



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
REITORIA/GABINETE**

Avenida Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte – Minas Gerais – CEP: 30.575-180

**CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS  
EDITAL 106/2019**

**PROVA OBJETIVA**

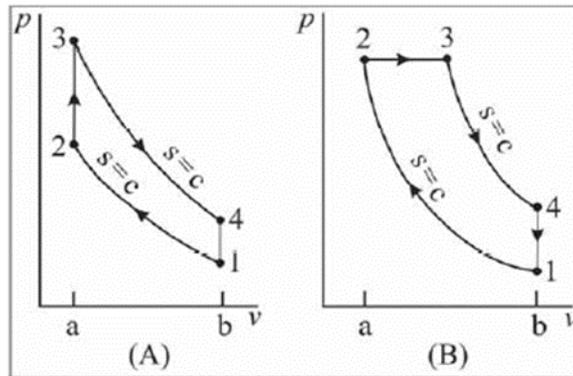
**CARGO: PROFESSOR EBTT – ÁREA: MECÂNICA**

**ORIENTAÇÕES:**

1. Não abra o caderno de questões até que a autorização seja dada pelos Aplicadores;
2. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de prova;
3. Nesta prova, as questões são de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência a, b, c, d, e, das quais somente uma é correta;
4. As respostas deverão ser repassadas ao cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital;
5. Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção;
6. Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato;
7. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará a anulação da mesma;
8. Não são permitidos consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos;
9. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão resposta, devidamente assinado em local indicado. Não há necessidade de devolver o caderno de prova;
10. O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1h00min do início da aplicação das provas. Só será permitido que o candidato leve o caderno de prova objetiva após 4h00min de seu início;
11. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmo para fechamento da sala de aplicação.

### QUESTÃO 01

Os dois ciclos termodinâmicos que caracterizam os motores Otto (A) e Diesel (B) são mostrados nos diagramas Pressão versus Volume Específico a seguir:



Quais das afirmações seguintes são verdadeiras:

- A) Para uma mesma razão de compressão, o motor de ciclo Otto é o que possui a maior eficiência em relação ao motor de ciclo Diesel.
- B) Para uma pressão máxima de operação, o motor Diesel é o que possui a maior eficiência em relação ao motor de ciclo Otto.
- C) No motor de ciclo Diesel a ignição da mistura é feita através de uma centelha elétrica.
- D) A razão de compressão usada nos motores ciclo Diesel é maior a usada nos motores ciclo Otto.
- E) Para os combustíveis líquidos atuais, a razão de compressão dos motores de ciclo Otto não ultrapassa 12,5.

- a. Todas as afirmativas são verdadeiras.
- b. Apenas B, D e E são verdadeiras.
- c. Apenas A, B, D e E são verdadeiras.
- d. Apenas D e E são verdadeiras.
- e. Apenas B, C e E são verdadeiras.

### QUESTÃO 02

Uma característica importante na operação dos motores de combustão interna é a proporção de combustível misturada ao ar que é aspirado pelo motor em cada ciclo, que é chamada razão ar-combustível.

Quais das afirmações e definições seguintes são verdadeiras:

- A) A mistura estequiométrica é aquela que resulta na maior potência dos motores de ignição por centelha (ciclo Otto).
- B) O fator Lambda é a razão ar-combustível usada pelo motor sobre a razão ar-combustível estequiométrica.
- C) A razão de equivalência é o inverso do fator Lambda.
- D) Para uma mistura estequiométrica, o valor de Lambda e da razão de equivalência é 1,00.
- E) Uma mistura rica em combustível possui um fator Lambda maior que 1,00.

- a. Apenas B, C, e D são verdadeiras.
- b. Todas as afirmativas são verdadeiras.
- c. Apenas B, D e E são verdadeiras.
- d. Apenas D e E são verdadeiras.
- e. Apenas A, B, C são verdadeiras.

### QUESTÃO 03

Associar os tipos construtivos dos motores (I e II) as suas características (A a E):

Tipo de Motor:

- I) Motor de Dois Tempos
- II) Motor de Quatro Tempo

Características:

- A) Executa um ciclo termodinâmico em uma volta do eixo de manivelas.
- B) Executa um ciclo termodinâmico em duas voltas do eixo de manivelas.
- C) Pode ser implementado para o ciclo Diesel.
- D) Possui uma potência 1,4 vezes superior a do outro tipo construtivo de motor.
- E) Aspira a metade da quantidade de ar que a do outro tipo construtivo de motor.
- F) Emite na exaustão uma grande quantidade de combustível não queimado.

- a. (I) associado a A, D e F; (II) associado a B, C e E
- b. (I) associado a B, D e F; (II) associado a A, C e E
- c. (I) associado a B, C, E e F; (II) associado a A, C e D
- d. (I) associado a A e D; (II) associado a B, C, E e F
- e. (I) associado a A, C, D e F; (II) associado a B, C e E

### QUESTÃO 04

Os motores de combustão interna são responsáveis por uma parte significativa das emissões de poluentes nas grandes cidades do planeta. Portanto, o controle e redução destas emissões são cada vez mais alvos de regulamentos e normas ambientais.

Quais das afirmações e definições seguintes são verdadeiras:

- A) Os poluentes principais definidos em normas brasileiras são: Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>), Hidrocarbonetos Não Queimados (HC), Aldeídos e Material Particulado (MP).
- B) O Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) não é considerado um poluente, mas sim um gás de efeito estufa e a sua emissão não é limitada no Brasil.
- C) O Metano é um poluente atmosférico mais significativo que o CO<sub>2</sub>, pois favorece a destruição da camada de ozônio, além de ser um gás de efeito estufa.
- D) Existem vários sistemas nos motores que sua única função é remover grande parte dos poluentes dos gases de exaustão, mesmo que provoquem perda de rendimento do motor.
- E) Carros elétricos não poluem.

- a. Todas as afirmativas são verdadeiras.
- b. Apenas A, C e D são verdadeiras.
- c. Apenas A, B e E são verdadeiras.
- d. Apenas A, B, C e D são verdadeiras.
- e. Apenas A, B, C são verdadeiras.

### QUESTÃO 05

Associar os tipos dos motores (I e II) as suas características de combustão (A a F):

Tipo de Motor:

I) Motor de Ignição por Centelha (Ciclo Otto)

II) Motor de Ignição por Compressão (Ciclo Diesel)

Características:

A) A combustão ocorre numa mistura homogênea de ar-combustível.

B) A combustão ocorre numa mistura heterogênea de ar-combustível, ou seja, de gotas envoltas pelo ar admitido pelo motor.

C) O fenômeno de detonação (batida) pode ocorrer na etapa inicial da combustão dentro do cilindro.

D) O fenômeno de detonação (batida) pode ocorrer na etapa final da combustão dentro do cilindro.

E) A formação de fuligem é mais comum neste tipo de motor.

F) Este motor só opera com misturas pobres de ar-combustível.

a. (I) associado a A, C e F ; (II) associado a B, C e E

b. (I) associado a A, D; (II) associado a B, C, E e F

c. (I) associado a B, D e F; (II) associado a A e E

d. (I) associado a B, C, E e F; (II) associado a A e D

e. (I) associado a A, C e D; (II) associado a B, E e F

### QUESTÃO 06

A cavitação é um dos fenômenos que acontecem na aplicação de bombas hidráulicas. A sua compreensão é essencial para a correta seleção das bombas e seus locais de instalação em relação ao ponto de coleta do fluido.

Quais das afirmações e definições seguintes são verdadeiras:

A) A cavitação é o desgaste por atrito do fluido com o rotor e a carcaça da bomba.

B) A cavitação é associada a implosão de bolhas de gás do fluido, formadas devido a baixa pressão na entrada da bomba.

C) O NPSH depende da pressão de vapor do fluido a ser bombeado e outros fatores de altura de sucção, atrito e fatores de segurança empíricos.

D) A cavitação pode levar a desbalanceamento do eixo e corrosão acelerada dos componentes.

E) Todos os tipos de bombas estão sujeitas a cavitação.

a. Todas as afirmativas são verdadeiras.

b. Apenas A, C e D são verdadeiras.

c. Apenas A, C, D e E são verdadeiras.

d. Apenas B, C e D são verdadeiras.

e. Apenas B, C, D e E são verdadeiras.

### QUESTÃO 07

Os radiadores usados nos veículos terrestres são trocadores de calor compactos. O termo compacto vem da elevada área de troca de calor relativa ao volume do trocador ( $>700 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ). O seu dimensionamento segue os procedimentos normalizados pela TEMA (Kreith, 1977).

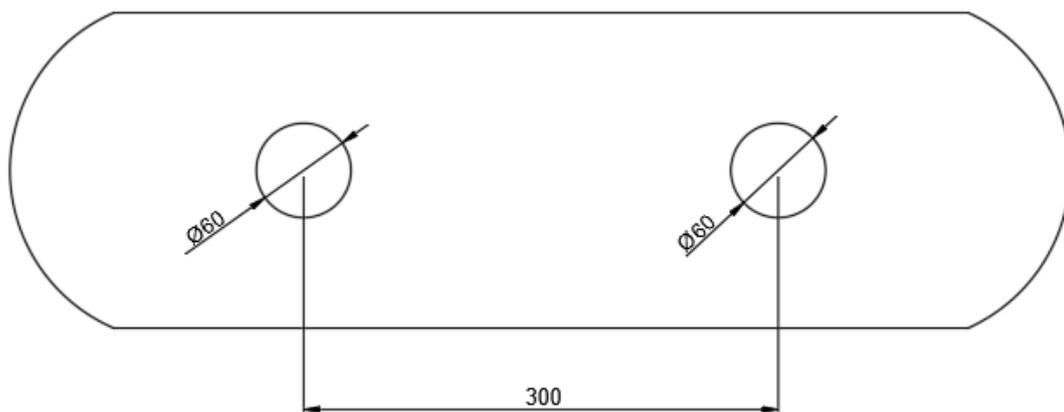
Quais das afirmações e definições seguintes são verdadeiras:

- A) No radiador o fluido externo é o ar e o fluido interno a tubulação é a água.
- B) O aditivo da água é só para evitar corrosão dos tubos do radiador.
- C) O radiador é um trocador de calor de correntes cruzadas.
- D) A DTML (diferença de temperatura global média logarítmica) não precisa de fator de correção para ser usado no projeto do radiador.
- E) A temperatura máxima de operação do radiador é a temperatura de ebulição do fluido do circuito de arrefecimento do motor de combustão interna.

- a. Apenas A, C e E são verdadeiras.
- b. Todas as afirmativas são verdadeiras.
- c. Apenas A, B, C e D são verdadeiras.
- d. Apenas A, B, C e E são verdadeiras.
- e. Apenas A, C e D são verdadeiras.

### QUESTÃO 08

Para a execução de desenhos técnicos, são aplicadas normas exigíveis para o emprego de escalas e suas designações. Ao medir o desenho em escala representado na figura por meio de uma régua milimetrada, identifica-se, para a distância entre centros dos furos, 6 cm, e, para o diâmetro de cada furo, 12 mm.



Esses resultados indicam que o desenho foi elaborado na escala:

- a. 5:1
- b. 50:1
- c. 1:5
- d. 1:50
- e. 1:1

#### QUESTÃO 09

Para execução de desenhos técnicos, os tipos de linha são utilizados de acordo com sua finalidade. Assinale a opção que apresenta respectivamente o emprego de uma linha tracejada e de uma linha traço ponto.

- a. Linha de centro / Cotas
- b. Cotas / Linha de chamada
- c. Linha de chamada / Arestas e contornos visíveis
- d. Arestas e contornos visíveis / Arestas e contornos não visíveis
- e. Arestas e contornos não visíveis / Linha de centro

#### QUESTÃO 10

Sistemas de controle de vazão são muito úteis em aplicações industriais. Como parte dos sistemas de controle, utilizam-se os medidores de vazão. Os medidores de vazão que utilizam o princípio da diferença de pressão são:

- a. Coriolis, tipo vórtex e tubo de Pitot
- b. Tubo de Venturi, Coriolis e tipo vórtex
- c. Tubo de Pitot, placa de orifício e tubo de Venturi
- d. Placa de orifício, tubo de Venturi e Coriolis
- e. Tipo vórtex, tubo de Pitot e placa de orifício

#### QUESTÃO 11

Um sensor de temperatura do tipo PT-100 possui a propriedade de ter a sua resistência elétrica alterada, de maneira consideravelmente precisa, quando a temperatura é alterada. Com a temperatura em 0 °C, a resistência do sensor é de 100 Ohms. A respeito deste sensor, podemos afirmar que o mesmo:

- a. é capaz de gerar uma tensão contínua a partir da diferença de temperatura entre a junta quente e a junta fria.
- b. é incapaz de cumprir a sua função de sensor quando está conectado a três fios ao transmissor de temperatura.
- c. gera uma corrente na faixa de 4-20 mA, extremamente precisa, quando a temperatura de medição está fixada em 40 °C.
- d. gera medições errôneas quando conectado a dois fios e instalado a uma grande distância do transmissor de temperatura.
- e. é constituído de um par de fios de metais (ou ligas metálicas) diferentes, unidos pelos seus respectivos extremos.

### QUESTÃO 12

A tabela a seguir apresenta algumas variáveis de processo medidas em processos industriais.

Variável física medida
Vazão mássica de um fluido em um duto
Nível de líquido de um reservatório
Temperatura de um fluido
Tensão Elétrica
Pressão de um fluido em um duto

De acordo com as normas sobre simbologia para instrumentação industrial, a sequência correta de cima para baixo de símbolos da tabela, correspondentes às variáveis físicas medidas, é

- a. F-L-T-P-V
- b. V-N-T-E-P
- c. F-L-T-E-P
- d. L-T-F-E-W
- e. T-L-C-E-P

### QUESTÃO 13

Um transmissor de pressão diferencial cujo sinal de saída padrão é 4 a 20 mA, tem aplicado em sua câmara de alta pressão 2420 mmH<sub>2</sub>O e em sua câmara de baixa pressão 500 mmH<sub>2</sub>O. Sabendo-se que a faixa de trabalho deste transmissor é de 300 a 3.000 mmH<sub>2</sub>O, qual será o valor da corrente gerada?

- a. 9,86 mA
- b. 10,60 mA
- c. 13,60 mA
- d. 12,00 mA
- e. 12,86 mA

#### QUESTÃO 14

De acordo com as afirmações a seguir, identifique a **incorreta**.

- a. O sistema de controle em malha aberta é aquele em que a ação de controle depende do resultado da saída do processo.
- b. Realimentação negativa é o nome que se dá ao processo de medição da saída de um processo para que haja a comparação desta com o valor desejado, no sentido de eliminar a defasagem existente entre este (valor desejado) e o sinal da saída do processo.
- c. Um processo é estável quando após uma perturbação qualquer, este naturalmente alcança um novo ponto de estabilidade.
- d. Processos instáveis são também chamados processos integradores, em função de possuírem características que integram todas as variações de maneira harmônica e constante.
- e. Diz-se que um controlador está funcionando na ação direta quando, mantido o set point (SP) constante, um aumento na variável de processo (PV) em relação ao valor desejado, provoca um aumento no sinal de saída do controlador.

#### QUESTÃO 15

A equação a seguir é altamente empregada na mecânica dos fluidos, por sua versatilidade, simplicidade e facilidade de uso. Porém, por ser uma simplificação do balanço geral de energia, seu uso possui algumas restrições.

$$\frac{P_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + z_2$$

Onde P é pressão, v é velocidade média do escoamento, z é a altura, g é a gravidade e  $\alpha$  é o fator de correção da energia cinética.

- I - Não pode ser utilizada em regime transiente. Portanto, não deve ser usada em períodos de início e fechamento do escoamento.
- II – Possui menores erros quando usada em trechos curtos de escoamento e com grandes seções transversais.
- III – A equação é inaplicável quando há, no trecho avaliado, componentes que atrapalhem a estrutura de linhas de corrente do escoamento, provocando mistura.
- IV – A equação só pode ser usada para escoamentos laminares.

Sobre as afirmativas acima, estão corretas:

- a. I, II e IV
- b. I, III e IV
- c. II, III e IV
- d. I, II e III
- e. I, II, III e IV

### QUESTÃO 16

O ar passa por uma tubulação de diâmetro constante através de resistências elétricas que elevam sua temperatura de 25 °C para 100 °C. Desconsidere qualquer perda de carga e variação de pressão e considere gases ideais. Dados:

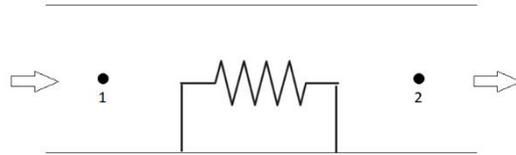
Constante dos gases ideais,  $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

Massa molar do ar,  $MM = 29 \text{ g.mol}^{-1}$

Ponto 1:

$T = 25 \text{ °C}$

$P = 101325 \text{ Pa}$



Ponto 2:

$T = 100 \text{ °C}$

$P = 101325 \text{ Pa}$

Se a vazão volumétrica no ponto 1 é de 3,0 L/s, qual deve ser a vazão volumétrica no ponto 2, após as resistências elétricas?

- a. 3,75 L/s
- b. 12 L/s
- c. 6,75 L/s
- d. 4 L/s
- e. 9,75 L/s

### QUESTÃO 17

Uma unidade de desmineralização de água é constituída por um filtro de carvão (coluna A), uma coluna de troca catiônica (coluna B) e um coluna de troca aniônica (coluna C). A capacidade da instalação é de  $5 \text{ m}^3/\text{h}$  em uma tubulação de  $38,1 \text{ mm}$  de diâmetro. As colunas possuem, somadas, perda de carga igual a  $22,58 \text{ m}$  e as tubulações e acidentes  $2 \text{ m}$ . Uma bomba com eficiência de  $70\%$  é usada para transportar o fluido do reservatório 1 para o reservatório 2, ambos abertos para a atmosfera, com um desnível de  $10 \text{ m}$ . Considere gravidade  $10 \text{ m/s}^2$  e densidade da água  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

$$W = \frac{\rho Q g h_{bomba}}{\eta}$$

$W$  = potência da bomba

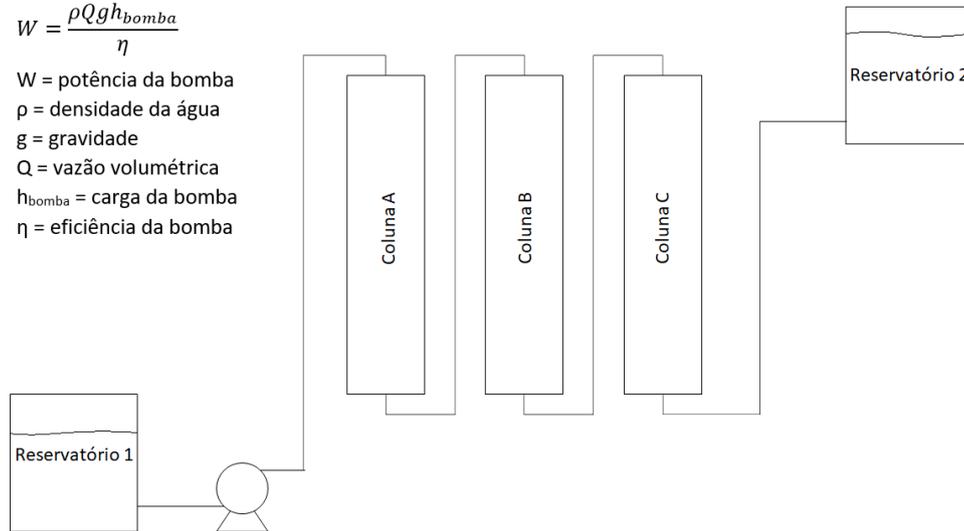
$\rho$  = densidade da água

$g$  = gravidade

$Q$  = vazão volumétrica

$h_{bomba}$  = carga da bomba

$\eta$  = eficiência da bomba

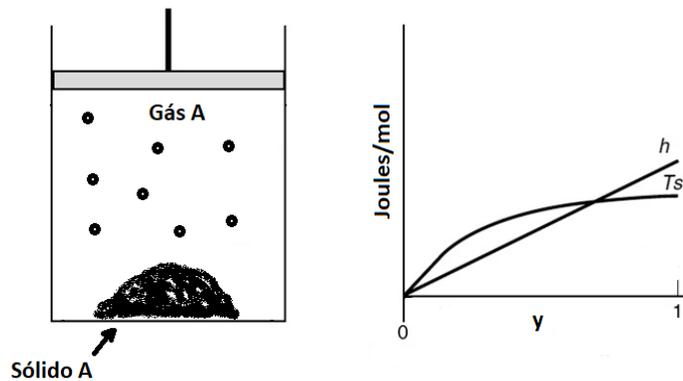


A potência consumida pela bomba é:

- a.  $2470 \text{ W}$
- b.  $686 \text{ W}$
- c.  $488 \text{ W}$
- d.  $289 \text{ W}$
- e.  $985 \text{ W}$

### QUESTÃO 18

Considere um sistema fechado, à esquerda da figura, contendo um sólido A coexistindo com seu gás A, considerado gás ideal a temperatura e pressão  $T$  e  $P$ . À direita, encontra-se um gráfico expressando a entalpia  $h$  e a entropia  $s$  vezes a temperatura  $T$  do sistema em função de  $y$ , fração molar de A na fase gasosa (mols de A na fase gasosa / mols A totais).

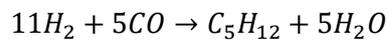


Considerando as Leis da Termodinâmica, é correto dizer que no equilíbrio:

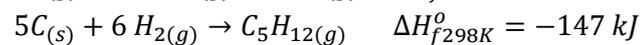
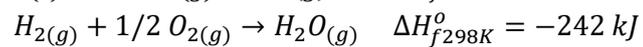
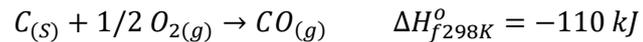
- A fração molar de A,  $y$ , possui um valor intermediário, pois o sistema tende a um aumento de entalpia e redução de entropia.
- Existe somente gás no sistema, pois o sistema tende ao aumento de entropia.
- Existe somente sólido no sistema, pois o sistema tende a uma redução na entalpia.
- Gás e sólido coexistem, tendendo a maximização da energia de Gibbs.
- A fração molar de A,  $y$ , possui um valor intermediário, pois o sistema tende a uma redução de entalpia e aumento de entropia.

### QUESTÃO 19

A síntese de Fischer-Tropsch é um processo utilizado para produção de hidrocarbonetos a partir do gás de síntese produzido em processos de gaseificação de biomassa. A reação a seguir mostra a produção de n-pentano a partir do gás de síntese:



As reações de formação de formação pertinentes e os seus calores padrões de formação (1 bar e 25 °C) são apresentados a seguir:

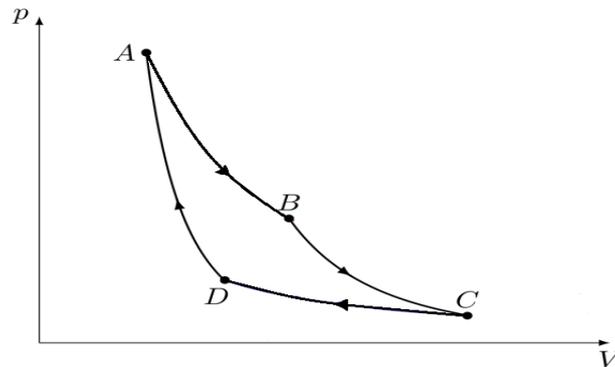


O calor padrão da síntese de Fischer-Tropsch para produção de pentano é:

- a. -807 kJ
- b. +807 kJ
- c. -1906 kJ
- d. +1906 kJ
- e. -278 kJ

### QUESTÃO 20

Um ciclo termodinâmico é um conjunto de processos através dos quais um sistema retorna ao seu estado inicial. A seguir, apresenta-se um gráfico representando o ciclo de Carnot:



Com base no gráfico e em seus conhecimentos sobre ciclos termodinâmicos, julgue as afirmativas a seguir:

I – A curva AB representa um processo de expansão recebendo calor da vizinhança e, portanto, elevando sua temperatura.

II – A curva BC representa um processo de expansão adiabática, no qual o sistema realiza trabalho contra a vizinhança.

III – A curva CD representa o processo de compressão em uma mesma temperatura, no qual o sistema perde calor e recebe trabalho da vizinhança.

IV – A curva DA representa o processo de compressão adiabática, processo reversível no qual o gás sofre compressão em uma mesma temperatura.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a. I e II
- b. III e IV
- c. I e IV
- d. II e IV
- e. II e III