticidade-preço da demanda desse bem é de $-0,1492$.
- (D) a elasticidade-preço da demanda, exceto para os bens de Giffen, nem sempre é negativa, pois preço e quantidade demandada andam na mesma direção.
- (E) a representação gráfica da procura do bem em relação à variação do preço, seria uma reta vertical, paralela ao eixo das ordenadas (preço), representando um bem perfeitamente elástico.

46

O consumo de energia é um dos principais indicadores do desenvolvimento econômico e social de qualquer sociedade. Ele reflete tanto o ritmo de atividade nos setores industrial, comercial e de serviços, quanto a capacidade da população em adquirir bens e serviços tecnologicamente mais avançados. Entre os setores que mais consomem energia, destaca-se a indústria. No Brasil, de acordo com o Balanço Energético Nacional (BEN) de 2019, a participação era de 28,4%, em 1970, e passou para 32,0%, em 2019 (EPE, 2019). Por outro lado, a indústria vem perdendo participação no PIB brasileiro, como pode ser constatado por dados do IBGE (2019), passando de 29,2% do PIB, em 1970, para 16%, em 2019.

A evolução da participação da indústria no consumo de energia e no PIB pode ser vista na figura a seguir.



A esse respeito, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa

- () No período avaliado houve diminuição da intensidade energética na indústria.
- () Por intensidade energética pode-se entender como a razão entre o consumo agregado de energia e o Produto Interno Bruto.
- () A dinâmica dos subsetores que compõem o segmento industrial contribuiu para as modificações na estrutura de consumo de energia no período. Setores mais intensivos em energia apresentaram forte expansão no período. São exemplos dessa expansão os segmentos de ferro-gusa e aço, papel e celulose, não ferrosos e outros da metalurgia, e ferro-ligas.

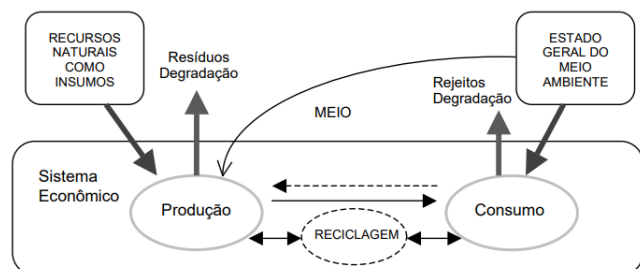
As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente,

- (A) F – F – V.
- (B) F – V – V.
- (C) V – F – F.
- (D) V – F – V.
- (E) V – V – F.

47

A teoria ambiental neoclássica surgiu a partir do momento em que o setor econômico se viu pressionado a incorporar, em sua análise, considerações relativas à problemática ambiental.

A figura a seguir representa, de forma sucinta, as relações do sistema econômico com o meio ambiente.



Fonte: Mueller (2007: 465).

Em relação à teoria ambiental neoclássica, assinale a afirmativa correta.

- (A) O conceito sobre valoração ambiental não distingue os valores de uso e valores de não-uso. A teoria leva em conta apenas o benefício obtido a partir da utilização efetiva do ambiente, de forma direta ou indireta.
- (B) A ideia de que o meio ambiente é fornecedor de materiais fez com que a análise econômica se preocupasse com temas ligados à escassez crescente de recursos sem considerar a poluição gerada pelo sistema econômico.
- (C) O reconhecimento de que a economia retira recursos naturais do meio ambiente e os devolve sob a forma de rejeitos e resíduos dos processos de produção e consumo levou à incorporação do princípio do balanço de materiais nos modelos econômicos.
- (D) A teoria ambiental neoclássica não considera a finitude dos recursos providos pelo meio ambiente, o que poderia levar à escassez de materiais.
- (E) A determinação da trajetória de extração ótima de um recurso reflete os interesses das gerações futuras, no caso da economia dos recursos naturais.

48

A EPE elabora estudos com o objetivo de subsidiar planos e programas de desenvolvimento energético visando ao estabelecimento de metas voltadas para a utilização racional e conservação de energia. Para tanto, é fundamental diagnosticar a situação atual da eficiência energética, sendo o conhecimento dos potenciais de eficiência energética fundamental para que sejam identificadas e direcionadas as ações apropriadas para que esses potenciais possam ser efetivamente aproveitados.

Relacione o potencial de eficiência energética à sua respectiva aplicação nos estudos de eficiência energética.

- I. Potencial Técnico
- II. Potencial Econômico
- III. Potencial de Mercado

- () considera apenas as medidas que apresentam viabilidade econômica para implementação. Verifica até que ponto seria interessante investir em evitar o uso da energia antes de expandir o sistema.
- () analisa as medidas que seriam introduzidas “por si mesmas”, ou seja, aquelas cuja adoção traria redução de custos ao usuário. Inclui a identificação de barreiras que dificultem a adoção das medidas de eficiência energética no consumidor final.
- () estabelece um limite de penetração das medidas, dado pela substituição de todos os usos da energia considerados por equivalentes com a tecnologia mais eficiente disponível.

Assinale a opção que indica a relação correta, na ordem apresentada.

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

49

A respeito de eficiência energética, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () As tecnologias e medidas adotadas para maior eficiência dos usos finais de energia representam apenas benefícios monetários para os países que as adotam acarretando desenvolvimento industrial e, conseqüentemente, o aumento do processo de urbanização.
- () O conceito de eficiência energética representa, pelo lado da oferta, o fornecimento da mesma quantidade de energia com menos recursos naturais ou, pelo lado da demanda, consumir o mesmo bem com menos energia a custos acessíveis.
- () Uma das formas de medir a eficiência na utilização dos recursos energéticos do país é por meio do indicador de intensidade energética (IIE). O IIE define o grau de eficiência da utilização energética em relação à riqueza do país, desta forma quanto menor o uso de energia por unidades monetárias, maior a eficiência da economia.

As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente,

- (A) F – F – V.
- (B) F – V – F.
- (C) V – F – F.
- (D) F – V – V.
- (E) V – V – F.

50

A hidroeletricidade é uma fonte renovável de energia, uma vez que utiliza a água como força motriz.

Em relação às usinas hidrelétricas, analise os itens a seguir.

- I. As hidrelétricas, em geral, apresentam baixa emissão de gases de efeito estufa (CO₂ e CH₄) quando comparadas às usinas termelétricas que utilizam combustíveis fósseis.
- II. As hidrelétricas não possuem flexibilidade operativa, já que não são capazes de assumir, de forma rápida e eficaz, as oscilações de tensão e frequência decorrentes de eventuais desbalanços entre oferta e demanda.
- III. As hidrelétricas destacam-se por sua capacidade de suporte à expansão de fontes renováveis variáveis no sistema elétrico (eólica e solar) e por sua eficiência no armazenamento de energia na forma de volume de água, especificamente para os empreendimentos dotados de reservatórios de acumulação.
- IV. O aumento da capacidade do sistema causa impactos socioambientais significativos, uma vez que para o aumento da capacidade do sistema é necessária a construção de novos projetos e implantação de reservatórios.

Está correto o que se afirma em

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

51

A respeito da etapa de análise de um projeto de expansão de energia elétrica, analise as afirmativas a seguir.

- I. A possibilidade de utilização da geração distribuída em conjunto com outras fontes.
- II. A complementariedade das diversas fontes de geração deve ser levantada.
- III. A possibilidade de alocar as unidades térmicas prioritariamente na base de geração.

Está correto o que se afirma em

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

52

Um dado produto de uma empresa pública possui preço de venda igual a R\$ 2.000,00.

Sabendo-se que o custo direto desse produto é de R\$ 1.500,00, o BDI, de acordo com o Art. 2º, inciso VI, do Decreto nº 7.983/13, deve ser igual a

- (A) 10,22 %.
- (B) 16,77 %.
- (C) 21,66 %.
- (D) 33,33 %.
- (E) 55,55 %.

53

Um investimento de R\$ 10.000,00 gerou um fluxo de caixa (FC) de R\$ 11.000,00, em um ano.

O valor presente líquido do retorno desse investimento, considerando uma taxa de retorno de 10 % ao ano, é igual a

- (A) R\$ 11.000,00.
- (B) R\$ 10.000,00.
- (C) R\$ 9.900,00.
- (D) R\$ 9.090,00.
- (E) R\$ 9.000,00.

54

Um estudo de viabilidade econômica, de forma simples, visa verificar se o projeto é viável. Para isso, existem alguns indicadores que podem ajudar na decisão sobre o investimento.

O indicador que permite calcular quando o fluxo de caixa deixa de ser negativo é o(a)

- (A) Valor Presente Líquido.
- (B) Taxa Interna de Retorno.
- (C) *Payback*.
- (D) Taxa Mínima de Atratividade.
- (E) Taxa de Investimento.

55

A Lei nº 14.134/21, chamada nova lei do gás natural, foi sancionada pelo Presidente da República e estabeleceu um novo marco legal do setor no Brasil.

A nova lei tem como objetivo aumentar a concorrência no mercado de gás natural, atraindo novos investidores, trazendo mais competitividade para o setor, com consequente redução de custos de produção e do preço final para o consumidor.

Sobre a nova Lei, analise as afirmativas a seguir.

- I. A nova lei mantém o regime de concessão para construção de gasodutos no País, com licitação por parte do poder público.
- II. A nova lei acaba com o regime de concessão para construção de gasodutos no País, com licitação por parte do poder público e permite que novos gasodutos sejam construídos por meio do regime de autorização.
- III. Cabe à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) autorizar a construção, ampliação, operação e manutenção das instalações de transporte de gás natural.

Está correto o que se afirma em

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

56

A Lei nº 14.134/21 dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o Art. 177 da Constituição Federal, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural; altera a Lei nº 9.478/97 e a Lei nº 9.847/99; revoga a Lei nº 11.909/09 e dispositivo da Lei nº 10.438/02.

Com relação ao disposto na Lei nº 14.134/21, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () A atividade de transporte de gás natural será exercida em regime de autorização pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, abrange a construção, a ampliação, a operação e a manutenção das instalações.
- () Os gasodutos de transporte somente poderão movimentar gás natural que atenda às especificações estabelecidas pela ANP, salvo convenção em contrário entre transportadores e carregadores, previamente aprovada pela ANP, que não imponha prejuízo aos demais usuários.
- () A empresa, ou consórcio de empresas, poderá ser constituída sob as leis brasileiras ou pelas leis semelhantes no país onde esteja localizada sua sede e administração e poderá receber autorização da ANP para exercer as atividades de importação e exportação de gás natural.

As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) F – V – V.
- (C) V – F – V.
- (D) V – V – V.
- (E) F – F – V.

57

Uma unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) é uma instalação industrial que realiza o refino do gás natural (GN) e do gás natural liquefeito (GNL), tornando-o próprio para o consumo.

Na UPGN, o gás natural passa por um processo de separação de impurezas e de outros produtos, como GLP ou os que são utilizados como matéria-prima na indústria petroquímica.

Dentre os processos de condicionamento do gás natural em uma UPGN, figuram os seguintes:

- (A) dessulfurização, desidratação e compressão.
- (B) destilação, desidratação e compressão.
- (C) destilação, compressão e desidratação.
- (D) dessulfurização, filtração e compressão.
- (E) evaporação da água, filtração e compressão.

58

Nos últimos anos, o gás natural vem aumentando sua participação na matriz energética brasileira, e as perspectivas para os próximos anos indicam que essa participação será ainda maior.

As fontes de oferta de gás natural podem ser classificadas em:

- Gás natural de produção nacional;
- Gás natural importado através do Gasoduto Bolívia-Brasil (GASBOL); e
- GNL importado por meio dos terminais de regaseificação.

Em relação à oferta de gás natural, analise as afirmativas a seguir.

- I. A entrada de novas áreas produtoras e de mais um terminal de regaseificação de gás, na Bahia, e a necessidade de atender ao aumento das demandas, tanto as não-termelétricas quanto as termelétricas, resultarão em maiores volumes de gás natural produzido, importado, transportado e comercializado.
- II. Um fator limitante para a expansão do gás natural no Brasil é a falta de infraestrutura de escoamento, sendo sua malha de transporte reduzida a em comparação ao grande potencial que se poderia atingir com a produção nacional.
- III. Embora o Brasil seja importador de GNL, este não contribui significativamente na oferta total de gás natural para o suprimento da demanda nacional.
- IV. Em 2021, uma parcela irrelevante do gás natural produzido no pré-sal foi reinjetada nos poços.

Está correto o que se afirma em

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

59

De acordo com dados do Ministério de Minas e Energia e da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, a oferta de GNL no Brasil, em 2021, aumentou 211% em relação à 2020.

No que diz respeito à relevância dos terminais de regaseificação para o país, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os terminais de regaseificação de GNL se configuram como alternativa ao suprimento de gás natural por gasodutos, provendo a flexibilidade de oferta de gás.
- II. As motivações para a construção de Terminais de regaseificação de GNL podem ser o abastecimento de mercados remotos, o atendimento de demandas sazonais, a diversificação de fontes de suprimento de gás natural, ou a garantia da segurança energética.
- III. O Modelo Institucional Portuário Brasileiro oferece apenas a alternativa de arrendamento de áreas públicas (dentro do Porto Organizado) para empreendimentos de terminais de regaseificação de GNL.
- IV. O Modelo Institucional Portuário Brasileiro oferece apenas a alternativa de implantação de Terminais de Uso Privado (TUP) em área localizada fora do Porto Organizado.

Está correto o que se afirma em

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

60

Segundo dados divulgados pela Associação Brasileira de Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado (Abegás), até o terceiro trimestre de 2021, o consumo nacional de gás natural aumentou 57%, em relação ao mesmo período de 2020.

O forte aumento do indicador reflete principalmente a maior demanda de gás para geração de energia elétrica, diante do maior acionamento de termelétricas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

Em relação ao aumento da demanda de gás natural no Brasil, assinale a afirmativa correta.

- (A) Como a geração hidrelétrica passa por sazonalidades, as termelétricas a gás têm sido as principais fontes de geração de complementação e *backup*, garantindo estabilidade e segurança energética para o sistema.
- (B) Embora o acionamento das termelétricas seja condicionado às necessidades do sistema, a demanda das termelétricas é considerada firme.
- (C) O aumento da demanda constitui fator ambiental negativo uma vez que a combustão do gás natural não é considerada limpa, causando impactos ambientais com emissão de diversos poluentes.
- (D) Embora exista demanda de gás natural para o setor industrial, a demanda termelétrica é muito superior.
- (E) Na indústria, de forma geral, o gás natural é utilizado tanto como matéria-prima quanto como insumo energético, mas o setor industrial não se configura como consumidor firme de gás natural.

61

O gás natural é a terceira fonte energética mais importante do mundo. Esse combustível de origem fóssil, composto principalmente por hidrocarbonetos (carbono e hidrogênio), é encontrado no estado físico gasoso. No entanto, o processamento do gás natural pode originar outros combustíveis, como, por exemplo, o gás natural liquefeito, também chamado de GNL.

Relacione as etapas da cadeia de valor do GNL às suas respectivas definições.

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Acondicionamento e Liquefação 2. Transporte 3. Regaseificação | <ul style="list-style-type: none"> () O gás natural comprimido é estocado em conjuntos de cilindros de alta pressão, desenhados e fabricados para trabalhar à pressão de 250 bar. () A Unidade de Transporte e Armazenagem é conectada à uma PRP (Planta de Redução de Pressão) para assim acondicionar o gás na temperatura e pressão requerida pelo cliente. () Após o processo de acondicionamento, o gás natural é liquefeito à temperatura de -162°C e à pressão entre 2 – 4 bar, utilizando criogeradores STIR-LNG para esta finalidade. |
|--|--|

Assinale a opção que indica a relação correta, na ordem apresentada.

- (A) 3 – 2 – 1.
- (B) 2 – 3 – 1.
- (C) 1 – 2 – 3.
- (D) 1 – 3 – 2.
- (E) 2 – 1 – 3.

62

A estocagem subterrânea de gás natural (ESGN) foi definida pela nova lei do gás como “armazenamento de gás natural em formações geológicas produtoras ou não de hidrocarbonetos” e o regime de outorga para esta atividade passou a ser o de autorização para todos as modalidades de estocagem.

Em relação às modalidades de estocagem subterrânea de gás natural, assinale a afirmativa correta.

- (A) A estocagem em campos depletados de óleo e gás natural é a forma mais utilizada de ESGN, empregada em um campo cuja produção terminou ou está próxima ao fim.
- (B) Todo campo depletado pode ser utilizado para estocagem de gás natural.
- (C) O aquífero também constitui uma formação rochosa porosa e permeável, porém tal estrutura é portadora de água, a qual é deslocada para profundidades maiores à medida que o gás é injetado. A atividade é permitida em qualquer aquífero, desde que esteja localizado próximo ao centro produtor.
- (D) A estocagem em aquífero representa uma opção mais barata que a estocagem em campos depletados, pois requer atividades de condicionamento menos complexas.
- (E) A estocagem em cavernas de sal apresenta atratividade econômica para pequenos volumes de gás armazenado, uma vez que possui baixas taxas de injeção e de retirada.

63

O etanol é um biocombustível utilizado em motores de combustão interna com ignição por centelha (Ciclo Otto), em substituição especialmente à gasolina e em contraponto a outros combustíveis fósseis. O etanol hidratado é o etanol comum vendido nos postos, enquanto o etanol anidro é aquele misturado à gasolina. A diferença entre os dois diz respeito à quantidade de água presente em cada um deles.

Em relação ao etanol hidratado e ao etanol anidro, analise os itens a seguir:

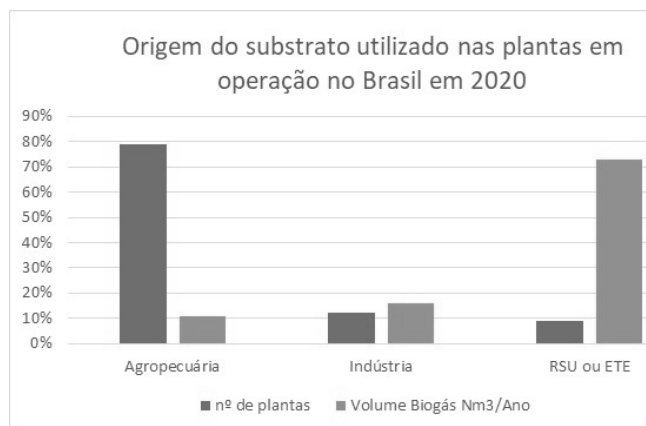
- I. O etanol anidro misturado à gasolina aumenta sua octanagem, resiste à maior compressão e reduz a emissão de poluentes.
- II. Para evitar a fraude conhecida como “álcool molhado”, o produtor, o operador, a empresa de inspeção da qualidade, o transportador dutoviário e o transportador aquaviário, conforme o caso, deverão adicionar corante ao etanol anidro combustível antes do produto ser entregue ao distribuidor
- III. O teor de etanol anidro na gasolina, na legislação vigente, é de 20 a 25%.

Está correto o que se afirma em

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

64

Os estudos da CIBiogas – Energias Renováveis, apresentam a distribuição do substrato utilizado na produção de biogás no Brasil em 2020.



- I. O biometano oriundo da agropecuária permanece no estado gasoso sob condições de temperatura e pressão ambientes. É produzido a partir do biogás oriundo da digestão anaeróbica de resíduos orgânicos de origem vegetal, animal ou de processamento da agroindústria, que contém principalmente metano e dióxido de carbono.
- II. O produtor de biometano oriundo de aterros sanitários e unidades de tratamento de esgoto deve analisar o teor de siloxanos e de halogenados por meio de análises laboratoriais, tendo em vista a formação de depósitos de óxidos de silício no catalisador de veículos e de um filme de sílica em queimadores.
- III. O biometano oriundo de resíduos agrosilvopastoris não é intercambiável com o gás natural entregue à distribuição, pois requer cuidados diferenciados na compressão, distribuição e revenda, dispensados ao gás natural.

Está correto o que se afirma em

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

65

RenovaBio é a Política Nacional de Biocombustíveis, instituída pela Lei nº 13.576/17, com os seguintes objetivos:

- contribuir para o cumprimento dos compromissos determinados pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris.
- promover a expansão dos biocombustíveis na matriz energética, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis.
- assegurar previsibilidade para o mercado de combustíveis, induzindo ganhos de eficiência energética e de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na produção, comercialização e uso de biocombustíveis.

Em relação ao Renovabio é correto afirmar que

- (A) a adesão é obrigatória para os produtores de biocombustíveis.
- (B) por meio da certificação da produção de biocombustíveis, será atribuída, para cada produtor e importador de biocombustível, uma Nota de Eficiência Energético-Ambiental, em valor inversamente proporcional à intensidade de carbono do biocombustível produzido.
- (C) o processo de certificação da produção de biocombustíveis não leva em conta a origem da biomassa energética matéria-prima do biocombustível.
- (D) a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) contratará firmas inspetoras para realização da Certificação de Biocombustível e emissão da Nota de Eficiência Energético-Ambiental e do volume elegível.
- (E) a participação do distribuidor de combustíveis é voluntária.

66

O biodiesel é um combustível renovável obtido a partir de um processo químico denominado transesterificação, sendo destinado principalmente à aplicação em motores de ignição por compressão (ciclo Diesel). Em todo o território brasileiro, o teor obrigatório de biodiesel no diesel é de 12%.

Com relação ao processo de produção do biodiesel, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () No processo de transesterificação, os triglicerídeos presentes nos óleos e na gordura animal reagem com um álcool primário, metanol ou etanol, em presença de um catalisador, gerando dois produtos: o éster e o glicerol.
- () A reação de transesterificação é de caráter reversível, sendo necessário um excesso de álcool na reação (1:6 molar) para aumentar o rendimento de alquil ésteres e permitir a formação de uma fase separada de glicerol. Entretanto, o álcool em excesso não pode ser recuperado.
- () A separação do glicerol pode ser realizada por decantação. A fase inferior possui o glicerol, o catalisador do processo, água, o resíduo de óleo e álcool sem reagir. A parte superior é composta de biodiesel praticamente puro.

As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) V – F – F.
- (C) F – F – V.
- (D) V – F – V.
- (E) V – V – V.

67

A tecnologia de produção e o uso do etanol de primeira geração já estão consolidados. Agora está em processo de consolidação o etanol de segunda geração, também denominado etanol 2G. O etanol 2G é um biocombustível produzido a partir dos resíduos do processo produtivo do etanol de primeira geração tais como palha e bagaço da cana-de-açúcar. No entanto, também podem ser utilizados resíduos de beterraba, trigo ou milho.

Sobre o processo de produção do etanol de segunda geração, assinale a afirmativa correta.

- (A) A hidrólise da celulose, hemicelulose e lignina contidas nesses resíduos fornece os carboidratos que, posteriormente, são convertidos em etanol pela ação de microrganismos fermentadores, resultando em uma alternativa de energia menos poluente.
- (B) No processo da hidrólise enzimática, a celulose presente no bagaço de cana é convertida em açúcares, como a glicose, através da utilização de enzimas específicas. As enzimas podem ser reutilizadas, uma vez que são insolúveis em água.
- (C) As principais etapas da produção do etanol 2G são fermentação e destilação.
- (D) O etanol de segunda geração tem propriedades diferenciadas do etanol de primeira geração, possuindo, inclusive, especificação diferente de acordo com a regulamentação da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP.
- (E) A produção de etanol de segunda geração não requer o pré-tratamento da matéria-prima que pode ser utilizada diretamente no processo de fermentação.

68

No Brasil, até 1950, a colheita de cana-de-açúcar iniciava-se com o corte manual, queimadas e apenas o carregamento era mecânico. Nas décadas de 1950 e 1960 é introduzido o corte mecanizado, com a importação das primeiras máquinas vindas da Austrália, mas tais máquinas ainda exigiam a queimada da cana-de-açúcar, o que, na época, não era considerado como problema ambiental.

Nos anos 1970, as primeiras configurações de máquinas, como as de hoje, começaram a ser produzidas no Brasil, seguindo a mesma tecnologia australiana da década de 1950, com colheita de cana picada. Cabe salientar que, nesse período, existiam também colhedoras que utilizavam o processo de colheita de cana inteira.

O processo de mecanização tornou-se mais acentuado com a implantação do Proálcool, em 1975. Foi somente a partir da década de 1990 que a opção pela cana picada na colheita se consolidou como rota tecnológica vencedora.

Com relação à colheita e plantio da cana-de-açúcar no Brasil, assinale a afirmativa correta.

- (A) A colheita mecânica, com o uso de colhedoras especialmente desenhadas para esse fim é utilizada em pequena escala no Brasil. O sistema de colheita mecanizado da cana-de-açúcar está se tornando presente nos sistemas de produção, mas ainda não alcançou patamares expressivos.
- (B) O sistema de colheita mecânica é praticamente todo realizado com queima prévia, facilitando o processo de retirada da cana.
- (C) O sistema de colheita mecanizado da cana-de-açúcar está cada vez mais presente nos sistemas de produção, onde o transporte da cana-de-açúcar picada em pequenos toletes é realizado por carretas apropriadas para essa tarefa.
- (D) No Brasil, o plantio da cana é, predominantemente, não mecanizado, mas, recentemente, tem ocorrido um movimento de mudança para o plantio semimecanizado.
- (E) A cana-de-açúcar, uma vez plantada, permanecerá produzindo durante 1 ano, requerendo a reforma anual do canavial.

69

Grande parte do etanol anidro (adicionado à gasolina) e hidratado (veículos *flex*) chega às distribuidoras por meio de dutos. Em 2020 foram transportados 2 bilhões de litros de etanol nesse tipo de estrutura entre Uberaba (MG), Ribeirão Preto (SP), Paulínia (SP) e Ilha D'Água (RJ).

Com relação aos dutos de transporte de etanol, analise as afirmativas a seguir.

- I. O sistema minimiza a emissão de gases de efeito-estufa (GEEs). A operação dutoviária, ainda que utilizando veículos rodoviários para levar e trazer etanol das bases, é ambientalmente mais eficiente ante a tradicional, via caminhões.
- II. O sistema permite ganhos logísticos tais como rapidez, garantia de entrega, de segurança e financeiros. Embora existam os custos de uso dos dutos, os caminhões exigem aportes seja em diesel, pneus e manutenção.
- III. O A utilização de um sistema dutoviário para a exportação de etanol não acrescenta vantagem na construção da logística eficiente de exportação do produto no país.

Está correto o que se afirma em

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

70

Uma biorrefinaria é uma instalação que integra processos de conversão de biomassa em biocombustíveis, insumos químicos, materiais, alimentos, rações e energia. O objetivo de uma biorrefinaria é otimizar o uso de recursos e minimizar os efluentes, maximizando os benefícios e o lucro. O papel das biorrefinarias centra-se na integração de processos tradicionais e modernos para a utilização de biomassa renovável na produção de energia e reagentes.

Sobre as biorrefinarias, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os projetos de biorrefinaria ainda estão em desenvolvimento e, ainda que não haja modelos e padrões consagrados, podem ser apontados exemplos de biorrefinarias que já funcionam na prática, como as usinas produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade a partir da cana-de-açúcar.
- II. Cada biorrefinaria deve ser projetada de forma a buscar o necessário equilíbrio entre as variáveis tecnológicas e econômicas, ambientais e sociais. O conceito é análogo ao aplicado nas refinarias de petróleo, que produzem múltiplos produtos a partir da matéria-prima petróleo.
- III. As biorrefinarias passaram a ser enxergadas como uma das maneiras que a sociedade tem para diminuir sua dependência do petróleo fóssil. Os preços elevados dos combustíveis fósseis oportunizam a busca de alternativas tecnológicas para a produção de energéticos, plásticos e polímeros, a partir de matérias-primas renováveis.

Está correto o que afirma em

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

Questão Discursiva (Conhecimentos Gerais do Setor Energético)

Questão 1

A iluminação de um setor de uma indústria poderá ser toda ela trocada por novas lâmpadas. O engenheiro de manutenção apresentou duas propostas de trocas dessas lâmpadas, mantendo o índice de iluminamento igual ao da iluminação original. Os dados do problema são:

DADOS GERAIS:

- Valor da tarifa de energia: R\$ 10,00 para cada 100kWh consumido.
- Regime de funcionamento da iluminação: 24 horas ininterruptos.
- O Custo da iluminação original para cada período de dois anos: R\$ 120.000,00.
- Taxa de retorno mínima, no período de dois anos, para a indústria investir na troca das lâmpadas: 10 %.

PROPOSTA 1:

- Número de luminárias: 50 unidades.
- Potência de cada lâmpada: 400 W.
- Custo de cada lâmpada: R\$ 300,00.
- Vida útil de cada lâmpada: 6 meses.

PROPOSTA 2:

- Número de luminárias: 50 unidades.
- Potência de cada lâmpada: 250 W
- Custo de cada lâmpada: R\$ 650,00.
- Vida útil de cada lâmpada: 12 meses.

CONSIDERAÇÕES:

- Cada mês igual a 30 dias.
- Todas as lâmpadas serão trocadas no final de seu período de vida útil.

Considere o tempo de observação de dois anos.

- Determine o consumo de energia para cada proposta.**
- Determine o custo envolvido para cada proposta.**
- Apresente a proposta mais eficiente somente sob o ponto de vista energético. Justifique sua resposta.**
- Avalie se a troca da iluminação é viável.**

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Questão 2

A malha de transporte de gás natural é o principal fator limitante para a expansão da oferta do combustível no Brasil.

- a) **Explique por quê.**
b) **Avalie como a publicação da Lei nº 14.134/21 pode influir nesse cenário.**

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Questão 3

No Brasil, o etanol é produzido a partir da cana-de-açúcar, em que cerca de 1 tonelada de cana produz 70 litros de etanol.

- a) **Descreva as três etapas de produção de etanol combustível hidratado.**
b) **Explique como se obtém o etanol anidro de primeira geração.**

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Realização

