

Caderno de Prova



23 de maio



das 14 às 17 h



3 h*

E6P13

Engenharia Ambiental: energias renováveis



Confira o número que você obteve no ato da inscrição com o que está indicado no cartão-resposta.

* A duração da prova inclui o tempo para o preenchimento do cartão-resposta.

Instruções

Para fazer a prova você usará:

- este **caderno de prova**;
- um **cartão-resposta** que contém o seu nome, número de inscrição e espaço para assinatura.

Verifique, no caderno de prova, se:

- faltam folhas e a sequência de 30 questões está correta.
- há imperfeições gráficas que possam causar dúvidas.

Comunique imediatamente ao fiscal qualquer irregularidade.

Atenção!

- Não é permitido qualquer tipo de consulta durante a realização da prova.
- Para cada questão são apresentadas 5 (cinco) alternativas diferentes de respostas (a, b, c, d, e). Apenas uma delas constitui a resposta correta em relação ao enunciado da questão.
- A interpretação das questões é parte integrante da prova, não sendo permitidas perguntas aos fiscais.
- Não destaque folhas da prova.

Ao terminar a prova, entregue ao fiscal o caderno de prova completo e o cartão-resposta devidamente preenchido e assinado.

O gabarito será divulgado em: <http://uffsfepese.ufsc.br>

Prova de Conhecimentos

(30 questões)

1. As centrais termelétricas cogeneradoras, depois de licenciadas pela ANEEL, caso atendam a requisitos mínimos de racionalidade energética e seja de interesse do empreendedor, poderão ser enquadradas na modalidade de:

- a. geração seriada.
- b. geração paralela.
- c. geração amplificada.
- d. cogeração qualificada.
- e. cogeração simplificada.

2. A participação do gás natural na matriz energética é política do Governo Federal no Plano Nacional de Desenvolvimento do Gás Natural. A ampliação prevista para o ano de 2010 em percentual é de:

- a. 2,8%
- b. 5%
- c. 12%
- d. 25%
- e. 35%

3. Consideram-se instalações de transporte ou transferência de gás natural:

- a. tubos e terminais terrestres.
- b. tubos, terminais aéreos, unidades de gaseificação e de regaseificação.
- c. dutos, terminais terrestres, marítimos, fluviais ou lacustres, unidades de refrigeração e de paralisação.
- d. dutos, terminais aéreos, marítimos, fluviais ou lacustres, unidades de liquefação e de refrigeração.
- e. dutos, terminais terrestres, marítimos, fluviais ou lacustres, unidades de liquefação e de regaseificação.

4. Algumas propriedades são comuns a todos os combustíveis, enquanto outras são específicas. Dentre as propriedades comuns se destacam o poder calorífico, a composição química elementar e aproximada. Dentre as propriedades específicas pode-se destacar, para o gás natural e outros combustíveis gasosos, a densidade relativa ao ar também conhecida como:

- a. índice de Grael.
- b. índice de Wobbe.
- c. índice de chama.
- d. índice de fulgor.
- e. índice de gota.

5. Assinale a alternativa que apresenta o conceito de exergia.

- a. Propriedade que expressa a mínima quantidade de trabalho que pode ser obtida num sistema a partir do desequilíbrio mecânico, térmico e químico do mesmo com um determinado sistema de referência.
- b. Propriedade que expressa a máxima quantidade de trabalho que pode ser obtida num sistema a partir do equilíbrio mecânico, térmico e químico do mesmo com um determinado sistema de referência.
- c. Propriedade que expressa a máxima quantidade de trabalho que pode ser obtida num sistema a partir do desequilíbrio mecânico, térmico e químico do mesmo com um determinado sistema de referência.
- d. Propriedade que expressa a máxima quantidade de trabalho que pode ser obtida num sistema a partir do equilíbrio mecânico, térmico e químico do mesmo.
- e. Propriedade que expressa a mínima quantidade de trabalho que pode ser obtida num sistema a partir do equilíbrio mecânico, térmico e químico do mesmo.

6. A composição química elementar de uma amostra de combustível é:

- a. () o conteúdo dos elementos que formam parte da composição química do combustível.
 - b. (X) o conteúdo, em percentagem de massa ou volume, dos elementos que formam parte da composição química do combustível.
 - c. () o percentual da quantidade dos elementos que formam parte da composição física do combustível.
 - d. () o conteúdo, em percentagem de carga, dos elementos que formam parte da composição física do combustível.
 - e. () o conteúdo, em percentagem de massa ou volume, dos elementos que formam a composição química total do combustível.
-

7. Podemos citar como vantagem ambiental na utilização do gás natural para cogeração de energia:

- a. () Baixíssima presença de contaminantes e menores emissões específicas de carbono, menor investimento em armazenamento, menor corrosão dos equipamentos, menor custo no manuseio.
- b. () Combustão facilmente regulável, elevado rendimento energético, menor corrosão dos equipamentos, não emissão de particulados, tratamento apenas de NOX.
- c. () Fácil adaptação das instalações existentes, menor investimento em armazenamento, menor custo de manuseio.
- d. () Diversificação da matriz energética, ampla disponibilidade, rápida dispersão de vazamentos, pois sua densidade relativa é menor do que a do ar, redução do uso de transporte.
- e. (X) Baixíssima presença de contaminantes e menores emissões específicas de carbono, não emissão de particulados, tratamento apenas de NOX, rápida dispersão de vazamentos, pois sua densidade relativa é menor do que a do ar.

8. Os sistemas de potência a gás têm grande aplicação prática. São sistemas implementados nas máquinas de combustão interna que pode ser do ciclo OTTO ou Diesel.

Os processos do ciclo padrão ar OTTO são:

- a. (X) **processo 1-2:** compressão isentrópica do ar pelo pistão; **processo 2-3:** adição de calor a volume constante no ar; **processo 3-4:** expansão isentrópica do ar pelo pistão; **processo 4-3:** rejeição de calor a volume constante do ar.
 - b. () **processo 1-2:** compressão alentrópica do ar pelo pistão; **processo 2-3:** adição de pressão a volume constante no ar; **processo 3-4:** expansão isentrópica do ar pelo pistão; **processo 4-3:** rejeição de calor a volume constante do ar.
 - c. () **processo 1-2:** compressão alotrópica do ar pelo pistão; **processo 2-3:** adição de calor a volume constante no ar; **processo 3-4:** expansão isobárica do ar pelo pistão; **processo 4-3:** rejeição de volume constante do ar.
 - d. () **processo 1-2:** admissão isentrópica do ar pelo pistão; **processo 2-3:** compressão de calor a volume constante no ar; **processo 3-4:** expansão isentrópica do ar pelo pistão; **processo 4-3:** rejeição de calor a volume constante do ar.
 - e. () **processo 1-2:** compressão isentrópica do ar pelo pistão; **processo 2-3:** adição de calor a volume constante no ar; **processo 3-4:** compressão isobárica do ar pelo pistão; **processo 4-3:** adição de calor a volume constante do ar.
-

9. Nas fornalhas a carvão, a fusão das cinzas, devido a altas temperaturas nas paredes da mesma, que causa a diminuição da transferência de calor entre os gases de combustão e o vapor é chamada de:

- a. () redução das cinzas.
- b. () masseração das cinzas.
- c. (X) escorificação das cinzas.
- d. () estratificação das cinzas.
- e. () polimerização das cinzas.

10. Comercialmente existem duas tecnologias principais que consomem o combustível nuclear.

Estas tecnologias podem:

- a. () utilizar oxigênio como moderador e urânio enriquecido ou água pesada como moderador e urânio natural (na proporção como é encontrado na natureza).
- b. () utilizar nitrogênio como moderador e urânio enriquecido ou água pesada como moderador e urânio de fissão.
- c. () utilizar água pesada como enriquecedor de urânio ou água leve como moderador e urânio natural.
- d. (X) utilizar água como moderador e urânio enriquecido ou água pesada como moderador e urânio natural (na proporção como é encontrado na natureza).
- e. () utilizar água pesada como moderador e urânio enriquecido ou água leve como moderador e urânio natural (na proporção como é encontrado na natureza).

11. Os recursos energéticos da Biomassa podem ser classificados de diversas maneiras; entretanto, deve-se reconhecer que aos fluxos de energia de biomassa são associados os biocombustíveis que, por sua vez, podem ser apresentados em três grupos principais, de acordo com a origem da matéria que os constitui.

Assinale a alternativa que contém esses grupos:

- a. (X) biocombustíveis da madeira (dendrocombustíveis), combustíveis de plantação não florestal (agrocombustíveis) e os resíduos urbanos.
- b. () biocombustíveis da madeira (dendrocombustíveis), combustíveis de plantação florestal (agrocombustíveis) e os resíduos urbanos.
- c. () biocombustíveis da madeira (dendrocombustíveis), combustíveis de plantação hídrica (hidrocombustíveis) e os resíduos urbanos.
- d. () biocombustíveis da borracha (dendrocombustíveis), combustíveis de plantação florestal (agrocombustíveis) e os resíduos urbanos.
- e. () biocombustíveis de madeiras oleosas (oleocombustíveis), combustíveis de plantação florestal (agrocombustíveis) e os resíduos industriais.

12. Quando se busca determinar a disponibilidade de biomassa em um país ou região, é importante considerar as restrições que são de ordem:

- a. () econômica, material e humana.
- b. () ambiental, financeira e material.
- c. () ecológica, financeira e material.
- d. () ecológica, ambiental e natural.
- e. (X) ecológica, econômica e tecnológica.

13. A análise termodinâmica de equipamentos térmicos e de movimentação de fluidos utilizados na geração termelétrica, por exemplo, as caldeiras, turbinas, bombas, trocadores de calor etc., requer que se definam precisamente os princípios físicos e a terminologia da termodinâmica que são **sistema** e **volume de controle**.

Assinale a alternativa que apresenta a definição de sistema.

- a. () É uma região do universo escolhida para o estudo onde as superfícies que a limitam são conhecidas como muradas, podendo ser reais ou imaginárias, fixas e a parte externa a esta região é chamada de vizinhança.
- b. () É uma região do equipamento escolhida para o estudo onde as superfícies que a limitam são conhecidas como terminais reais fixos e a parte externa a esta região é chamada de vizinhança.
- c. () É uma região do equipamento escolhida para o estudo onde as superfícies que a limitam são conhecidas como batentes, podendo ser reais ou imaginárias, fixas ou móveis e a parte externa a esta região é chamada de zona de convergência.
- d. (X) É uma região do universo escolhida para o estudo onde as superfícies que a limitam são conhecidas como fronteiras, podendo ser reais ou imaginárias, fixas ou móveis e a parte externa a esta região é chamada de vizinhança.
- e. () É uma região do prédio escolhida para o estudo onde as superfícies que a limitam são conhecidas como limites, podendo ser reais ou imaginárias e a parte externa a esta região é chamada de zona de convergência.

14. O ciclo Diesel é apresentado nos diagramas p-v e T-s.

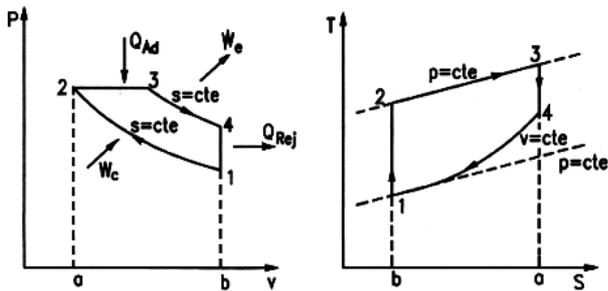


Figura: Diagramas p-v e T-s do ciclo padrão de ar Diesel.

Com base nos diagramas, assinale qual a área que apresenta a adição de calor ao ciclo.

- a. () área 1-4-a-b-1 do plano T-s
- b. (X) área 2-3-a-b-2 do plano T-s
- c. () área 3-4-b-a-3 do plano p-v
- d. () área 1-2-1-b-1 do plano p-v
- e. () área 1-3-4-a-b-1 do plano p-v

15. Nas centrais de ciclos combinados com turbinas a gás, o ciclo de Brayton com o ciclo de Rankine é o mais difundido e desenvolvido.

Com base na afirmativa, podemos dizer que:

- a. (X) o combustível é queimado com o ar em um circuito aberto (turbina a gás) e a água/vapor é usada em um circuito fechado.
- b. () o combustível é queimado com o ar em um circuito fechado (turbina a gás) e a água/vapor é usada em um circuito aberto.
- c. () o combustível é queimado com a água em um circuito aberto (turbina a gás) e o vapor é usado em um circuito fechado.
- d. () o combustível é queimado com o vapor em um circuito fechado e a água é usada em um circuito aberto.
- e. () o combustível é liberado com o ar em um circuito aberto e o vapor é usado em um motor fechado.

16. Nas caldeiras aquatubulares, atendendo ao critério de classificação relativo à circulação do fluido de trabalho, as caldeiras podem ser de três tipos:

- a. () de passe aberto, de circulação assistida.
- b. () de passe úmido e de circulação assistida.
- c. (X) de circulação natural, de circulação forçada e de passe úmido.
- d. () de circulação forçada, de circulação úmida e de passe alternado.
- e. () de circulação combinada, de circulação forçada e de passe aberto.

17. A energia solar é uma excelente fonte de eletricidade para alguns setores como, por exemplo, telecomunicações. A radiação solar é medida por meio de diversos instrumentos e o instrumento que tem o sensor localizado no plano horizontal, recebendo radiação em todas as direções, é chamado de:

- a. () heliômetro.
- b. () radiômetro.
- c. () goniômetro.
- d. (X) piranômetro.
- e. () contador Geiger.

18. A transmissão da energia solar para a Terra se dá por meio de radiação eletromagnética, sendo que 97% da radiação está contida entre comprimentos de onda que variam de:

- a. () 0,1 mm a 5,0 mm.
- b. () 0,3 mm a 0,5 mm.
- c. (X) 0,3 mm a 3,0 mm.
- d. () 1,2 mm a 4,0 mm.
- e. () 3,0 mm a 6,0 mm.

19. A capacidade de uma célula solar transformar a energia luminosa em energia elétrica é chamada de:

- a. () efeito Joule.
- b. (X) efeito fotovoltaico.
- c. () efeito fotoelástico.
- d. () efeito fotocapacitivo.
- e. () efeito da luminescência.

20. A intensidade de iluminação sobre uma célula solar é definida como a radiação solar incidente sobre a célula dividido pela radiação solar que incidiria sobre a célula e medida em uma unidade chamada de:

- a. sun.
 - b. lux.
 - c. flach.
 - d. watt.
 - e. foton.
-

21. A quantidade de energia gerada por um sistema de concentração solar depende da quantidade de luz direta incidente.

Os tipos de sistemas concentradores mais comuns são:

- a. tipo linha, tipo plano e tipo torre.
 - b. tipo calha, tipo prato e tipo torre.
 - c. tipo calha, tipo plano e tipo linha.
 - d. tipo calha, tipo plano e tipo torre.
 - e. tipo calha, tipo concha e tipo linha.
-

22. A diretriz que especifica os limites aceitáveis para emissões eletromagnéticas dos dispositivos eletrônicos e a quantidade de interferência eletromagnética que cada dispositivo deve tolerar é chamada de:

- a. distorção elétrica.
 - b. distorção eletromagnética.
 - c. absorção eletromagnética.
 - d. compatibilidade elétrica.
 - e. compatibilidade eletromagnética.
-

23. O dispositivo que produz eletricidade a partir de uma reação química entre o hidrogênio e o oxigênio é chamado de:

- a. célula de reação.
- b. célula de oxidação.
- c. célula a combustível.
- d. célula de concervação.
- e. bateria de oxi-redução.

24. Apesar das pequenas centrais hidrelétricas terem surgido no final do século XIX, a sua definição somente foi mencionada na legislação do setor elétrico brasileiro, em 1982, através da Portaria DNAEE 109 de 24 de novembro de 1982, que determinou serem PCH aquelas centrais hidrelétricas que possuíssem a potência instalada total de, no máximo:

- a. 1 MW.
 - b. 5 MW.
 - c. 10 MW.
 - d. 20 MW.
 - e. 50 MW.
-

25. Para serem consideradas PCH, devem atender a características, conforme a legislação. Assinale a alternativa que apresenta algumas dessas características.

- a. operação em regime de fio d'água ou de regularização diária; provisão de barragens e vertedouros com altura máxima de 10 m; suas estruturas hidráulicas de geração devem prever, no máximo, uma vazão turbinável de 20 m³/s.
- b. operação em regime de queda d'água; provisão de barragens e vertedouros com altura máxima de 20 m; suas estruturas hidráulicas de geração devem prever, no máximo, uma vazão turbinável de 40 m³/s.
- c. operação em regime de regularização diária; provisão de barragens e vertedouros com altura máxima de 20 m; suas estruturas hidráulicas de geração devem prever, no máximo, uma vazão turbinável de 40 m³/s.
- d. operação em regime de lâmina d'água; provisão de barragens e vertedouros com altura máxima de 30 m; suas estruturas hidráulicas de geração devem prever, no máximo, uma vazão turbinável de 30 m³/s.
- e. operação em regime de barragem d'água; provisão de barragens e vertedouros com altura máxima de 30 m; suas estruturas hidráulicas de geração devem prever, no máximo, uma vazão turbinável de 40 m³/s.

26. Quanto ao sistema de adução, são considerados dois tipos de PCH:

- a. () adução em baixa pressão com escoamento restrito em canal – alta pressão em conduto forçado; adução em baixa pressão por meio de tubulação – alta pressão em conduto forçado.
- b. () adução em baixa pressão com escoamento restrito em canal – alta pressão em conduto forçado; adução em baixa pressão por meio de vertedouro – alta pressão em conduto forçado.
- c. () adução em baixa pressão com escoamento livre em canal – alta pressão em conduto livre; adução em baixa pressão por meio de vertedouro – alta pressão em conduto livre.
- d. (X) adução em baixa pressão com escoamento livre em canal – alta pressão em conduto forçado; adução em baixa pressão por meio de tubulação – alta pressão em conduto forçado.
- e. () adução em baixa pressão com escoamento forçado em canal – alta pressão em conduto livre; adução em baixa pressão por meio de tubulação – alta pressão em conduto livre.

27. Em condições de ventos fortes o rotor deve descartar ou dispensar o excesso de força que o gerador não consiga processar, sem, contudo, danificá-lo.

Essa manobra é chamada de *feathering*, que nada mais é do que:

- a. () Diminuir a excitação do gerador.
- b. () Inclinar as lâminas da turbina de forma que ofereça freio à força do vento.
- c. () Desligar o disjuntor para que o excedente de energia seja descarregado para terra.
- d. () Aplicar uma força contra-eletromotriz de tal forma que atue como freio ao gerador.
- e. (X) Inclinar as lâminas da turbina de forma que muito pouco de suas áreas entrem em contato com o vento e, desta forma, extraiam menos força.

28. Como o ar apresenta uma baixa relação entre massa e volume (densidade), as lâminas de uma turbina eólica têm que varrer uma grande área para produzir uma quantidade significativa de energia, o que demonstra baixa eficiência.

O índice de eficiência máxima de uma turbina de vento é:

- a. () 0,12.
- b. () 0,25.
- c. () 0,34.
- d. (X) 0,59.
- e. () 0,65.

29. Várias são as vias tecnológicas para geração de energia elétrica a partir da biomassa e, em todas elas, há um processo.

Assinale a alternativa que apresenta o tipo de processo citado:

- a. () Utilização da biomassa diretamente em uma máquina motriz onde será produzida a energia mecânica que acionará o gerador de energia elétrica.
- b. () Conversão da biomassa em um produto intermediário que será então utilizado direto no gerador.
- c. () Conversão da biomassa direto em produto para o gerador.
- d. () Conversão da biomassa em um produto intermediário que será então utilizado em uma máquina motriz onde será tirado o combustível do gerador de energia elétrica.
- e. (X) Conversão da biomassa em um produto intermediário que será então utilizado em uma máquina motriz onde será produzida a energia mecânica que acionará o gerador de energia elétrica.

30. Na natureza encontra-se basicamente um elemento que pode ser utilizado na fissão nuclear em reatores comerciais, o urânio, que se apresenta sob a forma de dois isótopos que são:

- a. U235 e U238.
- b. SE235 e SE243.
- c. CE135 e CE 138.
- d. SE135 e SE136.
- e. U143 e U148.