

# Matemática

## Questões de 1 a 20



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

Esta prova deverá ser respondida pelos candidatos a TODOS OS CURSOS, com exceção daqueles que se inscreveram para o curso de CIÊNCIAS CONTÁBEIS.

### QUESTÃO 1

As cidades A, B e C realizam grandes festas periódicas, sendo a da cidade A, de 9 em 9 meses, a da cidade B, de 12 em 12 meses e a da cidade C, de 20 em 20 meses.

Se, em dezembro de 2008, as festas coincidiram, a próxima vez que coincidirão novamente será em

- 01) 2023  
02) 2022  
03) 2021  
04) 2020  
05) 2019

### QUESTÃO 2

Um casal tem três filhos. Coincidentemente todos nasceram no dia 1º de janeiro. Sempre que são perguntados sobre as idades dos filhos, o casal responde da seguinte forma:

As idades dos três filhos, no ano 2000, eram tais que

- formavam uma progressão geométrica,
- somavam 21 anos,
- a soma dos seus quadrados totalizava 189 anos.

Nessas condições, pode-se afirmar que a idade do filho mais velho desse casal será, em 2010, igual a

- 01) 18 anos.  
02) 20 anos.  
03) 22 anos.  
04) 24 anos.  
05) 26 anos.

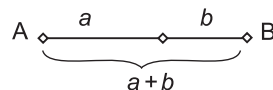
### QUESTÃO 3

Uma criança deseja comprar exatamente 5 bombons.

Se os sabores disponíveis são os de cereja, limão e menta, então o número de maneiras distintas de fazer o pedido é

- 01) 15  
02) 18  
03) 21  
04) 24  
05) 27

### QUESTÃO 4



A razão áurea, número representado por  $\varphi$ , é um número irracional. Foi tema de investigação de números cientistas e curiosos, tendo se destacado o famoso geômetra grego Euclides. Esse número representa, segundo os estudiosos, a mais agradável proporção entre dois segmentos ou duas medidas.

Para o segmento AB representado na figura, dividido em duas partes, a razão áurea é definida algebricamente como  $\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$ .

Nessas condições, pode-se afirmar que o valor dessa razão áurea é

- 01)  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$   
02)  $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$   
03)  $\frac{1+\sqrt{2}}{3}$   
04)  $\frac{1+\sqrt{5}}{3}$   
05)  $\frac{1+\sqrt{2}}{5}$

**QUESTÃO 5**

A função do 2º grau,  $f(x)$ , é tal que  $f(2) + f(-6) = 2k - 6$ ,  $k \in \mathbf{R}$ .

Sabendo-se que a representação gráfica dessa função é uma parábola cujo vértice é o ponto de abscissa  $-1$ , pode-se garantir que o valor de  $f(4) + f(-4)$  é

- 01)  $-6k + 2$
- 02)  $-4k + 4$
- 03)  $k$
- 04)  $4k - 4$
- 05)  $2k - 6$

**QUESTÃO 6**

Constrói-se um cubo C, que tem como aresta a diagonal da face de um cubo A de aresta b. Se a diagonal do cubo C mede 12cm, então a diagonal do cubo A, mede, em cm,

- 01)  $6\sqrt{2}$
- 02)  $5\sqrt{2}$
- 03)  $4\sqrt{2}$
- 04)  $3\sqrt{2}$
- 05)  $2\sqrt{2}$

**QUESTÃO 7**

O triângulo retângulo ABC, cuja hipotenusa é  $\overline{AC}$ , está inscrito na circunferência de equação  $x^2 + y^2 - 8x - 6y + 12 = 0$ .

Sabendo-se que, o vértice A tem coordenadas (1, 5), pode-se afirmar que as coordenadas do vértice C são

- 01) (2, 1)
- 02) (2, 5)
- 03) (2, 6)
- 04) (6, 6)
- 05) (7, 1)

**QUESTÃO 8**

Se  $z$  um número complexo, tal que  $|z + 3 - 4i| = 12$ , o valor mínimo de  $|z|$  é igual a

- 01) 4
- 02) 5
- 03) 6
- 04) 7
- 05) 8

**QUESTÃO 9**

Considere-se um polinômio  $P(x)$ , de grau  $n$ ,  $n > 0$  e de coeficientes reais. Considere-se também dois números reais quaisquer  $a$  e  $b$ , que não sejam raízes de  $P(x)$ , com  $a < b$ . O teorema de Bolzano (matemático checo, de origem italiana, 1781-1848) afirma:

1º) Se  $P(a)$  e  $P(b)$  têm sinais contrários, há um número ímpar de raízes reais entre  $a$  e  $b$ .

2º) Se  $P(a)$  e  $P(b)$  têm o mesmo sinal, há um número par de raízes reais entre  $a$  e  $b$ , ou não existem raízes.

Baseado no teorema de Bolzano, os valores reais de  $k$ , em que o polinômio  $P(x) = x^3 - 3x^2 + 4x + (k + 7)$  admita um número par de raízes entre os números 1 e 2, mas de modo que 1 e 2 não sejam raízes, definem o conjunto

- 01)  $\mathbf{R} - [-7, -5]$
- 02)  $\mathbf{R} - [-8, -6]$
- 03)  $\mathbf{R} - [-11, -9]$
- 04)  $\mathbf{R} - [-14, -12]$
- 05)  $\mathbf{R} - [-15, -13]$



**QUESTÃO 10**

Um hotel cinco estrelas tem 84 funcionários. Sabe-se que cada funcionário, além de falar português, fala também, pelo menos, mais uma das línguas, espanhol ou inglês.

Além disso, 20% dos que falam espanhol também falam inglês, e 80% dos que falam inglês também falam espanhol.

Nessas condições, o número de funcionários que falam as três línguas é igual a

- 01) 14
- 02) 16
- 03) 18
- 04) 20
- 05) 22

**QUESTÃO 11**

Uma matriz quadrada  $A$  diz-se ortogonal se  $A \cdot A^t = I = A^t \cdot A$ , em que  $I$  é a matriz identidade e  $A^t$  é a matriz transposta de  $A$ .

Sabendo-se que a matriz  $\begin{bmatrix} \cos\theta & \text{sen}\theta \\ \text{sen}\theta & \frac{1}{p} \end{bmatrix}$  é ortogonal,  $\theta$  constante e  $p \neq 0$ , pode-se afirmar que

o valor de  $p$  é

- 01)  $\text{cosec}\theta$
- 02)  $-\text{sec}\theta$
- 03)  $\text{cotg}\theta$
- 04)  $-\cos\theta$
- 05)  $\text{sen}\theta$

**QUESTÃO 12**

Os dígitos de um número inteiro,  $M$ , de três algarismos estão em P.A. e sua soma é 15.

Se os dígitos da unidade e da centena forem permutados, o novo número excede  $M$  em 594.

O resto da divisão do número  $M$  por 21 é igual a

- 01) 16
- 02) 14
- 03) 11
- 04) 8
- 05) 6

**QUESTÃO 13**

Se  $a$  e  $b$  dois números reais, tais que  $a > b$ , a expressão  $E = \sqrt{(a-b)^2} + \sqrt{(b-a)^2}$  é equivalente a

- 01) 0
- 02)  $2a + 2b$
- 03)  $2a - 2b$
- 04)  $2ab$
- 05)  $ab$

**QUESTÃO 14**

Um pistão realiza um movimento periódico no interior de um cilindro, percorrendo 18cm na subida e 18cm na descida, tal que cada oscilação completa de 36cm (subida e descida) é realizada pelo pistão em  $\frac{1}{60}$  minuto.

Considerando-se que, no instante inicial, o pistão está subindo e que sua cabeça está a 9cm da base do cilindro, a função que descreve a altura  $h(t)$  atingida pela cabeça do pistão, em relação à base, em função do tempo  $t$ , em minutos, é

- 01)  $h(t) = 18\cos(60\pi t)$
- 02)  $h(t) = 18\text{sen}(60\pi t)$
- 03)  $h(t) = 9\text{sen}(60\pi t)$
- 04)  $h(t) = 9\cos(120\pi t)$
- 05)  $h(t) = 9\text{sen}(120\pi t)$



**QUESTÃO 15**

Observe a linguagem da tirinha



O Megabyte (MB) é uma unidade de medida de informação que equivale a 1 000 000 Bytes (segundo SI) ou a  $2^{20} = 1\,048\,576$  Bytes, dependendo do contexto. De forma a evitar essa ambiguidade, foi recentemente introduzido o múltiplo *Mebi*, que permite a utilização do termo Mebibyte para designar a quantidade de informação correspondente a  $2^{20}$  Bytes.

Se um Exbibyte (EiB) corresponde a  $2^{40}$  Mebibyte (MiB), então, no SI, um Exabyte (EB) corresponde a

- 01)  $10^6$  Megabyte
- 02)  $10^9$  Megabyte
- 03)  $10^{12}$  Megabyte
- 04)  $10^{15}$  Megabyte
- 05)  $10^{18}$  Megabyte

**QUESTÃO 16**

O NIS (Nível de Intensidade Sonora) é dado em decibéis (dB) por  $NIS = \log\left(\frac{IS}{IR}\right)^{10}$ , em que IS é a intensidade sonora e IR é o valor padrão de intensidade (em watt por  $\text{cm}^2$ ).

Se, numa danceteria, um aparelho de som ligado no volume máximo produz 60dB, considerando-se  $\log 2 = 0,301$ , pode-se afirmar que, ao serem ligados no mesmo ambiente mais quatro aparelhos de som, exatamente iguais ao primeiro, no volume máximo, serão produzidos, aproximadamente,

- 01) 67dB
- 02) 66dB
- 03) 65dB
- 04) 64dB
- 05) 63dB

**QUESTÃO 17**

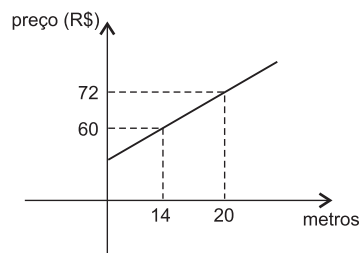
Um menino caminhando pela rua encontra um saco cheio de moedas de 5, 10 e 25 centavos de real, que, contando, percebeu que eram em número de 50 e a soma de todos os valores dessas moedas totalizava R\$ 3,20. Ao passar por uma *bombonière*, ele gastou toda a quantia em balas e doces. Chegando em casa contou o fato para o seu avô, que lhe perguntou quantas moedas de cada valor existiam no saco e o menino não soube responder.

Intrigado com a situação, o avô tentou descobrir quantas moedas de cada valor tinha no saco. Pode-se concluir que o problema que o avô tentou resolver, no conjunto dos números naturais,

- 01) não admite solução.
- 02) admite apenas uma solução nula.
- 03) admite uma única solução não nula.
- 04) admite apenas duas soluções.
- 05) admite três ou mais soluções.



QUESTÃO 18

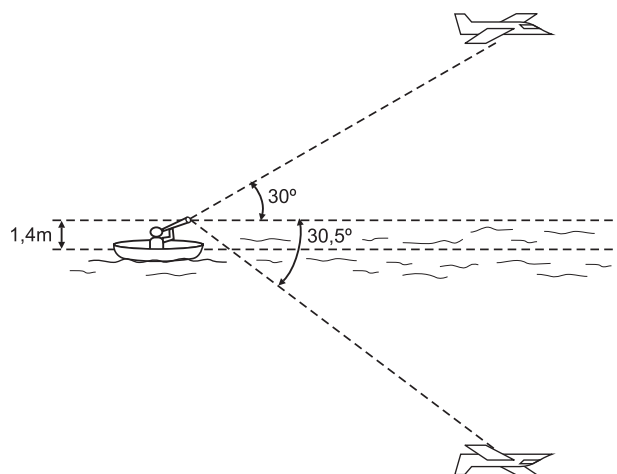


O valor total cobrado por uma empresa de TV a cabo, para instalar um equipamento em uma residência, inclui uma parte fixa correspondente à visita do técnico e outra variável, correspondente à quantidade de fio, requerida pelo serviço. O gráfico representa o valor do serviço efetuado em função da metragem de fio usada no serviço.

Se uma pessoa contratar os serviços dessa empresa, e durante a instalação do equipamento, forem utilizados 35 metros de fio, essa pessoa deverá pagar, pelo serviço, a quantia de

- 01) R\$98,00
- 02) R\$102,00
- 03) R\$105,00
- 04) R\$108,00
- 05) R\$110,00

QUESTÃO 19

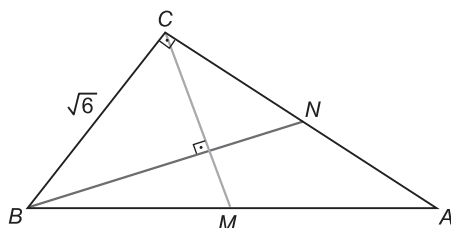


Um observador situado sobre um barco, com o olho a uma altura de 1,4m acima do nível da água, vê um avião e a imagem desse avião na água sob os ângulos de  $30^\circ$  e  $30,5^\circ$ , respectivamente, em relação ao nível do olho do observador, conforme a figura.

Sabendo-se que  $\text{tg } 30^\circ = 0,58$  e  $\text{tg } 30,5^\circ = 0,59$ , pode-se afirmar que o avião se encontra a uma altura, em relação ao nível da água, de aproximadamente,

- 01) 170m
- 02) 168m
- 03) 166m
- 04) 164m
- 05) 162m

QUESTÃO 20



Na figura, o triângulo ABC é retângulo em C, suas medianas  $\overline{BN}$  e  $\overline{CM}$  são perpendiculares e o comprimento de BC é  $\sqrt{6}u.c.$

Nessas condições, é correto afirmar que o comprimento de BN é

- 01)  $2\sqrt{3}u.c.$
- 02)  $3u.c.$
- 03)  $2\sqrt{2}u.c.$
- 04)  $2u.c.$
- 05)  $\sqrt{3}u.c.$





# Matemática

## Questões de 1 a 20



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

Esta prova deverá ser respondida **exclusivamente** pelos candidatos que se inscreveram para o curso de CIÊNCIAS CONTÁBEIS.

### QUESTÃO 1

As cidades A, B e C realizam grandes festas periódicas, sendo a da cidade A, de 9 em 9 meses, a da cidade B, de 12 em 12 meses e a da cidade C, de 20 em 20 meses.

Se, em dezembro de 2008, as festas coincidiram, a próxima vez que coincidirão novamente será em

- 01) 2023
- 02) 2022
- 03) 2021
- 04) 2020
- 05) 2019

### QUESTÃO 2

Um casal tem três filhos. Coincidentemente todos nasceram no dia 1º de janeiro. Sempre que são perguntados sobre as idades dos filhos, o casal responde da seguinte forma:

As idades dos três filhos, no ano 2000, eram tais que

- formavam uma progressão geométrica,
- somavam 21 anos,
- a soma dos seus quadrados totalizava 189 anos.

Nessas condições, pode-se afirmar que a idade do filho mais velho desse casal será, em 2010, igual a

- 01) 18 anos.
- 02) 20 anos.
- 03) 22 anos.
- 04) 24 anos.
- 05) 26 anos.

### QUESTÃO 3

Uma criança deseja comprar exatamente 5 bombons.

Se os sabores disponíveis são os de cereja, limão e menta, então o número de maneiras distintas de fazer o pedido é

- 01) 15
- 02) 18
- 03) 21
- 04) 24
- 05) 27

### QUESTÃO 4

A função do 2º grau,  $f(x)$ , é tal que  $f(2) + f(-6) = 2k - 6$ ,  $k \in \mathbf{R}$ .

Sabendo-se que a representação gráfica dessa função é uma parábola cujo vértice é o ponto de abscissa  $-1$ , pode-se garantir que o valor de  $f(4) + f(-4)$  é

- 01)  $-6k + 2$
- 02)  $-4k + 4$
- 03)  $k$
- 04)  $4k - 4$
- 05)  $2k - 6$



**QUESTÃO 5**

Constrói-se um cubo C, que tem como aresta a diagonal da face de um cubo A de aresta b. Se a diagonal do cubo C mede 12cm, então a diagonal do cubo A, mede, em cm,

- 01)  $6\sqrt{2}$
- 02)  $5\sqrt{2}$
- 03)  $4\sqrt{2}$
- 04)  $3\sqrt{2}$
- 05)  $2\sqrt{2}$

**QUESTÃO 6**

O triângulo retângulo ABC, cuja hipotenusa é  $\overline{AC}$ , está inscrito na circunferência de equação  $x^2 + y^2 - 8x - 6y + 12 = 0$ .

Sabendo-se que, o vértice A tem coordenadas (1, 5), pode-se afirmar que as coordenadas do vértice C são

- 01) (2, 1)
- 02) (2, 5)
- 03) (2, 6)
- 04) (6, 6)
- 05) (7, 1)

**QUESTÃO 7**

Um hotel cinco estrelas tem 84 funcionários. Sabe-se que cada funcionário, além de falar português, fala também, pelo menos, mais uma das línguas, espanhol ou inglês.

Além disso, 20% dos que falam espanhol também falam inglês, e 80% dos que falam inglês também falam espanhol.

Nessas condições, o número de funcionários que falam as três línguas é igual a

- 01) 14
- 02) 16
- 03) 18
- 04) 20
- 05) 22

**QUESTÃO 8**

Uma matriz quadrada A diz-se ortogonal se  $A \cdot A^t = I = A^t \cdot A$ , em que I é a matriz identidade e  $A^t$  é a matriz transposta de A.

Sabendo-se que a matriz  $\begin{bmatrix} \cos\theta & \text{sen}\theta \\ \text{sen}\theta & \frac{1}{p} \end{bmatrix}$  é ortogonal,  $\theta$  constante e  $p \neq 0$ , pode-se afirmar que

o valor de p é

- 01)  $\text{cosec}\theta$
- 02)  $-\text{sec}\theta$
- 03)  $\text{cotg}\theta$
- 04)  $-\cos\theta$
- 05)  $\text{sen}\theta$

**QUESTÃO 9**

Sendo a e b dois números reais, tais que  $a > b$ , a expressão  $E = \sqrt{(a-b)^2} + \sqrt{(b-a)^2}$  é equivalente a

- 01) 0
- 02)  $2a + 2b$
- 03)  $2a - 2b$
- 04)  $2ab$
- 05)  $ab$





### QUESTÃO 10

Um pistão realiza um movimento periódico no interior de um cilindro, percorrendo 18cm na subida e 18cm na descida, tal que cada oscilação completa de 36cm (subida e descida) é realizada pelo pistão em  $\frac{1}{60}$  minuto.

Considerando-se que, no instante inicial, o pistão está subindo e que sua cabeça está a 9cm da base do cilindro, a função que descreve a altura  $h(t)$  atingida pela cabeça do pistão, em relação à base, em função do tempo  $t$ , em minutos, é

- 01)  $h(t) = 18\cos(60\pi t)$
- 02)  $h(t) = 18\sin(60\pi t)$
- 03)  $h(t) = 9\sin(60\pi t)$
- 04)  $h(t) = 9\cos(120\pi t)$
- 05)  $h(t) = 9\sin(120\pi t)$

### QUESTÃO 11

Observe a linguagem da tirinha



O Megabyte (MB) é uma unidade de medida de informação que equivale a 1 000 000 Bytes (segundo SI) ou a  $2^{20} = 1\,048\,576$  Bytes, dependendo do contexto. De forma a evitar essa ambiguidade, foi recentemente introduzido o múltiplo *Mebi*, que permite a utilização do termo Mebibyte para designar a quantidade de informação correspondente a  $2^{20}$  Bytes.

Se um Exbibyte (EiB) corresponde a  $2^{40}$  Mebibyte (MiB), então, no SI, um Exabyte (EB) corresponde a

- 01)  $10^6$  Megabyte
- 02)  $10^9$  Megabyte
- 03)  $10^{12}$  Megabyte
- 04)  $10^{15}$  Megabyte
- 05)  $10^{18}$  Megabyte

### QUESTÃO 12

O NIS (Nível de Intensidade Sonora) é dado em decibéis (dB) por  $NIS = \log\left(\frac{IS}{IR}\right)^{10}$ , em que IS é a intensidade sonora e IR é o valor padrão de intensidade (em watt por  $\text{cm}^2$ ).

Se, numa danceteria, um aparelho de som ligado no volume máximo produz 60dB, considerando-se  $\log 2 = 0,301$ , pode-se afirmar que, ao serem ligados no mesmo ambiente mais quatro aparelhos de som, exatamente iguais ao primeiro, no volume máximo, serão produzidos, aproximadamente,

- 01) 67dB
- 02) 66dB
- 03) 65dB
- 04) 64dB
- 05) 63dB

### QUESTÃO 13

Um menino caminhando pela rua encontra um saco cheio de moedas de 5, 10 e 25 centavos de real, que, contando, percebeu que eram em número de 50 e a soma de todos os valores dessas moedas totalizava R\$ 3,20. Ao passar por uma *bombonière*, ele gastou toda a quantia em balas e doces. Chegando em casa contou o fato para o seu avô, que lhe perguntou quantas moedas de cada valor existiam no saco e o menino não soube responder.

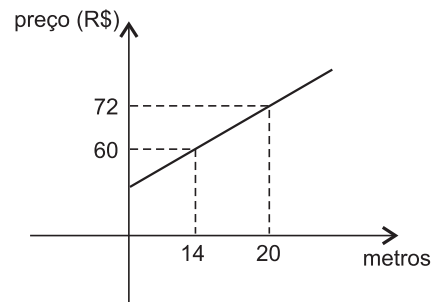
Intrigado com a situação, o avô tentou descobrir quantas moedas de cada valor tinha no saco.

Pode-se concluir que o problema que o avô tentou resolver, no conjunto dos números naturais,

- 01) não admite solução.
- 02) admite apenas uma solução nula.
- 03) admite uma única solução não nula.
- 04) admite apenas duas soluções.
- 05) admite três ou mais soluções.



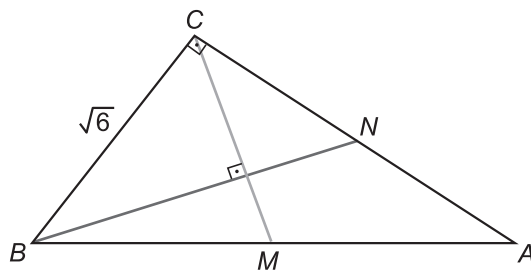


**QUESTÃO 14**

O valor total cobrado por uma empresa de TV a cabo, para instalar um equipamento em uma residência, inclui uma parte fixa correspondente à visita do técnico e outra variável, correspondente à quantidade de fio, requerida pelo serviço. O gráfico representa o valor do serviço efetuado em função da metragem de fio usada no serviço.

Se uma pessoa contratar os serviços dessa empresa e, durante a instalação do equipamento, forem utilizados 35 metros de fio, essa pessoa deverá pagar, pelo serviço, a quantia de

- 01) R\$110,00
- 02) R\$108,00
- 03) R\$105,00
- 04) R\$102,00
- 05) R\$98,00

**QUESTÃO 15**

Na figura, o triângulo ABC é retângulo em C, suas medianas  $\overline{BN}$  e  $\overline{CM}$  são perpendiculares e o comprimento de BC é  $\sqrt{6}$ u.c.

Nessas condições, é correto afirmar que o comprimento de BN é

- 01)  $2\sqrt{3}$ u.c.
- 02) 3u.c.
- 03)  $2\sqrt{2}$ u.c.
- 04) 2u.c.
- 05)  $\sqrt{3}$ u.c.

**QUESTÃO 16**

Um aparelho de TV-LCD foi vendido com uma entrada no valor de R\$400,00, uma parcela de R\$1 890,00 paga um mês após a compra e uma segunda parcela paga dois meses após a compra.

Sabendo-se que o preço à vista do produto é R\$3 400,00 e que a taxa de juros compostos cobrada foi de 5% ao mês, pode-se afirmar que o valor da segunda parcela é de

- 01) R\$1 260,00
- 02) R\$1 300,00
- 03) R\$1 320,00
- 04) R\$1 323,00
- 05) R\$1 723,00

**QUESTÃO 17**

Em uma aplicação financeira a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, em que foram efetuados três depósitos mensais de R\$2 300,00 cada, o valor acumulado na data do último depósito é igual a

- 01) R\$6 900,00
- 02) R\$7 038,00
- 03) R\$7 038,92
- 04) R\$7 178,76
- 05) R\$7 178,80

**QUESTÃO 18**

No momento de aplicar um capital resultante da venda de um imóvel, pelo prazo de dois meses, um indivíduo consulta três bancos, que oferecem as seguintes opções:

Banco A: taxa de 5,05% ao bimestre.

Banco B: taxa de 2% no primeiro mês e 3% no segundo mês, sobre o montante obtido ao final do mês anterior;

Banco C: taxa exponencial de 2,5% ao mês, nos dois meses.

Do ponto de vista da rentabilidade do investimento, os três bancos podem ser ordenados, em sentido decrescente, como

- 01) C, B, A
- 02) C, A, B
- 03) B, A, C
- 04) A, C, B
- 05) A, B, C

**QUESTÃO 19**

Em uma operação de desconto comercial simples, um título com valor nominal de R\$2 000,00, descontado dois meses antes do seu vencimento, resultou no valor presente de R\$1 880,00. A taxa de desconto aplicada ao mês foi de

- 01) 2%
- 02) 3%
- 03) 5%
- 04) 6%
- 05) 10%

**QUESTÃO 20**

Em um financiamento no valor de R\$60 000,00, a ser pago pelo sistema de amortização constante (SAC), com taxa de juros efetiva de 1% ao mês, em 12 parcelas mensais, sendo o vencimento da primeira um mês após o contrato, o valor da terceira parcela é de

- 01) R\$5 634,12
- 02) R\$5 600,00
- 03) R\$5 550,88
- 04) R\$5 500,00
- 05) R\$5 450,45

\* \* \*





# Física

## Questões de 21 a 40



Instruções

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

### QUESTÃO 21

Considere as grandezas físicas P, Q e R de dimensões, respectivamente, iguais a  $L^3 T$ ,  $M L^{-1}$  e  $M T^3$ , em que M é dimensão de massa, L é dimensão de comprimento e T é dimensão de tempo.

Nessas condições, é correto afirmar que a grandeza definida por  $A = P Q^2 R^{-1}$  tem dimensão igual à

- 01) velocidade.
- 02) aceleração.
- 03) pressão.
- 04) força.
- 05) energia.

### QUESTÃO 22

Considere um balão que descreve um movimento vertical e ascendente, com velocidade constante de módulo igual a  $6,0\text{m/s}$ , em um local cuja aceleração da gravidade tem intensidade igual a  $10,0\text{m/s}^2$ .

Desprezando-se a resistência do ar e sabendo-se que um objeto é abandonado no instante em que o balão se encontra a  $19,2\text{m}$  do solo, é correto afirmar que a altura máxima atingida pelo objeto é igual, em m, a

- 01) 21
- 02) 20
- 03) 19
- 04) 18
- 05) 17

### QUESTÃO 23

Um corpo de massa igual a  $2,0\text{kg}$  oscila amarrado à extremidade de uma corda ideal de  $1,6\text{m}$  de comprimento.

Desprezando-se as forças dissipativas e sabendo-se que o módulo da aceleração da gravidade local é igual a  $10,0\text{m/s}^2$  e que o corpo passa pela posição de equilíbrio com velocidade de módulo igual a  $4,0\text{m/s}$ , é correto afirmar que a intensidade da tensão na corda, nesse ponto, é igual, em N, a

- 01) 20
- 02) 25
- 03) 30
- 04) 35
- 05) 40

### QUESTÃO 24

Um pêndulo simples realiza 200 oscilações em  $400,0\text{s}$  em um local cuja aceleração da gravidade tem módulo igual a  $10,0\text{m/s}^2$ .

Considerando-se  $\pi^2$  como sendo igual a 10 e desprezando-se a resistência do ar, o comprimento do pêndulo é igual, em m, a

- 01) 1,3
- 02) 1,2
- 03) 1,1
- 04) 1,0
- 05) 0,9

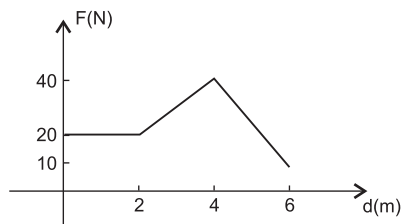


**QUESTÃO 25**

Considere uma peça constituída de ouro e de quartzo de massa total igual a 200,0g e de densidade relativa igual a 8,0.

Sabendo-se que as densidades relativas do ouro e do quartzo são, respectivamente iguais a 20,0 e 4,0, a massa de quartzo contida na peça é igual, em g, a

- 01) 80
- 02) 75
- 03) 70
- 04) 65
- 05) 60

**QUESTÃO 26**

Sobre um corpo inicialmente em repouso em um plano horizontal sem atrito, atua uma força horizontal de direção e sentido constantes, cuja intensidade varia com a distância percorrida, de acordo com o gráfico.

Nessas condições, o trabalho realizado pela força sobre o corpo, após o deslocamento de 6,0m, é igual, em J, a

- 01) 110
- 02) 120
- 03) 130
- 04) 140
- 05) 150

**QUESTÃO 27**

Um corpo A, de massa  $m_A = 6,0\text{kg}$  e velocidade  $v_A = 15,0\text{m/s}$ , colide com um outro corpo B, de massa  $m_B = 4,0\text{kg}$  e velocidade  $v_B = 10,0\text{m/s}$ , que se move na mesma direção e no mesmo sentido.

Sabendo-se que a colisão foi perfeitamente inelástica, a velocidade dos corpos, após a colisão, é igual, em m/s, a

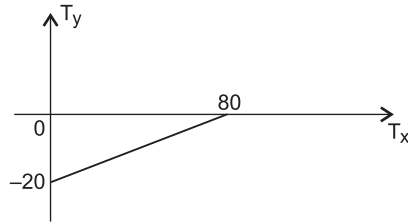
- 01) 15
- 02) 14
- 03) 13
- 04) 12
- 05) 11

**QUESTÃO 28**

Um satélite artificial terrestre de massa  $m$  gira em uma trajetória circular de raio igual ao dobro do raio da Terra.

Sabendo-se que  $R$  e  $M$  são, respectivamente, o raio e a massa da Terra, e que  $G$  é a constante gravitacional e desprezando-se forças dissipativas, a energia cinética do satélite é igual a

- 01)  $\frac{GMm}{2R}$
- 02)  $\frac{GMm}{4R}$
- 03)  $\frac{GMm}{R^2}$
- 04)  $\frac{GMm}{2R^2}$
- 05)  $\frac{GMm}{5R^2}$

**QUESTÃO 29**

A figura representa a relação entre as temperaturas  $T_x$  e  $T_y$  de duas escalas termométricas X e Y.

Nessas condições, marque com V as afirmativas verdadeiras e com F, as falsas.

- ( ) A equação de conversão entre as duas escalas é  $T_x = 4T_y - 80$ .  
 ( ) A temperatura correspondente a  $10^\circ Y$  é  $-40^\circ X$ .  
 ( ) A temperatura correspondente a  $20^\circ X$  é  $-15^\circ Y$ .  
 ( ) A indicação para a qual as duas escalas apresentam o mesmo valor é  $-\frac{80}{3}$ .

A alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo, é a

- 01) F V V F  
 02) V F F V  
 03) V F V F  
 04) F F V V  
 05) V V F V

**QUESTÃO 30**

Considere um recipiente cilíndrico contendo dois líquidos, não miscíveis, em equilíbrio, em um local onde a aceleração da gravidade tem módulo igual a  $10,0\text{m/s}^2$ .

Sabendo-se que o volume e a densidade dos dois líquidos são, respectivamente, iguais a  $0,5$  litros e  $2,6\text{g/cm}^3$  e a  $0,4$  litros e  $0,8\text{g/cm}^3$ , o módulo da força total atuante na base do recipiente, devido aos líquidos, é igual, em N, a

- 01) 20,4  
 02) 19,5  
 03) 18,3  
 04) 17,1  
 05) 16,2

**QUESTÃO 31**

É fornecida uma potência de  $420,0\text{W}$  durante  $20,0\text{s}$  a um bloco de cobre de massa igual a  $0,50\text{kg}$ . Sabendo-se que apenas  $60\%$  do calor gerado sejam absorvidos pelo bloco, que o calor específico do cobre é igual a  $0,1\text{cal/g}^\circ\text{C}$  e que  $1\text{cal} = 4,2\text{J}$ , o aumento de temperatura do bloco é igual, em  $^\circ\text{C}$ , a

- 01) 18  
 02) 24  
 03) 32  
 04) 46  
 05) 50

**QUESTÃO 32**

Um motor de Carnot, cujo reservatório de baixa temperatura está a  $27^\circ\text{C}$ , tem um rendimento de  $20\%$ . Variando-se as temperaturas dos reservatórios, é possível aumentá-lo para  $25\%$ .

Sabendo-se que a temperatura do reservatório de baixa temperatura permanece invariável, a quantidade de graus que deve ser aumentada a temperatura do reservatório de alta temperatura, é igual, em graus Kelvin, a

- 01) 35  
 02) 30  
 03) 25  
 04) 20  
 05) 15

**QUESTÃO 33**

A equação de uma onda transversal se propagando é dada por  $y = 2\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{0,01} - \frac{x}{30}\right)\right]$ , em que  $x$  e  $y$  são dados em centímetros e  $t$ , em segundos.

Nessas condições, marque com **V** as afirmativas verdadeiras e com **F**, as falsas.

- ( ) A onda tem uma frequência de 100,0Hz.
- ( ) O comprimento de onda da onda é igual a 30,0cm
- ( ) A onda propaga-se com pulsação igual a 100,0rad/s.

A alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo, é a

- 01) V V F
- 02) V V V
- 03) F F V
- 04) V F V
- 05) F V F

**QUESTÃO 34**

A distância entre um objeto e sua respectiva imagem conjugada por um espelho esférico gaussiano é de 2,4m.

Sabendo-se que a imagem tem altura cinco vezes maior que a do objeto e que está projetada em um anteparo, é correto afirmar que o raio de curvatura do espelho é igual, em m, a

- 01) 0,9
- 02) 1,0
- 03) 1,1
- 04) 1,2
- 05) 1,3

**QUESTÃO 35**

Considere uma partícula eletrizada que se encontra em repouso em uma região onde existe um campo elétrico uniforme, de direção vertical e de sentido para cima, produzido por duas placas paralelas, horizontais e igualmente carregadas e distantes 72,0cm uma da outra.

Sabendo-se que a partícula tem peso igual a  $4,0 \cdot 10^{-12}$ N e está eletrizada com carga elétrica igual a  $2,4 \cdot 10^{-18}$ C, a diferença de potencial elétrico entre as placas é igual, em  $10^6$ V, a

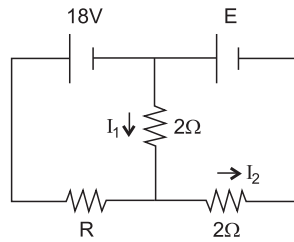
- 01) 1,6
- 02) 1,5
- 03) 1,4
- 04) 1,3
- 05) 1,2

**QUESTÃO 36**

Um motor elétrico tem resistência interna igual a  $5,0\Omega$  e está ligado a uma tomada de 200,0V. Sabendo-se que recebe uma potência de 2000,0W, a força contraeletromotriz do motor é igual, em V, a

- 01) 150
- 02) 140
- 03) 130
- 04) 120
- 05) 110



**QUESTÃO 37**

A figura representa um circuito elétrico.

Sabendo-se que  $I_1 = 1,0\text{A}$  e  $I_2 = 6,0\text{A}$ , marque com **V** as afirmativas verdadeiras e com **F**, as falsas.

- ( ) A resistência  $R$  é igual a  $4\Omega$ .
- ( ) A força eletromotriz  $\varepsilon$  é igual a  $14\text{V}$ .
- ( ) A corrente que atravessa a resistência  $R$  é igual a  $5,0\text{A}$ .

A alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo, é a

- 01) F V V
- 02) V V F
- 03) F V F
- 04) V F V
- 05) V V V

**QUESTÃO 38**

Um elétron, cuja carga tem módulo igual a  $1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$  e massa igual a  $9,0 \cdot 10^{-31}\text{Kg}$ , realiza um movimento circular uniforme, de raio igual a  $1,5\text{cm}$ , com velocidade de módulo igual a  $2,4 \cdot 10^6\text{m/s}$  em uma região onde atua um campo magnético uniforme.

Sabendo-se que o ângulo formado pelas linhas de indução magnética e o vetor normal à superfície circular é igual a  $0^\circ$ , e a permeabilidade magnética do meio é igual a  $4\pi \cdot 10^{-7}\text{Tm/A}$ , é correto afirmar que o fluxo de indução magnética inscrito pela órbita é igual, em  $\pi \cdot 10^{-8}\text{Wb}$ , a

- 01) 20,25
- 02) 19,72
- 03) 18,53
- 04) 17,47
- 05) 16,58

**QUESTÃO 39**

Com base nos conhecimentos sobre o Magnetismo, é correto afirmar:

- 01) O campo magnético total gerado por várias cargas estáticas é a soma vetorial dos campos causados pelas cargas individuais.
- 02) Quando uma partícula eletrizada entra em uma região onde atua apenas um campo de indução  $B$ , a quantidade de movimento da partícula permanece inalterada.
- 03) Um elétron que penetra em um campo magnético, paralelamente às linhas de indução, descreve uma trajetória circular.
- 04) A força de interação entre dois fios paralelos, de comprimento infinito, portadores de correntes no mesmo sentido, é de atração e inversamente proporcional à distância entre os fios.
- 05) O fluxo magnético através de uma superfície é inversamente proporcional ao número de linhas que atravessam essa superfície.

**QUESTÃO 40**

Em uma residência, estão ligados um ferro elétrico de  $400,0\text{W}$ , três lâmpadas de  $60,0\text{W}$  e uma geladeira que consome  $300,0\text{W}$ .

Sabendo-se que a ddp na rede elétrica é de  $110,0\text{V}$ , a corrente total que está sendo fornecida nessa residência, em  $\text{A}$ , é igual a

- 01) 9,2
- 02) 6,9
- 03) 7,4
- 04) 8,8
- 05) 6,2

# Química

## Questões de 41 a 60



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

### QUESTÃO 41

Substância química pura	Densidade (g/mL, a 20°C)	Ponto de fusão (°C), a 1,0atm	Ponto de ebulição (°C), a 1,0atm	Miscibilidade em água
Água, H <sub>2</sub> O	0,998	0	100	–
Hexano, C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0,659	–95	68	imiscível
Tetracloroeto de carbono, CCl <sub>4</sub>	1,585	–23	77	imiscível

Para que uma substância química seja identificada, é preciso que se determine sua composição química e suas propriedades. Enquanto as propriedades físicas são observadas e medidas sem que haja alterações na composição dessa substância, as propriedades químicas resultam de transformações na estrutura e na composição, o que leva à formação de outras espécies químicas. Essas propriedades da matéria podem ser classificadas em extensivas e intensivas, conforme dependam ou não das dimensões da amostra da substância analisada. A tabela apresenta as propriedades físicas de algumas substâncias puras.

Considerando-se as propriedades dessas substâncias químicas apresentadas na tabela, é correto afirmar:

- 01) A água é a substância química sobrenadante quando misturada ao hexano.
- 02) O tetracloroeto de carbono a  $-10^{\circ}\text{C}$  se encontra na fase sólida.
- 03) A densidade e o ponto de ebulição são propriedades intensivas porque são utilizadas na identificação de substâncias químicas.
- 04) O hexano, ao reagir com o tetracloroeto de carbono, forma CH<sub>4</sub>(g) e C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>Cl<sub>4</sub>(l).
- 05) A água ocupa a posição intermediária quando as substâncias químicas, na fase líquida, são misturadas.

### QUESTÃO 42

Uma pequena amostra de cloreto de sódio, NaCl, colocada na argola de um fio de platina, emite luz intensa de coloração laranja, ao ser introduzida na chama de um bico de Bunsen. Considerando-se essas informações sobre o teste de chama de NaCl e com base no modelo atômico de Rutherford-Bohr, é correto afirmar:

- 01) Os elétrons dos íons Cl<sup>-</sup>(g), ao absorverem energia, saltam de um nível para outro mais externo, emitindo luz de coloração laranja.
- 02) A emissão de luz de coloração laranja se deve à presença de átomos de nitrogênio no ar atmosférico.
- 03) A luz de coloração laranja emitida está relacionada à vaporização de íons Cl<sup>-</sup>(g).
- 04) A substituição de NaCl por NaBr ou NaI, no teste de chama, implica emissão de luz de coloração diferente da luz laranja.
- 05) Ao saltarem de um nível para outro mais interno, os elétrons do cátion sódio emitem luz de coloração laranja.

### QUESTÃO 43

O índio é um elemento químico utilizado para dopar cristais usados na fabricação de transistores, e em soldas, de baixo ponto de fusão, para soldagem de chips de semicondutores. Considerando-se as propriedades periódicas e a estrutura atômica desse elemento químico, é correto afirmar:

- 01) O índio é um metal representativo, cuja configuração eletrônica, em ordem crescente de energia, é representada por [Kr] 4d<sup>10</sup>5s<sup>2</sup>5p<sup>1</sup>.
- 02) O raio iônico do In<sup>3+</sup> é maior que o raio iônico do Al<sup>3+</sup>.
- 03) O raio covalente, no grupo periódico do elemento químico índio, diminui com o aumento do número atômico.
- 04) A configuração da camada de valência do elemento químico índio é representada por 5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>1</sup>.
- 05) A primeira energia de ionização do elemento químico índio é maior que a do elemento químico boro.

### QUESTÃO 44

As estruturas dos agregados moleculares, a exemplo de H<sub>2</sub>O(l), CO<sub>2</sub>(l), HF(l), C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>(l) e de óleo lubrificante mineral predominantemente formado por hidrocarbonetos, são mantidas por interações intermoleculares.

Assim, de acordo com as estruturas desses agregados e as interações intermoleculares que os mantém, é correto afirmar:

- 01) As interações intermoleculares na água líquida são mais intensas que no HF(l).
- 02) As interações intermoleculares no CO<sub>2</sub>, na fase líquida, são de natureza dipolo permanente.
- 03) As interações dipolo instantâneo-dipolo permanente mantêm o estado de agregação entre moléculas de C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>(l).
- 04) As interações intermoleculares no agregado de óleo lubrificante mineral são mais fortes que no HF(l).
- 05) As ligações de hidrogênio ocorrem nos agregados moleculares de H<sub>2</sub>O(l) somente a 25°C e a 1,0atm.

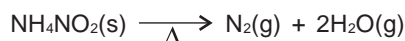
### QUESTÃO 45

Alguns óxidos anfóteros são usados como pigmentos de tintas, como matéria-prima na produção de metais e em baterias e pilhas alcalinas.

Considerando-se essas informações e os conhecimentos sobre os óxidos, é correto afirmar que são óxidos anfóteros o

- 01) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, porque forma o íon CrO<sub>2</sub><sup>-</sup>(aq), ao reagir com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq).
- 02) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(s), porque reage com a água e forma o íon Fe<sup>2+</sup>.
- 03) MnO<sub>2</sub>(s), porque forma o íon MnO<sub>3</sub><sup>2-</sup>(aq), ao reagir com uma base forte, e o cátion Mn<sup>4+</sup>, ao reagir com um ácido forte.
- 04) PbO<sub>2</sub>(s), porque forma o cátion Pb<sup>2+</sup>, ao reagir com ácidos.
- 05) SnO(s), porque reage com SO<sub>3</sub>(aq) e forma o sal SnSO<sub>3</sub>.



**QUESTÃO 46**

O nitrogênio,  $\text{N}_2(\text{g})$ , pode ser obtido, em pequena escala, pelo aquecimento do nitrito de amônio,  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ , de acordo com a equação química.

A partir dessas informações e considerando-se que o papel indicador de tornassol, em meio ácido, tem coloração vermelha e, em meio básico, tem coloração azul, é correto afirmar:

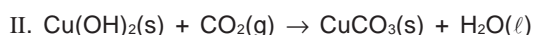
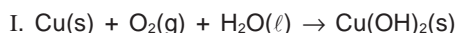
- 01) O volume de nitrogênio gasoso obtido pelo aquecimento de 1,0mol de  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ , medido nas CNTP, é 25,4L.
- 02) A pressão parcial de  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  na mistura gasosa, formada a partir de 1,0mol de  $\text{N}_2(\text{g})$  e 2,0mol de  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , a 9,0atm, é igual a 2,0atm.
- 03) Os íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_2^-$  são isoeletrônicos.
- 04) O nitrogênio é produzido em pequena quantidade pela decomposição térmica de  $\text{NH}_4\text{NO}_2(\text{s})$ .
- 05) O gás que se desprende da mistura de soluções aquosas concentradas de  $\text{NH}_4\text{NO}_2(\text{aq})$  e de  $\text{NaOH}(\text{aq})$ , ao ser aquecida, torna o papel indicador de tornassol vermelho.

**QUESTÃO 47**

A hidroxiapatita,  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}(\text{s})$ , mineral que participa da composição de ossos e de dentes de mamíferos, é constituído por íons cálcio, por íons fosfato e por íons hidróxido.

A partir da fórmula química resumida da hidroxiapatita, é correto afirmar:

- 01) O íon  $\text{PO}_4^{3-}$  é base conjugada do ácido  $\text{HPO}_4^{2-}$ , em meio aquoso, de acordo com os conceitos de Brønsted-Lowry.
- 02) A hidroxiapatita resulta da reação de neutralização total de uma base por um ácido.
- 03) A hidroxiapatita é um sal duplo em relação ao cátion.
- 04) A fórmula mínima da hidroxiapatita é  $\text{CaPO}_4\text{OH}$ .
- 05) A razão, em massa, entre o ânion fosfato e o cátion cálcio, na fórmula da hidroxiapatita, é de 3:5.

**QUESTÃO 48**

Um objeto de cobre em contato com o ar úmido, lentamente é coberto por uma película verde de carbonato de cobre,  $\text{CuCO}_3(\text{s})$ , que é formado de acordo com as equações químicas não balanceadas I e II.

A partir dessas informações e após balanceamento dessas equações, com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, é correto afirmar:

- 01) O coeficiente estequiométrico de  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  é igual a 2 na equação química II.
- 02) A soma de todos os coeficientes estequiométricos de reagentes e de produtos das equações químicas I e II é igual a 11.
- 03) O cobre é oxidado na equação química II.
- 04) A película verde de  $\text{CuCO}_3$  é removida de objetos de cobre com solução de base forte.
- 05) O volume de oxigênio que reage com o cobre, na equação química I, é 44,8L, nas CNTP.

**QUESTÃO 49**

As 260 usinas termelétricas instaladas em alguns estados da Região Norte e no Estado de Mato Grosso queimam 6,3 milhões de litros de óleo diesel por dia, o que corresponde a 6 milhões de toneladas de  $\text{CO}_2(\text{g})$  lançadas na atmosfera, por ano, o dobro das emissões de poluentes de toda frota de veículos da cidade de São Paulo.

Considerando-se a geração de energia elétrica por meio da queima de óleo diesel em usinas termelétricas e admitindo-se que o óleo diesel tem densidade 0,8g/mL e 2%, em massa, de enxofre, é correto afirmar:

- 01) O processo de geração de energia elétrica a partir da combustão de óleo diesel constitui um dos mais limpos e sustentáveis da matriz energética brasileira.
- 02) A combustão de óleo diesel, por dia, nas termelétricas, lança, ao ar, mais de 200 toneladas de dióxido de enxofre.
- 03) O  $\text{CO}_2(\text{g})$  é o único produto da combustão do óleo diesel nas usinas termelétricas.
- 04) A produção de 6 milhões de toneladas de  $\text{CO}_2(\text{g})$  corresponde, em quantidade de matéria, a  $1,8 \cdot 10^{11}$  mol.
- 05) O lançamento de material particulado, como fuligem, na atmosfera, indica que a combustão do óleo diesel é completa.

**QUESTÃO 50**

Todas as células vivas, vegetais e animais são envolvidas por membranas de caráter semipermeável, que "reconhece" e deixam entrar as moléculas de alimentos, e deixam sair as moléculas finais do metabolismo. A água, que é um constituinte fundamental dos seres vivos, entra e sai das células, atravessando a membrana celular, trazendo e levando inúmeras substâncias.

Considerando-se a diferença entre a concentração de soluções aquosas, dentro e fora da célula, é correto afirmar:

- 01) Os grãos de feijão imersos na água, após algum tempo, ficam entumecidos, em razão de as substâncias existentes no grão passarem para a água.
- 02) As flores recém-cortadas se mantêm viçosas por muito tempo quando mergulhadas em solução concentrada de glicose.
- 03) A desidratação infantil, que é caracterizada pela perda de água e de eletrólitos, é revertida fazendo-se a criança ingerir bastante água pura.
- 04) As frutas cozidas em caldas contendo grande concentração de sacarose e a carne salgada não se estragam com facilidade, porque o excesso de sacarose ou de sal faz com que as células de micro-organismos, quando em contato com esses alimentos, percam água e morram.
- 05) Os peixes de água doce, que possuem concentração maiores de substâncias dissolvidas no interior do corpo que a da água externa, vivem melhor em águas de pressão osmótica igual à do seu corpo.

**QUESTÃO 51**

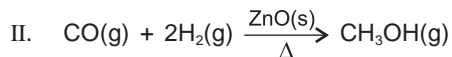
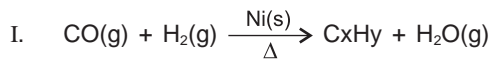
Substância química	Entalpia de formação $\Delta H_f^\circ$ (kJ)
$\text{NH}_3(\text{g})$	-46
$\text{HCl}(\text{g})$	-92
$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$	-314

O gás amônia, ao reagir com o gás cloreto de hidrogênio, forma o cloreto de amônio sólido. A Tabela apresenta a entalpia de formação,  $\Delta H_f^\circ$ , das substâncias químicas envolvidas na reação.

A partir dessas informações e dos dados da tabela, é correto afirmar:

- 01) As moléculas de amônia e de cloreto de hidrogênio têm, respectivamente, forma geométrica trigonal plana e angular.
- 02) O cloreto de amônio é um hidrogenossal.
- 03) A variação de entalpia de reação da formação de cloreto de amônia é igual a -176,0kJ.
- 04) A reação entre o cloreto de hidrogênio e a amônia é endotérmica.
- 05) A condutividade elétrica da solução aquosa de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  é igual a zero.

**QUESTÃO 52**



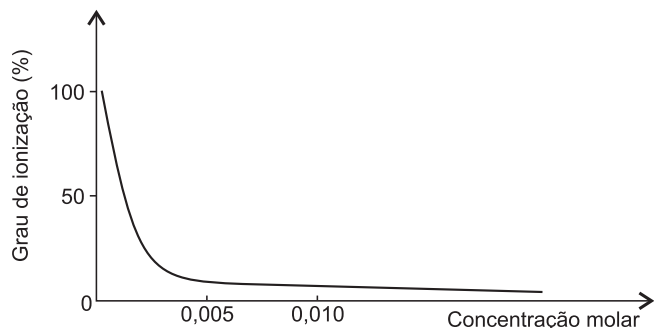
Algumas substâncias, na presença de catalisador, podem reagir seguindo caminhos diferentes e produzir espécies químicas também diferentes. Nesse caso, alguns catalisadores aceleram a reação, por um caminho, enquanto outros podem acelerá-la por outro completamente oposto, como evidenciam a equação química I, não balanceada, e a equação química II balanceada.

Assim, Ni(s) e ZnO(s) são catalisadores seletivos para cada uma das reações representadas.

A partir das informações referidas no texto e com base nos conhecimentos sobre catalisadores, é correto afirmar:

- 01) As catálises representadas nas equações químicas I e II são heterogêneas.
- 02) Os catalisadores seletivos são consumidos ao participarem de uma reação química.
- 03) O rendimento da reação representada na equação II é alterado com a presença do catalisador ZnO(s).
- 04) As energias de ativação das reações representadas em I e em II são iguais, embora aumente com a presença de catalisadores.
- 05) Os catalisadores, ao participarem das reações químicas, não formam compostos intermediários.

**QUESTÃO 53**



O gráfico representa a variação do grau de ionização,  $\alpha$ , do ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH(aq)}$ , a  $25^\circ\text{C}$ , em função da concentração.

A partir da análise desse gráfico, é correto afirmar:

- 01) O grau de ionização do ácido acético aumenta com o aumento da concentração da solução aquosa desse ácido.
- 02) O pH da solução aquosa de ácido acético não varia com o grau de ionização.
- 03) A concentração de  $\text{H}^+\text{(aq)}$  em uma solução aquosa de ácido acético, a  $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ , tendo  $\alpha = 0,30$ , é igual a  $3,0 \cdot 10^{-5}$ .
- 04) O pH da solução aquosa de ácido acético, a  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ , 10% ionizado, é igual a 2.
- 05) A probabilidade de os íons  $\text{H}_3\text{O}^+\text{(aq)}$  e  $\text{CH}_3\text{COO}^-\text{(aq)}$  se encontrarem, para formar uma molécula de ácido acético, atinge quase 100%, à medida que a solução desse ácido se torna diluída.

**QUESTÃO 54**



Todo processo reversível tende para um estado de equilíbrio. Atingindo o estado de equilíbrio, as velocidades das reações direta e inversa permanecem iguais e, em consequência, as concentrações de reagentes e de produtos não mais se alteram. Entretanto, qualquer fator externo que venha causar alterações na velocidade da reação direta ou inversa provoca modificação na concentração de substâncias envolvidas, o que leva um sistema a um novo estado de equilíbrio.

Assim, a partir dessas informações, uma análise do sistema em equilíbrio químico representado pela equação química permite afirmar:

- 01) A expressão da constante de equilíbrio,  $K_c$ , para esse sistema, é  $K_c = \frac{[\text{Pb}_3\text{O}_4]^2}{[\text{PbO}]^6[\text{O}_2]}$ .
- 02) A constante de equilíbrio  $K_p$  é representada por  $K_cRT$ .
- 03) O aquecimento do sistema provoca aumento da velocidade da reação direta e, conseqüentemente, aumenta a concentração de  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  no novo estado de equilíbrio químico.
- 04) A diminuição da concentração de  $\text{O}_2\text{(g)}$  implica aumento da velocidade da reação inversa representada na equação química.
- 05) A variação na pressão total do sistema não causa alteração no estado de equilíbrio químico.

**QUESTÃO 55**

Semiequação	Potencial-padrão de redução, $E^\circ\text{(V)}$
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe(s)}$	-0,44
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd(s)}$	-0,40
$\text{Ni}^{2+}\text{(aq)} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni(s)}$	-0,25
$\text{Cu}^{2+}\text{(aq)} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu(s)}$	+0,34

O cádmio, sob a forma de íon  $\text{Cd}^{2+}\text{(aq)}$ , tóxico, proveniente de lixões, pode ser removido de águas de rios e lagos contaminados, utilizando-se de metais mais facilmente oxidáveis do que esse elemento químico. A tabela apresenta o potencial-padrão de redução de alguns metais.

Considerando-se as informações da tabela e do texto, é correto afirmar:

- 01) A pilha de ferro-cádmio possui ddp igual a + 0,04V e, por essa razão, o ferro é usado na remoção de  $\text{Cd}^{2+}\text{(aq)}$ .
- 02) O níquel é o metal indicado para a remoção de íons  $\text{Cd}^{2+}\text{(aq)}$  nas águas de rios e de lagos.
- 03) O cobre é mais facilmente oxidado do que o cádmio.
- 04) Os íons  $\text{Cu}^{2+}\text{(aq)}$  são reduzidos mais rapidamente na presença de níquel do que na de cádmio.
- 05) O níquel na presença de íons  $\text{Cd}^{2+}\text{(aq)}$  é oxidado a  $\text{Ni}^{2+}\text{(aq)}$ .

**QUESTÃO 56**

Quase toda produção mineral da Amazônia é exportada de forma *in natura*, sem nenhum beneficiamento. A industrialização de minérios é um modo de criar alternativas de emprego e de renda para pessoas que vivem do desmatamento das florestas nos arredores de jazidas. Um exemplo dessas alternativas é a que ocorre em Barcarena, no Pará, onde duas empresas transformam parte da bauxita,  $Al_2O_3 \cdot xH_2O$ , produzida no Estado, em alumínio, e são responsáveis por 6 000 empregos diretos, o dobro do criado na etapa de extração do minério.

Admitindo-se que os potenciais-padrão de redução do alumínio e do zinco são, respectivamente, iguais a  $-1,66V$  e  $-0,76V$  e considerando-se que o processo de produção de alumínio a partir de parte da bauxita, produzida no Pará, com o objetivo de criar alternativa de emprego e renda como forma de preservar a floresta do desmatamento, deve incluir

- 01) a purificação da bauxita com ácido sulfúrico, e, em seguida, a submissão do sulfato de alumínio obtido, ao aquecimento com carvão mineral, para produzir alumínio.
- 02) a transformação da bauxita em  $AlCl_3(aq)$  antes de ser submetida à eletrólise.
- 03) a eletrólise de  $Al_2O_3$  fundido para produzir alumínio.
- 04) o aquecimento direto de  $Al_2O_3$  com carvão de acordo com a equação química  $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Al + 3CO_2$ .
- 05) a reação de  $AlCl_3(aq)$  com  $Zn^{2+}(aq)$ , que produz alumínio com rendimento de 100%.

**QUESTÃO 57**

O óleo de cozinha descartado pode causar sérios riscos ambientais, como entupimentos de bueiros que escoam água de chuva para o sistema de esgotos, contaminando córregos, rios e até mesmo os lençóis freáticos. Por esse motivo, uma empresa de petróleo vem incentivando o trabalho de cooperativas que recolhem o óleo de cozinha e o de dendê utilizados na reciclagem e na produção de biodiesel.

Uma análise dessas informações, com base nos conhecimentos de química, permite afirmar:

- 01) O óleo de dendê é hidrolisado durante a fritura de alimentos e produz ácidos graxos e álcoois nocivos ao ambiente.
- 02) O biodiesel é uma mistura de hidrocarbonetos semelhantes aos encontrados no diesel de petróleo.
- 03) O óleo de cozinha se dissolve ao ser descartado na água de córregos e de rios.
- 04) Os óleos de dendê e de cozinha devem ser saponificados antes de ser transformados em biodiesel.
- 05) O óleo de dendê e o de cozinha usados são separados de resíduos sólidos e, então, utilizados na produção de biodiesel.

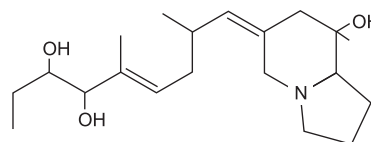
**QUESTÃO 58**

O relatório anual do Fundo das Nações Unidas, UNICEF, adverte que a crise financeira, as mudanças climáticas e a crescente desigualdade social ameaçam milhões de crianças no mundo.

A desaceleração da economia mundial leva ao aumento da pobreza, da fome e das doenças em crianças dos países em desenvolvimento e emergentes. Entretanto, dados recentes mostram que a produção de alimentos seria suficiente para abastecer mais de 8 bilhões de habitantes do Planeta e que triplicou, enquanto a população nos últimos 50 anos duplicou.

O problema da fome no Planeta está relacionado a muitos fatores, entre os quais

- 01) a perda de milhões de toneladas de alimentos ricos em glicídios, que ficam estocados em armazéns sem receberem pulverização de organo-clorados para não se estragarem.
- 02) a ganância de produtores e distribuidores de alimentos ricos em proteínas — substância que resulta da esterificação de  $\alpha$ -aminoácidos por carboidratos complexos.
- 03) as técnicas inadequadas de produção, transporte, estocagem e comercialização de alimentos, resultantes de desperdícios que superam danos causados por qualquer praga agrícola.
- 04) a diminuição no consumo de carne bovina e o reaproveitamento de alimentos nos países em desenvolvimento e emergentes têm contribuído para erradicar a subnutrição e as doenças relacionadas à fome.
- 05) o incentivo brasileiro, ao cultivo da cana-de-açúcar, no continente africano para a produção de etanol, que trará desenvolvimento da agricultura nos países periféricos, libertando-os da subnutrição endêmica.

**QUESTÃO 59**

Pumiliotoxina B

A pumiliotoxina B, representada pela fórmula estrutural, é produzida por glândulas da pele de sapos da espécie *Deudrobates pumilio*, que habitam regiões da América Central e da América do Sul. Essa toxina é uma proteção natural do anfíbio contra predadores, e foi usada por nativos, na ponta de flechas para caçar.

A análise dessa fórmula estrutural permite afirmar que a pumiliotoxina B

- 01) é um álcool terciário e uma amina primária.
- 02) possui cadeia carbônica saturada.
- 03) age sobre os predadores, produzindo queimaduras em razão de ser uma base forte.
- 04) é esterificada na presença de ácido acético e de catalisador, sob aquecimento.
- 05) mantém a cor violeta da solução aquosa de ions  $MnO_4^-$  (aq), em meio ácido.

**QUESTÃO 60**

Carbowax

As resinas epóxi são resistentes às reações químicas e, conseqüentemente, utilizadas em tintas para revestimento de paredes e de pisos de laboratórios, de indústrias e de latas usadas como embalagem de alimentos. O carbowax é uma dessas resinas que pode ser representada pela fórmula estrutural.

Uma análise da estrutura de carbowax permite afirmar que o

- 01) carbowax é facilmente atacado pela água à temperatura ambiente.
- 02) polímero pertence à classe funcional dos ésteres.
- 03) polímero forma ligação de hidrogênio com a chapa de ferro utilizada na confecção de latas para embalagens de alimentos.
- 04) carbowax possui elasticidade semelhante à da borracha.
- 05) carbowax é representado pela fórmula  $(-CH_2CH_2O)_n$ .



## Tabela Periódica CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS (com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

	1 1A		2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1	H 1 1																	He 2 4	
2	Li 3 7	Be 4 9	Elementos de transição										B 5 11	C 6 12	N 7 14	O 8 16	F 9 19	Ne 10 20	
3	Na 11 23	Mg 12 24	3B	4B	5B	6B	7B	8	9	10	11B	12B	Al 13 27	Si 14 28	P 15 31	S 16 32	Cl 17 35	Ar 18 40	
4	K 19 39	Ca 20 40	Sc 21 45	Ti 22 48	V 23 51	Cr 24 52	Mn 25 55	Fe 26 56	Co 27 59	Ni 28 59	Cu 29 64	Zn 30 65	Ga 31 70	Ge 32 73	As 33 75	Se 34 79	Br 35 80	Kr 36 84	
5	Rb 37 86	Sr 38 88	Y 39 89	Zr 40 91	Nb 41 93	Mo 42 96	Tc 43 (98)	Ru 44 101	Rh 45 103	Pd 46 106	Ag 47 108	Cd 48 112	In 49 115	Sn 50 119	Sb 51 122	Te 52 128	I 53 127	Xe 54 131	
6	Cs 55 133	Ba 56 137	Lu 71 175	Hf 72 179	Ta 73 181	W 74 184	Re 75 186	Os 76 190	Ir 77 192	Pt 78 195	Au 79 197	Hg 80 201	Tl 81 204	Pb 82 207	Bi 83 209	Po 84 (209)	At 85 (210)	Rn 86 (222)	
7	Fr 87 (223)	Ra 88 (226)	Lr 103 (262)	Rf 104 (261)	Db 105 (262)	Sg 106 (266)	Bh 107 (264)	Hs 108 (277)	Mt 109 (268)	Ds 110 (271)	Rg 111 (272)								

### Série dos lanthanídeos

	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	La 139	Ce 140	Pr 141	Nd 144	Pm (145)	Sm 150	Eu 152	Gd 157	Tb 159	Dy 163	Ho 165	Er 167	Tm 169	Yb 173

### Série dos actinídeos

	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
	Ac (227)	Th 232	Pa (231)	U 238	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)

Outras informações importantes:

R = 0,082 atm.l.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>  
 F = 96500 C  
 Constante de Avogadro ≈ 6,02.10<sup>23</sup>

### OBSERVAÇÕES:

- Valores de massa atômica aproximados com a finalidade de serem utilizados em cálculos.
- Os parênteses indicam a massa atômica do isótopo mais estável.
- Fonte: IUPAC Periodic Table of the Elements (dezembro de 2006).

