



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais



**INSTITUTO
FEDERAL**
Norte de Minas Gerais

1º VESTIBULAR DE 2018

Horário: 14h às 17h

CADERNO

06

QUÍMICA, MATEMÁTICA E FÍSICA

Este Caderno de Provas destina-se aos Candidatos dos cursos de
ENGENHARIA QUÍMICA

SÓ ABRA ESTE CADERNO QUANDO AUTORIZADO
LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES NO VERSO



INSTRUÇÕES

CADERNO DE PROVAS

Este Caderno de Provas contém questões objetivas com 4 (quatro) alternativas cada uma, indicadas por A, B, C e D, de acordo com o especificado a seguir:

Química – 10 (dez) questões

Matemática – 5 (cinco) questões

Física – 5 (cinco) questões

FOLHA DE RESPOSTAS

- Leia cuidadosamente cada questão e responda corretamente na Folha de Resposta.
- Recomenda-se o uso de caneta esferográfica de tinta preta.
- Confira os dados constantes na Folha de Respostas e assine-as no espaço reservado para tal fim.

QUESTÕES OBJETIVAS

- Existe APENAS UMA resposta correta para cada questão objetiva.
- É da sua inteira responsabilidade a marcação correta (■) na Folha de Respostas.

ATENÇÃO

- Você terá 3 (três) horas para responder às Provas, sendo de 2 (duas) horas o tempo mínimo de permanência em Sala de Prova, ocasião em que poderá levar o seu Caderno de Provas.
- Ao concluir as provas, entregue ao Fiscal a Folha de Respostas. Caso não seja devolvida, você estará sumariamente eliminado da Seleção.
- Confira a sequência das páginas e das questões de seu Caderno de Provas. Se for identificado algum problema, informe-o, imediatamente, ao Fiscal.



PROVA DE QUÍMICA

Questões de 01 a 10

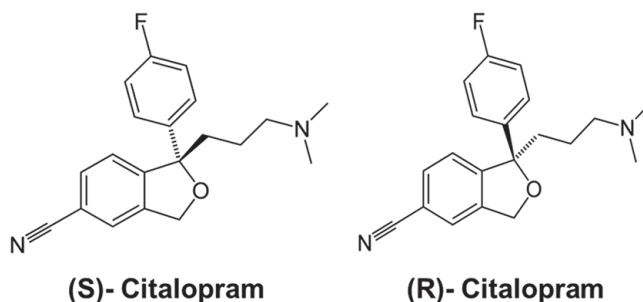
Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

QUESTÃO 01

TEXTO 01

Os antidepressivos vêm se tornando uma solução poderosa no combate aos problemas de ansiedade, estresse e desânimo. Dois antidepressivos muito utilizados atualmente são o Escitalopram e o Citalopram. Este último, corresponde a uma mistura contendo 50% de (S)-Citalopram e 50% de (R)-Citalopram, enquanto que o Escitalopram é constituído por um dos enantiômeros do Citalopram, o (S)-Citalopram, que é o fármaco ativo (antidepressivo).

<http://www.interacaomedicamentosa.com/2017/08/diferenca-entre-citalopram-e.html>. Acesso em: 26 set. 2017. (Adaptado).



De acordo com as informações apresentadas acerca da composição dos antidepressivos Escitalopram e Citalopram, pode-se inferir que:

- A) As propriedades químicas do (S)-Citalopram são diferentes das do (R)-Citalopram.
- B) Os dois antidepressivos podem ser diferenciados pelo desvio da luz polarizada.
- C) O Citalopram é constituído por uma mistura de enantiômeros chamada de mesômero.
- D) Os dois antidepressivos possuem o mesmo efeito para uma mesma dosagem.

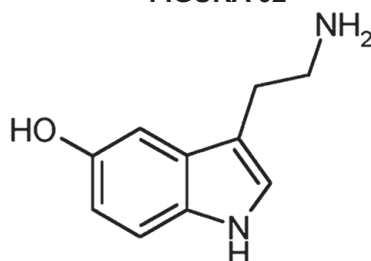
QUESTÃO 02

TEXTO 02

Serotonina

A serotonina é um neurotransmissor que atua no cérebro regulando o humor, sono, apetite, ritmo cardíaco, temperatura corporal, sensibilidade a dor, movimentos e as funções intelectuais. Quando ela se encontra numa baixa concentração, pode levar ao mau humor, dificuldade para dormir e vontade de comer o tempo todo, por exemplo.

FIGURA 02



Fórmula Estrutural da Serotonina

<https://www.tuasaude.com/serotonina>. Acesso em: 26 set. 2017.



Com base na estrutura da serotonina, é possível concluir que ela:

- A) Apresenta carbono assimétrico ou quiral.
- B) Apresenta cadeia carbônica homogênea.
- C) Possui dois anéis benzênicos ressonantes.
- D) É uma molécula de caráter anfiprótico.

QUESTÃO 03

A produção de vinhos e cervejas artesanais tem se tornado moda entre os jovens e adultos em todo o Brasil. Essas bebidas possuem como características principais o modo de produção, que é praticamente caseiro, a não adição de aditivos químicos e a variabilidade do teor alcoólico.

O teor alcoólico pode ser determinado através de um alcoolômetro ou de um refratômetro. Neste último, é possível medir a concentração de açúcares no mosto e na bebida final, em porcentagem em massa (% m/m).

Considerando-se que, na fabricação de um certo vinho, a concentração de açúcares no mosto era de 30% m/m e que na bebida final era de 8% m/m, pode-se afirmar que o teor alcoólico desse vinho é de:

(Considere que para cada 1°GL de álcool gerado na bebida final são reduzidos 2% m/m de açúcares no mosto).

- A) 11°GL
- B) 12°GL
- C) 13°GL
- D) 14°GL

QUESTÃO 04

TEXTO 03

Coreia do Norte anuncia teste com bomba de hidrogênio

03/09/2017

A Coreia do Norte testou hoje (3) sua bomba atômica mais potente até o momento, um artefato termonuclear ou bomba H, que, segundo o regime, pode ser instalado em um míssil intercontinental. Se confirmado, isso representa um importante e perigoso aumento de suas capacidades militares. As informações são da agência de notícias espanhola EFE.

<http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2017-09/pyongyang-aumenta-seu-poder-com-teste-de-bomba-h>. Acesso em: 27 Set. 2017.

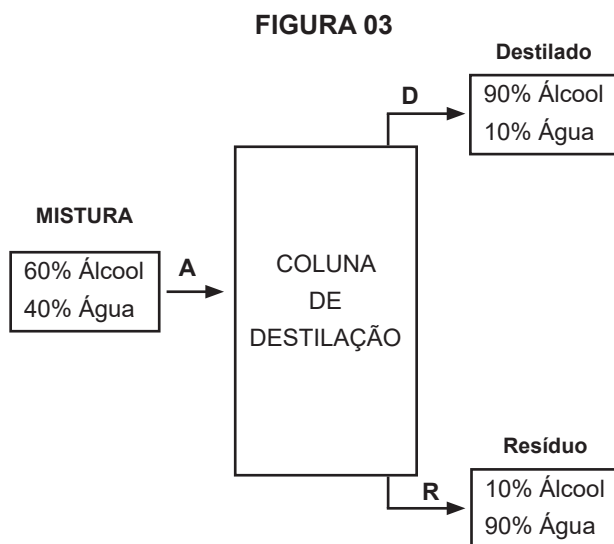
Em relação ao TEXTO 03 e aos seus conhecimentos sobre radioatividade, pode-se concluir que:

- A) O funcionamento da bomba H é igual ao funcionamento da bomba nuclear.
- B) O TEXTO 03 apresenta um erro ao chamar a bomba H de bomba atômica.
- C) Na bomba H, há uma fissão nuclear e, na bomba atômica, uma fusão nuclear.
- D) A bomba atômica é mais potente que a bomba H.



QUESTÃO 05

A destilação fracionada é um processo muito utilizado para concentrar uma mistura em uma determinada substância. A FIGURA 03, por exemplo, representa a destilação de 2000 kg de uma mistura (A) composta por 60% de massa de álcool e 40% de massa de água. O destilado (D) que sai no topo da coluna é constituído por 90% de massa de álcool e o resíduo (R), no fundo da coluna, é composto por 90% de massa de água.

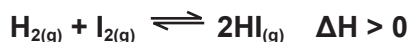


Após a destilação da mistura (A) e considerando que não houve perdas de massa, podemos admitir que:

- A) No destilado, há 750 kg de massa e que, no resíduo, há 1250 kg de massa.
- B) No destilado, há 675 kg de água e que, no resíduo, há 125 kg de água.
- C) No destilado, há 1125 kg de álcool e que, no resíduo, há 675 kg de água.
- D) No destilado, há 1080 kg de álcool e que, no resíduo, há 720 kg de água.

QUESTÃO 06

Com o objetivo de compreender o equilíbrio químico das reações e os fatores que alteram as suas velocidades, um engenheiro químico realizou os seguintes experimentos para a reação abaixo:



Em um reator, a síntese do iodeto de hidrogênio procedeu da seguinte forma:

Experimento	$[\text{H}_2]/(\text{mol/L})$	$[\text{I}_2]/(\text{mol/L})$	Temperatura	Kc
1	4	4	T1	4
2	4	4	T2	36
3	3	3	T3	4
4	3	3	T4	36



Com base nos dados dos experimentos, pode-se concluir que:

- A) No experimento 1 é obtido 50% de rendimento molar, T_2 é maior que T_1 e T_3 é igual a T_1 .
- B) No experimento 2 é obtido 75% de rendimento molar, T_3 é maior que T_1 e T_2 é igual a T_1 .
- C) No experimento 3 é obtido 50% de rendimento molar, T_4 é menor que T_3 e T_2 é igual a T_4 .
- D) No experimento 4 é obtido 75% de rendimento molar, T_1 é menor que T_4 e T_3 é igual a T_2 .

QUESTÃO 07

TEXTO 04

Pesquisa da USP descobre como é reação química que transforma açúcar em energia

Pesquisadores do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP), em São Carlos, descobriram como é a reação química que transforma o açúcar em energia elétrica.

Foram cinco anos de estudo até o resultado inédito. Primeiro, os cientistas colocaram fermento biológico, o mesmo usado para fazer pão, no açúcar refinado. Com a fermentação, o açúcar vira álcool.

Os pesquisadores acrescentaram um eletrodo com uma proteína chamada ADH ou álcool desidrogenase, que é uma enzima encontrada no corpo humano e em alimentos como o tomate.

“A proteína é capaz de extrair os elétrons - que são partículas carregadas - do etanol, gerando então eletricidade. E esse processo é bem rápido. Em cerca de 10 minutos nós já temos corrente elétrica”, disse a doutoranda de química Graziela Sedenho.

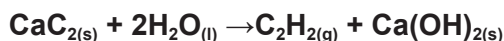
<https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/pesquisa-da-usp-descobre-como-e-reacao-quimica-que-transforma-acucar-em-energia.ghml>.
Acesso em: 20 Set. 2017.

Analisando o TEXTO 04, é possível inferir que:

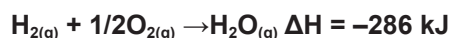
- A) A produção de eletricidade por esse processo não é viável por ser um processo forçado.
- B) A diferença de potencial entre os eletrodos na geração de energia elétrica é negativa.
- C) A síntese de álcool, ao adicionar fermento biológico no açúcar, se dá sem liberação de gás carbônico.
- D) O potencial de redução da proteína ADH é maior que o potencial de redução do etanol.

QUESTÃO 08

O gás etino, também conhecido como acetileno, era muito utilizado em lanternas para explorar cavernas, devido à grande quantidade de calor que produzia durante sua combustão. Essas lanternas eram conhecidas como lanternas de carbureto, pois o gás acetileno era produzido pela reação entre o carbureto e água, segundo a equação a seguir:



O calor liberado na combustão do acetileno pode ser determinado conhecendo-se as equações termoquímicas adiante:



A partir das informações anteriores, a quantidade de calor que se pode conseguir por grama de carbureto, que reage com a água, é aproximadamente:

- A) 20,3 kJ
- B) 452,0 kJ
- C) 53,6 kJ
- D) 545,2 kJ



QUESTÃO 09

É muito comum encontrarmos geradores de eletricidade em estabelecimentos como indústrias, transportadoras de valores, hospitais, supermercados, entre outros. Essas máquinas queimam combustíveis de forma similar aos motores de automóveis. O óleo diesel é o combustível mais utilizado por essas máquinas, por ser mais eficiente e por garantir maior potencial ao gerador. No entanto, apresenta como ponto fraco a produção de poluentes atmosféricos.

Um dos poluentes atmosféricos produzidos por esses geradores a diesel é:

- A) Metano
- B) Amônia
- C) Clorofluorcarboneto
- D) Anidrido sulfuroso

QUESTÃO 10

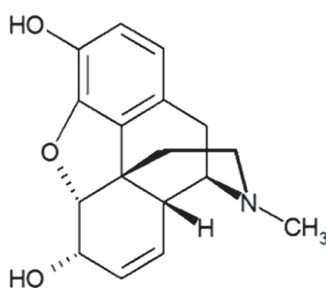
TEXTO 05

Endorfina

A palavra endorfina, é a forma abreviada de “morfina endógena” que significa morfina produzida naturalmente pelo corpo. A endorfina é conhecida mundialmente como um hormônio anti-estresse e que alivia as dores naturalmente. Isso ocorre porque ela é secretada quando sentimos estresse ou dor, ou seja, ela bloqueia os sinais de dor que vão para o sistema nervoso.

<https://oficinab3.wordpress.com/2010/09/03/o-que-endorfina>. Acesso em: 01 out. 2017.

FIGURA 04



Fórmula Estrutural da Endorfina

As funções orgânicas presentes na endorfina são:

- A) Fenol, éster, cetona e amida
- B) Fenol, éter, álcool e amina
- C) Álcool, amina, éter e aldeído
- D) Álcool, fenol, éster e cetona



PROVA DE MATEMÁTICA

Questões de 11 a 15

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

QUESTÃO 11

Um pequeno produtor rural comprou 100 metros de tela com o objetivo de construir a cerca de um galinheiro retangular que ele irá construir. A área máxima do galinheiro que poderá ser cercada completamente é, em metros:

- A) 25
- B) 250
- C) 625
- D) 1000

QUESTÃO 12

A equação $y^2 + ay + b = 0$ de coeficientes 1, a e b possui duas raízes reais distintas C e D. Podemos afirmar que $C^2 + D^2$ é igual a:

- A) $a^2 - 2b$
- B) $a^2 - 2ab$
- C) $a^2 - b^2$
- D) $a^2 - 2ab + b^2$

QUESTÃO 13

Em um congresso de matemática, que poderiam participar apenas professores formados e alunos do curso de Licenciatura em Matemática, havia 150 pessoas. Sabe-se também que pelo menos um deles é professor e que, a cada dois participantes quaisquer, pelo menos um deles é aluno. Qual o número de professores participantes?

- A) 149
- B) 75
- C) 76
- D) 1

QUESTÃO 14

Um círculo com $8\pi \text{ m}^2$ de área é formado ao seccionar-se uma esfera a 1 metro do seu centro com um plano. O volume dessa esfera é:

- A) $36\pi \text{ m}^3$
- B) $18\pi \text{ m}^3$
- C) $27\pi \text{ m}^3$
- D) $23\pi \text{ m}^3$

QUESTÃO 15

O número de bactérias em uma colônia de laboratório obedece à função horária $f(t) = f(0) \cdot 9^{2t}$, com tempo medido em horas. O valor de t para que o número inicial de bactérias triplique é:

- A) 15 horas
- B) 15 minutos
- C) 30 minutos
- D) 30 horas



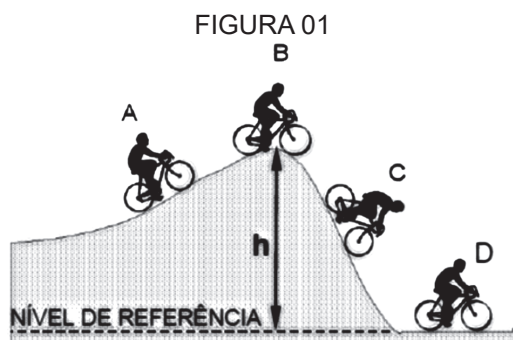
PROVA DE FÍSICA

Questões de 16 a 20

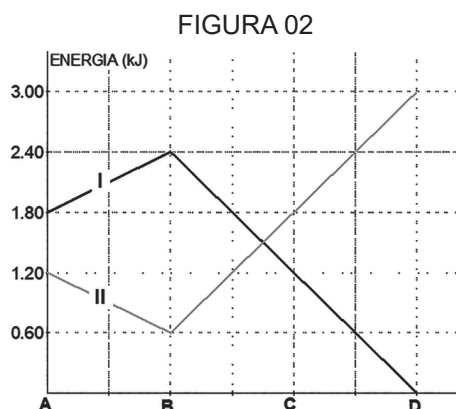
Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

QUESTÃO 16

Um ciclista de peso P percorre, sem pedalar, o trecho **ABCD** ilustrado na FIGURA 01:



<http://www.if.usp.br/gref>. Acesso em: 18 set. 2017 (Adaptado).

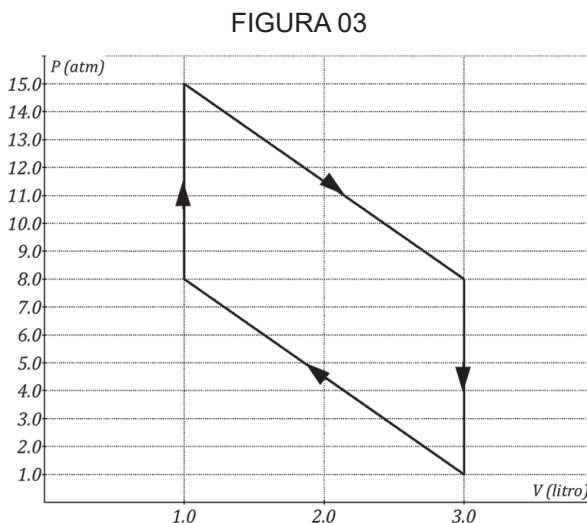


Considere que $P = 0,60 \text{ kN}$ e que os gráficos I e II da FIGURA 02 apresentam o comportamento de duas das modalidades de energia associadas com o movimento do ciclista. Sobre tal situação física, é **CORRETO** afirmar que:

- A) A velocidade do ciclista, na posição **D**, é maior que 10 m/s .
- B) O gráfico I corresponde à energia cinética do ciclista.
- C) O gráfico II corresponde à energia potencial do ciclista.
- D) A altura h , indicada na FIGURA 01, vale $4,0 \text{ m}$.

QUESTÃO 17

A pressão da mistura de ar e combustível, no interior dos cilindros de um “motor 2.0, a gasolina”, varia, aproximadamente, conforme o ciclo da FIGURA 03:



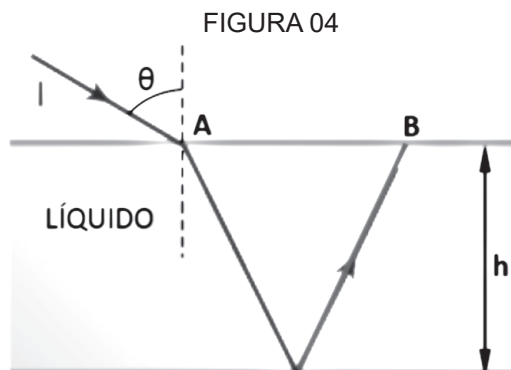


Sabe-se que a taxa de rotação ótima desse motor é 3600 rpm - ou seja, 3600 ciclos/minuto - e que $1 \text{ atm} \cdot \text{litro} \cong 100 \text{ joules}$. Nessas condições, é **CORRETO** afirmar que o valor, em kW , da potência do motor, na rotação dada, é:

- A) 42
- B) 70
- C) 84
- D) 98

QUESTÃO 18

Um feixe de luz monocromática I , proveniente do ar, cujo índice de refração é $n_{AR} = 1,0$, incide em um ponto A , na superfície de um líquido, como ilustra o esquema da FIGURA 04:

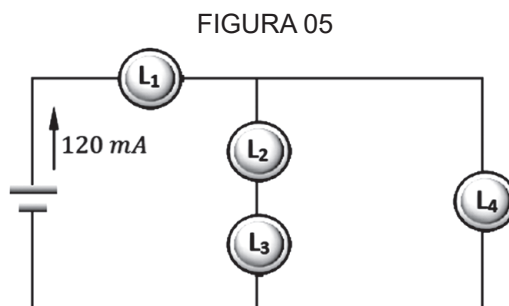


Após refletir-se no fundo do recipiente que contém o líquido, o feixe de luz emerge no ponto B . Sabendo-se que $\sin \theta = 0,96$, $\overline{AB} = 60 \text{ cm}$ e $h = 40 \text{ cm}$, é **CORRETO** afirmar que o índice de refração do líquido vale:

- A) 2,4
- B) 1,8
- C) 1,6
- D) 1,4

QUESTÃO 19

Com uma bateria nova e quatro lâmpadas idênticas, montou-se o circuito da FIGURA 05:



Sabendo-se que a intensidade da corrente elétrica fornecida pela bateria vale 120 mA , é **CORRETO** afirmar que a intensidade da corrente na lâmpada L_4 vale:

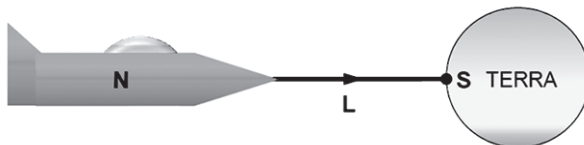
- A) 30 mA
- B) 40 mA
- C) 60 mA
- D) 80 mA



QUESTÃO **20**

Uma nave **N** aproxima-se da Terra, movendo-se com velocidade $v = 0,2 c$, sendo c a velocidade da luz no vácuo, como ilustra o esquema da FIGURA 06:

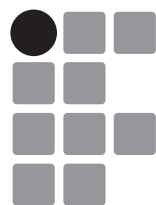
FIGURA 06



Nesse esquema, considere que: **L** é um feixe de luz monocromática, emitida por **N** e cuja frequência, no referencial da nave, vale f_0 ; **S** é um sensor, fixo à Terra. Nessas condições, é **CORRETO** afirmar que:

- A) A frequência de **L**, medida por **S**, é igual a f_0 .
- B) A frequência de **L**, medida por **S**, é maior que f_0 .
- C) A velocidade dos fótons de **L**, medida por **S**, é igual a $1,2 c$.
- D) A velocidade dos fótons de **L**, medida por **S**, é igual a $0,8 c$.

* * * * *



**INSTITUTO
FEDERAL**

Norte de Minas Gerais