

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, em primeira opção.

### QUESTÃO 1

Ao se aproximar a data de realização de certo concurso, uma escola que se dedica a preparar candidatos a cargos públicos deu três aulas de revisão intensiva para seus alunos.

- Do total  $T$  de alunos, sabe-se que 80 compareceram à primeira aula, 85, à segunda e 65 compareceram à terceira aula de revisão.
- Dos alunos que assistiram à primeira aula, 36 não retornaram para as duas aulas seguintes, 15 retornaram apenas para a segunda e 20 compareceram às três aulas.
- Dos alunos que não estavam presentes na primeira aula, 30 compareceram à segunda e à terceira aulas.

Com base nessas informações, se  $\frac{1}{3}$  do total de alunos não compareceu às aulas de revisão, então o valor de  $T$  é

- 01) 165                                      03) 204                                      05) 345  
02) 191                                      04) 230

### QUESTÃO 2

Um colégio promoveu uma Olimpíada Interna de Matemática cuja prova consistiu de dez questões, numeradas de um a dez, que poderiam ser resolvidas em qualquer ordem e que foram pontuadas de acordo com as seguintes regras:

- a cada questão não resolvida, resolvida de forma parcial ou totalmente incorreta foi atribuído valor 0;
- à resolução correta da questão um foi atribuído o valor 1;
- à resolução correta da questão dois foi atribuído o valor 2;
- à resolução correta da questão três foi atribuído o valor 4;
- à resolução correta da questão quatro foi atribuído o valor 8, e assim sucessivamente, até a questão dez.

Nessas condições, pode-se afirmar que um participante da Olimpíada que obteve um total de 213 pontos resolveu corretamente

- 01) seis questões, das quais apenas uma é de numeração ímpar.  
02) seis questões, das quais apenas uma é de numeração par.  
03) cinco questões, das quais apenas uma é de numeração ímpar.  
04) cinco questões, das quais apenas uma é de numeração par.  
05) três questões de numeração par e três questões de numeração ímpar.

### QUESTÃO 3

O envelhecimento da população é um fenômeno global e projeções apontam que, em 50 anos, cerca de 22% da população brasileira será de idosos. Aprender coisas novas, aumentando o número de informações no cérebro, pode compensar parcialmente as perdas cognitivas, como perda de memória, de raciocínio e de outras funções cerebrais e, sabe-se que, também nesse contexto, o nível de escolaridade é fator de grande importância.

Suponha que um trabalho feito com um grupo de idosos que nunca frequentaram a escola apontou um percentual de 20% de idosos tendo algum tipo de problema cognitivo.

Com base nesse índice e sabendo-se que, dos 500 idosos de uma comunidade, dois, em cada cinco, nunca foram à escola, pode-se estimar o número de idosos desse grupo que, além de nunca terem ido à escola, apresentam algum tipo de perda cognitiva, como sendo igual, nesse caso, a

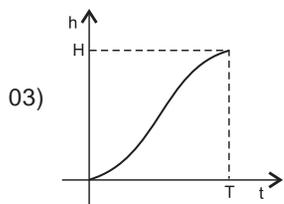
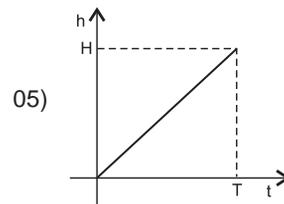
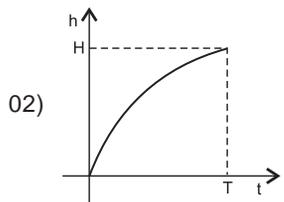
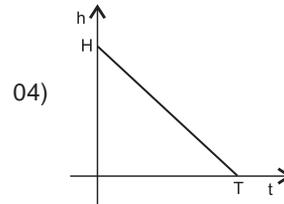
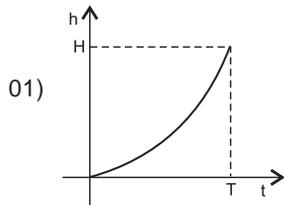
- 01) 15                                      03) 40                                      05) 100  
02) 25                                      04) 65



**QUESTÃO 9**

Um reservatório com formato de um cilindro circular reto de altura  $H$ , completamente vazio, começa a ser abastecido de água a uma razão de  $k$  litros por minuto, ficando completamente cheio em  $T$  horas.

Dentre os gráficos, o que melhor representa  $h(t)$ , nível da água no reservatório a cada instante  $t$ , é

**QUESTÃO 10**

O fluxo de veículos que circulam pelas ruas de mão dupla 1, 2 e 3 é controlado por um semáforo, de tal modo que, cada vez que sinaliza a passagem de veículos, é possível que passem até

12 carros, por minuto, de uma rua para outra. Na matriz  $S = \begin{pmatrix} 0 & 90 & 36 \\ 90 & 0 & 75 \\ 36 & 75 & 0 \end{pmatrix}$ , cada termo  $s_{ij}$  indica

o tempo, em segundos, que o semáforo fica aberto, num período de 2 minutos, para que haja o fluxo da rua  $i$  para a rua  $j$ .

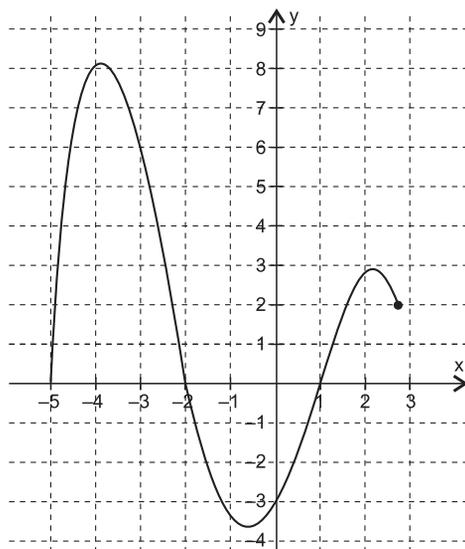
Então, o número máximo de automóveis que podem passar da rua 2 para a rua 3, das 8h às 10h de um mesmo dia, é

- 01) 432
- 02) 576
- 03) 900
- 04) 1080
- 05) 1100

## Questões 11 e 12

Para fazer um estudo sobre certo polinômio  $P(x)$ , um estudante recorreu ao gráfico da função polinomial  $y = P(x)$ , gerado por um software matemático.

Na figura, é possível visualizar-se a parte da curva obtida para valores de  $x$ , de  $-5$  até  $2,7$ .



### QUESTÃO 11

Se o polinômio  $P(x)$ , de grau quatro e divisível por  $Q(x) = x - 3$ , o resto de sua divisão por  $D(x) = x - 5$  é

- 01)  $-60$
- 02)  $-56$
- 03)  $-40$
- 04)  $-34$
- 05)  $-22$

### QUESTÃO 12

O número de raízes da equação  $|P(x)| = 1$ , no intervalo  $[-5, 2,7]$ , é igual a

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

### QUESTÃO 13

Se  $m$  o número de anagramas da palavra UESC e  $n$  o número de anagramas do número

2011, o valor do determinante da matriz  $M = \begin{pmatrix} m & n \\ 15 & m - n \end{pmatrix}$  é

- 01)  $-216$
- 02) 36
- 03) 72
- 04) 108
- 05) 216

**QUESTÃO 14**

Uma empresa turística pretende alugar alguns ônibus para levar 260 pessoas em excursão. Para minimizar a despesa com esse aluguel, foi feita uma pesquisa de preços junto a uma empresa de transportes que, para o período desejado, disponibilizou 5 ônibus de 40 lugares e 8 ônibus de 50 lugares, mas apenas 6 motoristas.

Sabendo-se que o aluguel do ônibus maior custa R\$2000,00, e o aluguel do ônibus menor, R\$1300,00, pode-se concluir que a menor despesa com aluguel de ônibus, nessa empresa de transportes, será, em reais, igual a

- 01) 8500
- 02) 9200
- 03) 9900
- 04) 10600
- 05) 11900

**QUESTÃO 15**

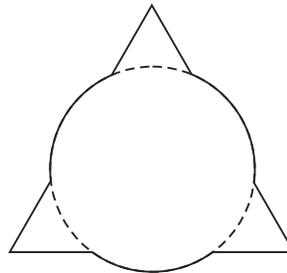
O conjunto dos afixos dos números complexos  $z$ , tais que  $z\bar{z} + 2\operatorname{Re}(z) \leq \operatorname{Im}(\bar{z})$  determinam, no plano de Argand-Gauss, uma região limitada, cuja área mede, em u.a., aproximadamente,

- 01) 3,9
- 02) 4,2
- 03) 5,0
- 04) 5,8
- 05) 6,0

**QUESTÃO 16**

No processo inicial de criação de um logotipo para uma empresa, um designer esboçou várias composições de formas geométricas, na tentativa de encontrar algo simples e representativo. Em uma dessas composições, um círculo de raio  $r = 6\text{cm}$  foi sobreposto a um triângulo equilátero de lado  $L = 18\text{cm}$ , de acordo com a figura.

Sabendo-se que as duas figuras têm centros no mesmo ponto, pode-se afirmar que o perímetro do logotipo é, em cm, igual a

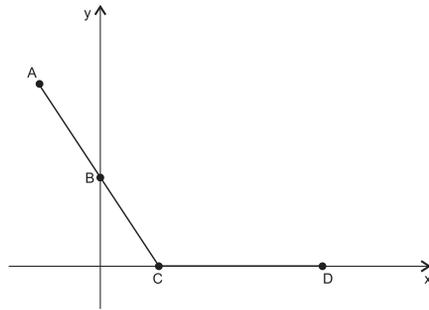


- 01)  $6(6 - \pi)$
- 02)  $6(9 - \pi)$
- 03)  $6(6 + \pi)$
- 04)  $9(3 + 2\pi)$
- 05)  $9(2 + 3\pi)$

**QUESTÃO 17**

Se  $0 \leq \alpha \leq \pi$ ,  $0 \leq \beta \leq \frac{\pi}{2}$  e  $\operatorname{sen} \alpha + \cos \beta = 2$ , então  $\operatorname{sen}(\alpha + \beta)$  é igual a

- 01)  $\operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{3}\right)$
- 02)  $\operatorname{sen}\left(\frac{3\pi}{2}\right)$
- 03)  $\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)$
- 04)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{6}\right)$
- 05)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}\right)$

**QUESTÃO 18**

Os pontos A, B, C e D representam, no sistema de coordenadas cartesianas, a localização de quatro cidades, e a poligonal ABCD representa a trajetória de um automóvel que vai de A até D, passando por B e C. Sabe-se que B é o ponto médio do segmento AC, cuja reta-suporte é  $r: y = -\sqrt{3}(x-1)$ , e que a reta-suporte do segmento AD faz com o eixo das abscissas um ângulo  $\theta = 135^\circ$ .

Com base nessas informações, pode-se concluir que a distância de A até D é dada por um número

- 01) irracional.
- 02) divisor de 12.
- 03) divisor de 20.
- 04) divisível por 12.
- 05) divisível por 20.

**QUESTÃO 19**

Uma mensagem pode ser codificada de inúmeras maneiras. Se, por exemplo, a cada letra do alfabeto for associado um número inteiro positivo  $n$ , considerando-se uma função  $f(n)$ , de conhecimento apenas do remetente e do destinatário da mensagem, é possível estabelecer uma forma de codificação. Nesse caso, a função  $f$  é usada para codificar e sua inversa  $f^{-1}$ , para decodificar a mensagem. Considerando  $A = 1, B = 2, \dots, W = 23, X = 24, Y = 25, Z = 26$  e  $f(n) = n + 3$  para codificar a letra U, ao invés de transmitir o número associado a ela, que é 21, transmite-se a letra associada a  $f(21) = 24$ , que é X. Para decodificar a letra X recebida, observa-se que ela corresponde a 24. Logo,  $f^{-1}(24) = 21$ , que é U.

Admitindo-se, hipoteticamente, que a função  $f(x) = \log_2(2x + 1)$ ,  $x \geq 0$  possa ser considerada função-chave para codificação de certo padrão de mensagens, a expressão de sua inversa a ser utilizada na decodificação dessas mensagens é

- 01)  $2^{(x-1)} - \frac{1}{2}$
- 02)  $2^{(x+1)} - \frac{1}{2}$
- 03)  $2 - 2^{(2x+1)}$
- 04)  $\log_{\frac{1}{2}}(2x - 1)$
- 05)  $\frac{2}{\log(2x - 1)}$

**QUESTÃO 20**

Trabalhando-se com  $\log 3 = 0,47$  e  $\log 2 = 0,30$ , pode-se concluir que o valor que mais se aproxima de  $\log 146$  é

- 01) 2,03
- 02) 2,08
- 03) 2,19
- 04) 2,58
- 05) 2,64

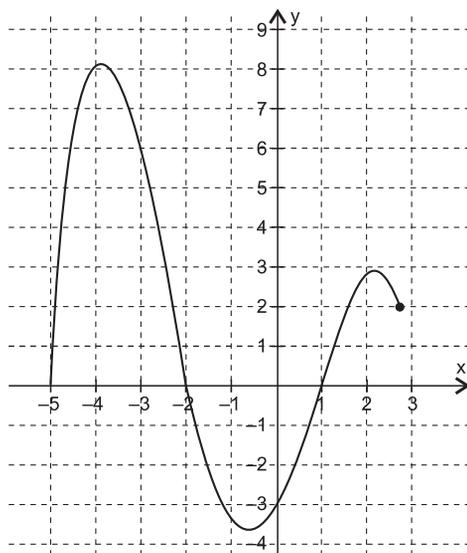




## Questões 9 e 10

Para fazer um estudo sobre certo polinômio  $P(x)$ , um estudante recorreu ao gráfico da função polinomial  $y = P(x)$ , gerado por um software matemático.

Na figura, é possível visualizar-se a parte da curva obtida para valores de  $x$ , de  $-5$  até  $2,7$ .



### QUESTÃO 9

Se o polinômio  $P(x)$ , de grau quatro e divisível por  $Q(x) = x - 3$ , o resto de sua divisão por  $D(x) = x - 5$  é

- 01)  $-60$                                       03)  $-40$                                       05)  $-22$   
02)  $-56$                                       04)  $-34$

### QUESTÃO 10

O número de raízes da equação  $|P(x)| = 1$ , no intervalo  $[-5, 2,7]$ , é igual a

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

### QUESTÃO 11

Se  $m$  o número de anagramas da palavra UESC e  $n$  o número de anagramas do número

2011, o valor do determinante da matriz  $M = \begin{pmatrix} m & n \\ 15 & m - n \end{pmatrix}$  é

- 01)  $-216$                                       03) 72    05) 216  
02) 36    04) 108

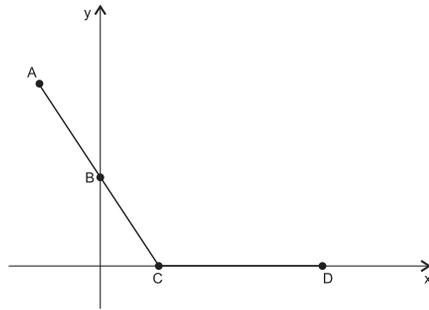
### QUESTÃO 12

Uma empresa turística pretende alugar alguns ônibus para levar 260 pessoas em excursão. Para minimizar a despesa com esse aluguel, foi feita uma pesquisa de preços junto a uma empresa de transportes que, para o período desejado, disponibilizou 5 ônibus de 40 lugares e 8 ônibus de 50 lugares, mas apenas 6 motoristas.

Sabendo-se que o aluguel do ônibus maior custa R\$2000,00, e o aluguel do ônibus menor, R\$1300,00, pode-se concluir que a menor despesa com aluguel de ônibus, nessa empresa de transportes, será, em reais, igual a

- 01) 8500                                      03) 9900                                      05) 11900  
02) 9200                                      04) 10600



**QUESTÃO 13**

Os pontos A, B, C e D representam, no sistema de coordenadas cartesianas, a localização de quatro cidades, e a poligonal ABCD representa a trajetória de um automóvel que vai de A até D, passando por B e C. Sabe-se que B é o ponto médio do segmento AC, cuja reta-suporte é  $r: y = -\sqrt{3}(x-1)$ , e que a reta-suporte do segmento AD faz com o eixo das abscissas um ângulo  $\theta = 135^\circ$ .

Com base nessas informações, pode-se concluir que a distância de A até D é dada por um número

- 01) irracional.
- 02) divisor de 12.
- 03) divisor de 20.
- 04) divisível por 12.
- 05) divisível por 20.

**QUESTÃO 14**

Uma mensagem pode ser codificada de inúmeras maneiras. Se, por exemplo, a cada letra do alfabeto for associado um número inteiro positivo  $n$ , considerando-se uma função  $f(n)$ , de conhecimento apenas do remetente e do destinatário da mensagem, é possível estabelecer uma forma de codificação. Nesse caso, a função  $f$  é usada para codificar e sua inversa  $f^{-1}$ , para decodificar a mensagem. Considerando  $A = 1, B = 2, \dots, W = 23, X = 24, Y = 25, Z = 26$  e  $f(n) = n + 3$  para codificar a letra U, ao invés de transmitir o número associado a ela, que é 21, transmite-se a letra associada a  $f(21) = 24$ , que é X. Para decodificar a letra X recebida, observa-se que ela corresponde a 24. Logo,  $f^{-1}(24) = 21$ , que é U.

Admitindo-se, hipoteticamente, que a função  $f(x) = \log_2(2x + 1)$ ,  $x \geq 0$  possa ser considerada função-chave para codificação de certo padrão de mensagens, a expressão de sua inversa a ser utilizada na decodificação dessas mensagens é

- 01)  $2^{(x-1)} - \frac{1}{2}$
- 02)  $2^{(x+1)} - \frac{1}{2}$
- 03)  $2 - 2^{(2x+1)}$
- 04)  $\log_{\frac{1}{2}}(2x - 1)$
- 05)  $\frac{2}{\log(2x - 1)}$

**QUESTÃO 15**

Trabalhando-se com  $\log 3 = 0,47$  e  $\log 2 = 0,30$ , pode-se concluir que o valor que mais se aproxima de  $\log 146$  é

- 01) 2,03
- 02) 2,08
- 03) 2,19
- 04) 2,58
- 05) 2,64



**QUESTÃO 16**

No período que precede o Natal, o comércio faz muitas promoções visando incrementar suas vendas e, com esse objetivo, uma loja de departamentos fez uma promoção de determinados produtos, vendendo todos a um mesmo preço unitário. Além disso, a cada  $n$  unidades adquiridas,  $n \leq 60$ , o cliente teria  $n\%$  de desconto, e, a partir dessa quantidade, ele teria um desconto máximo de 60%. Um cliente comprou  $x$  unidades de produtos nessa promoção e, ao calcular o valor  $V$  a ser pago, constatou que, dentro da faixa das 60 unidades, poderia comprar mais produtos pagando o mesmo valor  $V$ .

De acordo com essas informações, pode-se concluir que  $x$  pertence ao intervalo

- 01) [10,19]                      03) [30,39]                      05) [50,59]  
02) [20, 29]                      04) [40,49]

**QUESTÃO 17**

Dois cidadãos,  $C_1$  e  $C_2$ , devem a uma instituição financeira R\$14580,00 e R\$12460,00, respectivamente. Após uma negociação dessa dívida, os valores foram parcelados de modo que  $C_1$  deverá pagar prestações mensais de R\$480,00 e  $C_2$  deverá pagar prestações mensais de R\$390,00.

Se ambos começarem a pagar hoje, o saldo devedor de  $C_1$  ficará menor do que o de  $C_2$  em

- 01) dez meses.  
02) um ano.  
03) um ano e três meses.  
04) um ano e meio.  
05) dois anos.

**QUESTÃO 18**

Um automóvel foi comprado e revendido, sucessivamente, por três pessoas. Cada uma das duas primeiras pessoas obteve, por ocasião da revenda, um lucro de 10%, e a terceira teve um prejuízo de 10% sobre o respectivo preço de compra.

Se a terceira pessoa vendeu o automóvel por R\$13068,00, então a primeira o adquiriu por

- 01) R\$12000,00                      03) R\$12260,00                      05) R\$12500,00  
02) R\$12124,00                      04) R\$12389,00

**QUESTÃO 19**

Na aquisição de um equipamento no valor de R\$10000,00, o comprador pagou 30% desse valor, devendo o restante ser pago em duas prestações iguais, em 12 e 18 meses, respectivamente. Contudo, seis meses após a compra, a pessoa decidiu quitar a sua dívida antecipando o pagamento das duas parcelas.

Sabendo-se que a taxa de desconto comercial simples aplicada pela instituição credora era de 0,12% a.d., pode-se afirmar que a redução no valor efetivamente pago pelo equipamento foi equivalente a

- 01) 20,10%                      03) 22,68%                      05) 24,00%  
02) 21,54%                      04) 23,10%

**QUESTÃO 20**

Não sendo paga quantia alguma relativa a um empréstimo feito por uma pessoa, serão a ele incorporados juros compostos de 2,5% a.m.

Assim, o montante desse empréstimo, considerado mês a mês, crescerá segundo uma progressão

- 01) aritmética de razão 0,25.  
02) geométrica de razão 1,025.  
03) aritmética de razão 1,205.  
04) geométrica de razão 10,25.  
05) aritmética de razão 12,05.

\* \* \*



**QUESTÃO 21**

Racionalizar o uso da água significa usá-la sem desperdício e considerá-la uma prioridade social e ambiental, para que a água tratada nunca falte nas torneiras.

Assim, se por uma torneira defeituosa cair uma gota de água a cada segundo e, em uma hora, o volume de água desperdiçado for de 0,18 litro, é correto afirmar que o volume de uma gota d'água é igual, em  $m^3$ , a

- 01)  $5,0 \cdot 10^{-8}$
- 02)  $5,0 \cdot 10^{-5}$
- 03)  $4,0 \cdot 10^{-6}$
- 04)  $4,0 \cdot 10^{-9}$
- 05)  $2,0 \cdot 10^{-4}$

**QUESTÃO 22**

Considere um móvel que percorre a metade de uma pista circular de raio igual a 10,0m em 10,0s. Adotando-se  $\sqrt{2}$  como sendo 1,4 e  $\pi$  igual a 3, é correto afirmar:

- 01) O espaço percorrido pelo móvel é igual a 60,0m.
- 02) O deslocamento vetorial do móvel tem módulo igual a 10,0m.
- 03) A velocidade vetorial média do móvel tem módulo igual a 2,0m/s.
- 04) O módulo da velocidade escalar média do móvel é igual a 1,5m/s.
- 05) A velocidade vetorial média e a velocidade escalar média do móvel têm a mesma intensidade.

**QUESTÃO 23**

Um veículo automotivo, munido de freios que reduzem a velocidade de 5,0m/s, em cada segundo, realiza movimento retilíneo uniforme com velocidade de módulo igual a 10,0m/s. Em determinado instante, o motorista avista um obstáculo e os freios são acionados.

Considerando-se que o tempo de reação do motorista é de 0,5s, a distância que o veículo percorre, até parar, é igual, em m, a

- 01) 17,0
- 02) 15,0
- 03) 10,0
- 04) 7,0
- 05) 5,0

**QUESTÃO 24**

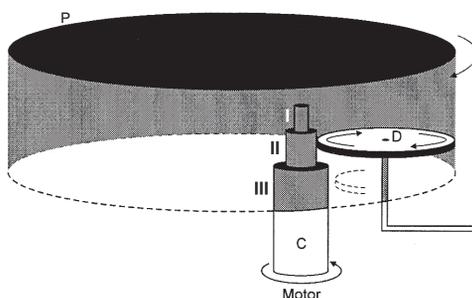
Considere uma força de intensidade constante sendo aplicada a uma caixa de massa  $m$  que se encontra sobre uma superfície plana e horizontal.

Sabendo-se que a direção da força é paralela à superfície, o coeficiente de atrito estático entre a caixa e a superfície é igual a  $\mu$ , o módulo da aceleração da gravidade local é igual a  $g$  e que a caixa está na iminência de movimento, é correto afirmar que a resultante das forças de contato que a caixa recebe da superfície tem módulo igual a

- 01)  $mg$
- 02)  $\mu mg$
- 03)  $(1 + \mu)mg$
- 04)  $mg(1 + \mu^2)^{1/2}$
- 05)  $(mg)^{-1}(1 - \mu^2)^{1/2}$

**QUESTÃO 25**

A figura representa uma parte de um toca-discos que opera nas frequências de 33rpm, 45rpm e 78rpm. Uma peça metálica, cilíndrica C, apresentando três regiões I, II e III de raios, respectivamente, iguais a  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$ , que gira no sentido indicado, acoplada ao eixo de um motor. Um disco rígido de borracha D, de raio  $R_D$ , entra em contato com uma das regiões da peça C, adquirindo, assim, um movimento de rotação. Esse disco também está em contato com o prato P, sobre o qual é colocado o disco fonográfico. Quando se aciona o comando para passar de uma frequência para outra, o disco D desloca-se para cima ou para baixo, entrando em contato com outra região da peça C.



A análise da figura, com base nos conhecimentos sobre movimento circular uniforme, permite afirmar:

- 01) A frequência do disco D é igual a  $0,75R_2/R_D$ .
- 02) Todos os pontos periféricos da peça C têm a mesma velocidade linear.
- 03) O disco D e o prato P executam movimentos de rotação com a mesma frequência.
- 04) A peça C e o disco D realizam movimentos de rotação com a mesma velocidade angular.
- 05) A velocidade linear de um ponto periférico da região I, do cilindro C, é igual a  $2,6\pi R_1$  cm/s, com raio medido em cm.

**QUESTÃO 26**

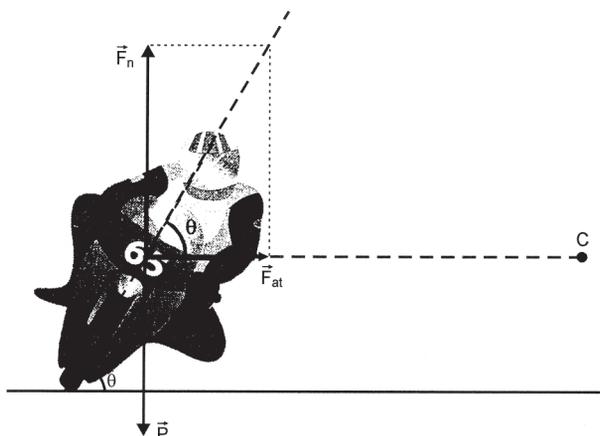
Galileu, ao estudar problemas relativos a um movimento composto, propôs o princípio da independência dos movimentos simultâneos — um móvel que descreve um movimento composto, cada um dos movimentos componentes se realiza como se os demais não existissem e no mesmo intervalo de tempo.

Assim, considere um corpo lançado obliquamente a partir do solo sob ângulo de tiro de  $45^\circ$  e com velocidade de módulo igual a  $10,0$  m/s.

Desprezando-se a resistência do ar, admitindo-se que o módulo da aceleração da gravidade local é igual a  $10$  m/s<sup>2</sup> e sabendo-se que  $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$  e  $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ , é correto afirmar:

- 01) O alcance do lançamento é igual a  $5,0$  m.
- 02) O tempo total do movimento é igual a  $\sqrt{2}$  s.
- 03) A altura máxima atingida pelo corpo é igual a  $10,0$  m.
- 04) O corpo atinge a altura máxima com velocidade nula.
- 05) A velocidade escalar mínima do movimento é igual a  $10,0$  m/s.

**QUESTÃO 27**



A figura representa as forças que atuam sobre um piloto que tomba sua motocicleta em uma curva para percorrê-la com maior velocidade.





**QUESTÃO 31**

Considere um tubo em forma de U, contendo água, de densidade  $1,0\text{g/cm}^3$ , e mercúrio, de densidade  $13,6\text{g/cm}^3$ , em equilíbrio.

Sabendo-se que o módulo da aceleração da gravidade local é igual a  $10\text{m/s}^2$  e que a altura da coluna de mercúrio, medida a partir de separação, é de  $5,0\text{cm}$ , é correto afirmar que a altura da coluna de água, medida a partir do mesmo nível da superfície de separação, é igual, em cm, a

- 01) 13,6                                      03) 40,8                                      05) 68,0  
02) 27,2                                      04) 54,4

**QUESTÃO 32**

Considere uma barra de liga metálica, com densidade linear de  $2,4 \cdot 10^{-3}\text{g/mm}$ , submetida a uma variação de temperatura, dilatando-se  $3,0\text{mm}$ .

Sabendo-se que o coeficiente de dilatação linear e o calor específico da liga são, respectivamente, iguais a  $2,0 \cdot 10^{-5}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  e a  $0,2\text{ cal/g}^\circ\text{C}$ , a quantidade de calor absorvida pela barra nessa dilatação é igual, em cal, a

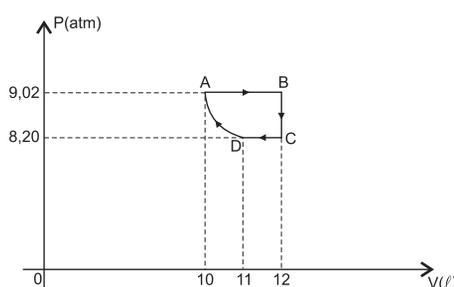
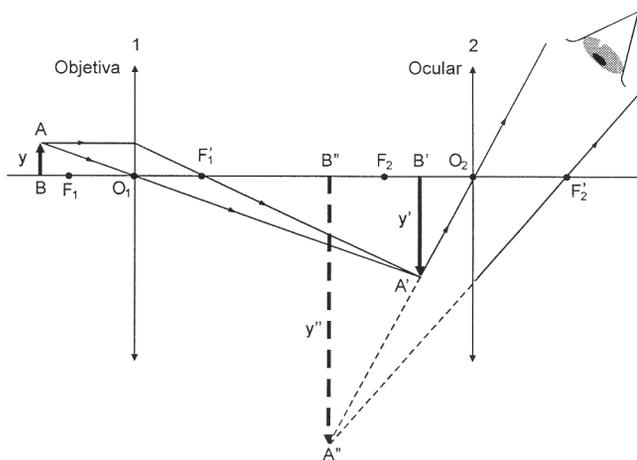
- 01) 72,0                                      03) 120,0                                      05) 245,0  
02) 80,0                                      04) 132,0

**QUESTÃO 33**

Considere  $4,0\text{mols}$  de um gás ideal, inicialmente a  $2,0^\circ\text{C}$ , que descrevem um ciclo, conforme a figura.

Sabendo-se que a constante dos gases  $R = 0,082\text{atm L/mol.K}$  e  $1,0\text{atm} = 1,0 \cdot 10^5\text{Pa}$ , a análise da figura permite afirmar:

- 01) O sistema apresenta a energia interna máxima no ponto D.  
02) A temperatura da isoterma que contém o ponto C é igual a  $27,0^\circ\text{C}$ .  
03) O sistema recebe, ao realizar a compressão isotérmica,  $86,01\text{J}$  de energia.  
04) O trabalho realizado pelo gás, em cada ciclo, é aproximadamente igual a  $180,0\text{W/s}$ .  
05) O sistema, ao realizar a expansão isobárica, apresenta a variação da temperatura de  $67,0\text{K}$ .

**QUESTÃO 34**

A análise da figura que representa o esquema de formação de imagens em um microscópio composto, um instrumento óptico que possui componentes básicos que são duas lentes, a objetiva e a ocular, que permitem a observação de pequenos objetos com bastante ampliação, permite afirmar:

- 01) A lente objetiva e a ocular possuem bordas grossas.  
02) A imagem  $A'B'$ , em relação à ocular, é um objeto virtual.  
03) A imagem formada pelo microscópio,  $A''B''$ , é virtual em relação à objetiva.  
04) O valor absoluto da razão entre  $y''$  e  $y$  é a ampliação fornecida pelo microscópio.  
05) A distância entre a objetiva e a ocular é igual à soma das distâncias focais das lentes objetiva e ocular.

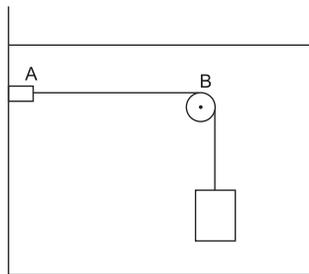


**QUESTÃO 35**

A figura representa uma corda ideal, de densidade linear  $\mu$ , fixa no ponto A, passando pela roldana sem atrito em B e sustentando um bloco de densidade  $\mu_b$  e volume  $V$ . O conjunto se encontra imerso na água, de densidade  $\mu_a$ .

Sabendo-se que o comprimento do trecho horizontal é de  $L$ , o módulo da aceleração da gravidade local é igual a  $g$  e que, tangendo a corda no ponto médio, ela vibra no modo fundamental, a frequência de vibração da corda é igual, em Hz, a

- 01)  $[\mu/(\mu_b - \mu_a)VgL]^{1/2}$
- 02)  $L[\mu/(\mu_b - \mu_a)Vg]^{1/2}$
- 03)  $2L[\mu/(\mu_b - \mu_a)Vg]^{1/2}$
- 04)  $[Vg(\mu_b - \mu_a)/\mu]^{1/2}/L$
- 05)  $[Vg(\mu_b - \mu_a)/\mu]^{1/2}/2L$

**QUESTÃO 36**

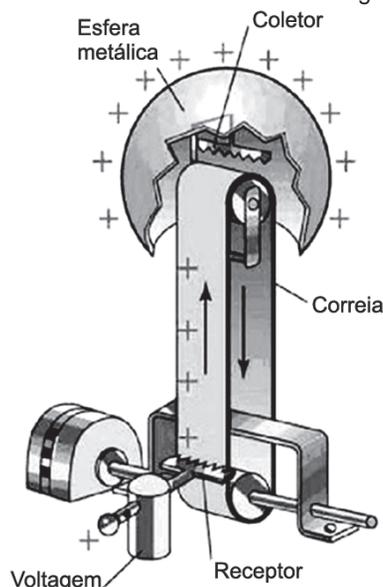
Considere um modelo clássico de um átomo de hidrogênio, onde um elétron, de massa  $m$  e carga  $-q$ , descreve um movimento circular uniforme, de raio  $R$ , com velocidade de módulo  $v$ , em torno do núcleo.

A análise das informações, com base nos conhecimentos da Física, permite concluir:

- 01) A intensidade da corrente elétrica estabelecida na órbita é igual a  $qv/R$ .
- 02) O raio da órbita é igual a  $kq^2/mv^2$ , sendo  $k$  a constante eletrostática do meio.
- 03) O trabalho realizado pela força de atração que o núcleo exerce sobre o elétron é motor.
- 04) A resultante centrípeta é a força de atração eletrostática que o elétron exerce sobre o núcleo.
- 05) O núcleo de hidrogênio apresenta, em seu entorno, um campo elétrico e um campo magnético.

**QUESTÃO 37**

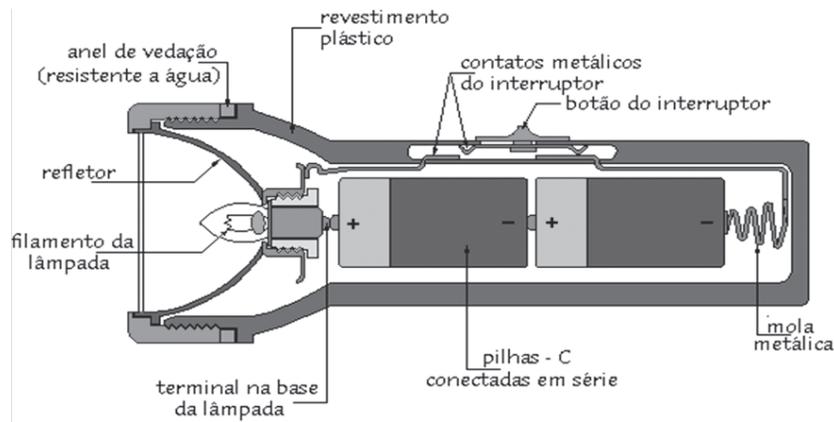
A figura representa o esquema de funcionamento de um gerador eletrostático.



Com base na figura e nos conhecimentos sobre as propriedades físicas oriundas de cargas elétricas em repouso, é correto afirmar:

- 01) O campo elétrico entre a superfície interna e a externa da esfera metálica é uniforme e constante.
- 02) As cargas positivas migram para a Terra quando um fio condutor conecta a esfera metálica à Terra.
- 03) O potencial elétrico de um ponto da superfície externa da esfera metálica é maior do que o potencial elétrico no centro desta esfera.
- 04) As cargas se acumulam na esfera, enquanto a intensidade do campo elétrico gerado por essas cargas é menor do que a rigidez dielétrica do ar.
- 05) As duas pontas de uma lâmina de alumínio dobrado ao meio e fixa na parte interna da esfera metálica exercem entre si força de repulsão eletrostática.

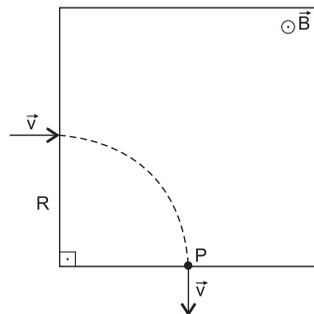
**QUESTÃO 38**



A figura representa o esquema de um circuito elétrico de uma lanterna. Considerando-se que a força eletromotriz e a resistência interna de cada pilha, respectivamente, iguais a 3,0V e 0,5Ω, a resistência elétrica da lâmpada igual a 5,0Ω e que da lanterna sai um feixe de luz cilíndrico, de raio igual a 5,0cm, pode-se afirmar que a intensidade luminosa da lâmpada da lanterna é igual, em W/m<sup>2</sup>, a

- 01)  $\pi^{-1} \cdot 10^4$
- 02)  $2\pi^{-1} \cdot 10^3$
- 03)  $2,5\pi^{-1} \cdot 10^5$
- 04)  $5\pi^{-1} \cdot 10^3$
- 05)  $5\pi^{-1} \cdot 10^5$

**QUESTÃO 39**

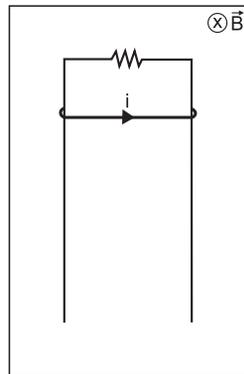


A figura representa uma partícula eletrizada, de massa  $m$  e carga  $q$ , descrevendo um movimento retilíneo e uniforme, com velocidade de módulo  $v$ , que penetra e sai da região onde existe um campo magnético uniforme de módulo  $B$ .

Sabendo-se que a partícula abandona a região do campo no ponto P, é correto afirmar:

- 01) A partícula atravessa a região do campo magnético em movimento retilíneo uniformemente acelerado.
- 02) A partícula descreve movimento circular uniformemente acelerado sob a ação da força magnética.
- 03) O espaço percorrido pela partícula na região do campo magnético é igual a  $\frac{\pi m v}{2qB}$ .
- 04) O tempo de permanência da partícula na região do campo magnético é de  $\frac{\pi m}{qB}$ .
- 05) O módulo da aceleração centrípeta que atua sobre a partícula é igual a  $\frac{qB}{m v}$ .





Uma haste condutora, de comprimento igual a 1,0m e de peso igual a 10,0N, cai a partir do repouso, deslizando nos fios metálicos dispostos no plano vertical e interligados por um resistor de resistência elétrica igual a 1,0 $\Omega$ , conforme a figura.

Desprezando-se a forças dissipativas e sabendo-se que o conjunto está imerso na região de um campo magnético uniforme de intensidade igual a 1,0T, o módulo da velocidade máxima atingida pela haste é igual, em m/s, a

- 01) 10,0
- 02) 15,0
- 03) 21,0
- 04) 25,0
- 05) 30,0

---

**Referência**

**Questão 25**

DOCA, Ricardo Helou. **Tópicos de Física**, São Paulo: Saraiva, 2007. v. 1, Mecânica, p 86.

**Fontes das ilustrações**

**Questão 27**

DOCA, Ricardo Helou. **Tópicos de Física**, São Paulo: Saraiva, 2007. v. 1, Mecânica, p 202.

**Questão 34**

Disponível em: <<http://www.nautilus.fis.uc.pt/softc/programas/manuais/optica/manual.htm>>. Acesso em: 31 out. 2010.

**Questão 37**

Disponível em: <[http://www.stormsesi.blogspot.com/2010\\_04\\_01\\_archive.html](http://www.stormsesi.blogspot.com/2010_04_01_archive.html)> .Acesso em: 01 nov. 2010

**Questão 38**

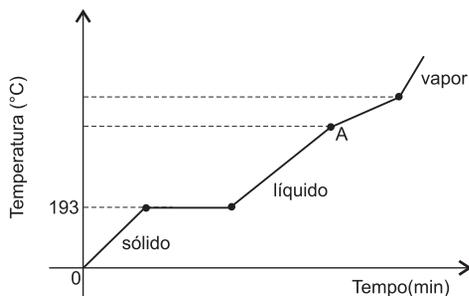
Disponível em: <[http://www.feiradeciencias.com.br/sala15/15\\_01.asp](http://www.feiradeciencias.com.br/sala15/15_01.asp)>. Acesso em: 27 out. 2010.

\* \* \*

Instruções

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

### QUESTÃO 41



A Química é uma ciência que estuda fundamentalmente a composição, as propriedades e as transformações das substâncias químicas, das misturas e dos materiais formados por essas substâncias. Para identificá-las, os químicos utilizam um conjunto de propriedades específicas com objetivo de diferenciá-las experimentalmente de uma mistura. O gráfico representa a curva de aquecimento de uma determinada amostra de material sólido em função do tempo.

Uma análise dessas informações e da curva de aquecimento dessa amostra de material permite afirmar:

- 01) A amostra do material analisado é uma mistura.
- 02) A partir do ponto A, representado no gráfico, forma-se uma substância pura na fase líquida.
- 03) O material analisado, ao atingir 193°C, se transforma completamente em líquido.
- 04) A curva representa o comportamento de uma substância pura sólida durante o aquecimento.
- 05) As propriedades específicas utilizadas para identificação das substâncias químicas dependem da quantidade da amostra utilizada.

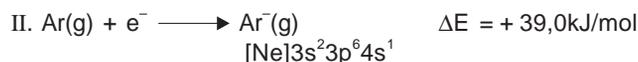
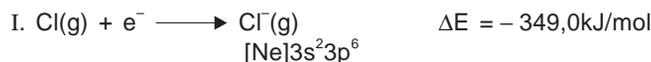
### QUESTÃO 42

As espécies químicas iônicas  ${}_{82}\text{Pb}^{2+}$  e  ${}_{82}\text{Pb}^{4+}$ , provenientes de isótopos distintos de chumbo encontrados na natureza, apresentam

- 01) massas atômicas iguais.
- 02) número de massa e de nêutrons iguais.
- 03) número atômico e de prótons diferentes.
- 04) raios iônicos e configurações eletrônicas iguais.
- 05) configurações eletrônicas com diferentes números de elétrons.

### QUESTÃO 43

Átomo	Afinidade eletrônica (kJ/mol)
Lítio	-60,0
Neônio	> 0,0
Magnésio	> 0,0
Cloro	-349,0
Cálcio	-2,0
Rubídio	-47,0



A afinidade eletrônica é a variação de energia que ocorre quando um elétron é adicionado a um átomo gasoso. Para muitos átomos a energia é liberada durante esse processo, entretanto para outros a energia é absorvida, como mostram as equações químicas I e II, que representam as afinidades eletrônicas do cloro e do argônio.

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

- 01) A configuração eletrônica de  $\text{Ar}^-(\text{g})$  indica que esse ânion é mais estável que o átomo de argônio gasoso de configuração eletrônica, representada por  $[\text{Ne}]3s^23p^6$ .
- 02) O ânion  $\text{Mg}^-(\text{g})$ , de configuração eletrônica representada por  $[\text{Ne}]3s^23p^1$ , é menos estável que o ânion  $\text{Ca}^-(\text{g})$ , de configuração eletrônica representada por  $[\text{Ar}]4s^23d^1$ .
- 03) A estabilidade dos ânions gasosos dos elementos químicos do grupo periódico 1 aumenta com o aumento do número atômico.
- 04) O composto iônico  $\text{Li}^+\text{Ne}^-(\text{g})$  é mais estável que o composto  $\text{Li}^+\text{Cl}^-(\text{g})$ .
- 05) O ânion  $\text{Cl}^-(\text{g})$  é menos estável que o ânion  $\text{Rb}^-(\text{g})$ .

### QUESTÃO 44

Os elementos químicos do grupo periódico 18 da Tabela Periódica são gasosos à temperatura ambiente, possuem os subníveis s e p completamente preenchidos e não são reativos. Entretanto, em 1962, Neil Bartlett, da Universidade de British Columbia, sintetizou o primeiro composto de gás nobre  $\text{XeF}_4$ .

A partir dessas informações, é correto afirmar:

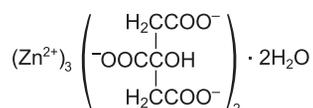
- 01) A forma geométrica da molécula do  $\text{XeF}_4$  é quadrática plana.
- 02) A molécula de  $\text{XeF}_4$  possui quatro pares de elétrons não ligantes no átomo central.
- 03) O hélio é o único elemento químico do grupo periódico 18 que forma moléculas diatômicas,  $\text{He}_2$ .
- 04) A primeira energia de ionização e o raio atômico dos elementos químicos do grupo periódico 18 aumentam com o número de elétrons na camada de valência.
- 05) A não reatividade dos elementos químicos do grupo periódico 18 é atribuída à pequena energia de ionização que possuem em relação aos demais elementos químicos da Tabela Periódica.

**QUESTÃO 45**

Os desmoronamentos de terra e rocha não são raros nas minas chilenas. A mina de San José, no deserto de Atacama, de onde se tiram ouro, potencial padrão de redução,  $E^\circ = +1,50V$ , que é encontrado livre na crosta terrestre, e cobre, sob a forma combinada na calcopirita,  $CuFeS_2$ , é explorada há 100 anos e não tem os recursos daquelas construídas recentemente, que possuem uma segunda saída para a superfície.

A partir dessas informações, é correto afirmar:

- 01) A calcopirita é um sal duplo quanto ao ânion.
- 02) O raio iônico de  $Au^+$  aumenta quando esse íon é oxidado a  $Au^{3+}$ .
- 03) A densidade dos elementos químicos, no grupo periódico 11, diminui com o aumento do número atômico.
- 04) O potencial de redução do ouro contribui para que esse elemento químico ocorra livre na crosta terrestre.
- 05) O processo de laminação do cobre altera o retículo cristalino desse metal cujo átomo passa a ser representado pela configuração eletrônica  $[Ar]3d^{10}$ , após ser submetido a esse processo.

**QUESTÃO 46**

**Citrato de zinco**

O citrato de zinco, representado pela fórmula química, é um sólido cristalino, branco, pouco solúvel em água, utilizado como aditivo em cremes dentais, para inibir a formação de placa bacteriana formadora de tártaro.

A análise dessas informações permite afirmar:

- 01) O citrato de zinco é um sal anidro triplo em relação ao cátion.
- 02) As constantes de ionização do ácido cítrico possuem valores numéricos iguais.
- 03) O ácido cítrico, ao se formar na boca, quando o pH da saliva ultrapassa 7,8, inibe a formação de placa bacteriana.
- 04) A baixa solubilidade e a lenta dissociação do citrato de zinco na água permitem que a ação desse sal sobre a placa bacteriana seja imediata.
- 05) O íon  $Zn^{2+}(aq)$  forma interação íon-dipolo permanente com

as ligações peptídicas  $\begin{array}{c} \delta^- O \quad H \\ || \quad | \\ \dots - C - N \dots \\ \delta^+ \quad \delta^- \end{array}$  da membrana celular de bactérias formadoras de placas.

**QUESTÃO 47**

As altas temperaturas que as queimadas atingem contribuem para a poluição do ar em razão de provocar o aumento da concentração de óxidos de nitrogênio na atmosfera. A análise de uma amostra de  $0,25mol$  de óxido de nitrogênio, coletada durante uma queimada, verificou a presença de  $3,5g$  de nitrogênio e  $8,0g$  de oxigênio.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar:

- 01) O óxido de nitrogênio existente na amostra é neutro.
- 02) O óxido de nitrogênio coletado possui 63,66%, em massa, de nitrogênio.

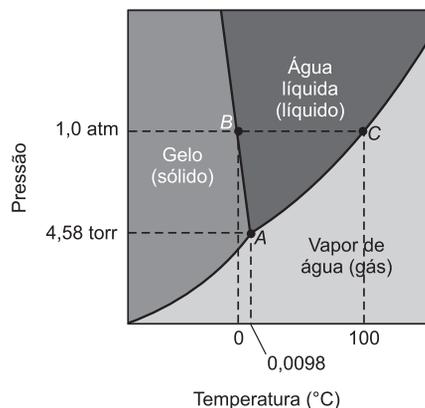
- 03) A fórmula molecular do óxido de nitrogênio existente na amostra é  $N_2O_5$ .
- 04) A fórmula mínima do óxido de nitrogênio coletado é representada por  $NO$ .
- 05) A dissolução do óxido de nitrogênio, coletado na água pura, ocorre com redução de pH desse líquido.

**QUESTÃO 48**

A pressão exercida pelo propano,  $C_3H_8(g)$ , um propelente, no interior de uma embalagem de  $200,0mL$  de tinta spray, é  $1,5 atm$ , a  $27^\circ C$ .

Admitindo-se que o propano se comporta como gás ideal, ocupa 50% do volume da embalagem e que a quantidade de vapor produzido por qualquer outra substância, no interior da embalagem, é desprezível, é correto afirmar:

- 01) A pressão no interior da embalagem é igual a  $2,0atm$  quando a temperatura aumenta para  $127^\circ C$ .
- 02) A efusão do propano causa o aquecimento da válvula que controla a saída de tinta do spray.
- 03) A tinta que se espalha no ar, durante a pintura de um objeto, forma uma solução gasosa.
- 04) O número de moléculas de propano no interior da embalagem é igual a  $3,0 \cdot 10^{21}$ .
- 05) A massa de propelente existente no interior da embalagem é  $0,2g$ .

**QUESTÃO 49**

O diagrama representa o equilíbrio entre fases da água pura em função da temperatura.

A análise desse diagrama permite afirmar:

- 01) O ponto A representa o equilíbrio entre a fase sólida e a de vapor.
- 02) O ponto B representa a ebulição da água a  $1,0atm$ .
- 03) O ponto C representa o equilíbrio entre a fase líquida e a de vapor de água pura.
- 04) As ligações de hidrogênio predominam na fase de vapor da água.
- 05) A água na fase sólida sublima quando a temperatura atinge  $0,0098^\circ C$  à pressão de  $4,58torr$ .

**QUESTÃO 50**

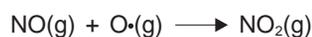
Gás combustível	MM (g/mol)	Entalpia padrão de combustão, $\Delta H^\circ$ (kJ)
Metano, CH <sub>4</sub>	16	-889,5
Butano, CH <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58	-2893,8

O gás metano, produzido a partir da fermentação anaeróbica do lixo orgânico, e o gás butano, proveniente do gás natural liquefeito de petróleo, são utilizados na geração de energia a partir da combustão.

De acordo com essas considerações, é correto afirmar:

- 01) O gás natural é uma fonte de energia renovável.
- 02) A energia liberada na combustão do butano é transformada diretamente em energia elétrica.
- 03) A combustão de 22,4L de gás metano produz menor quantidade de energia que a de igual volume de gás butano, nas CNTP.
- 04) A energia produzida na combustão de 1,0g do gás butano é maior do que a produzida por igual massa de gás metano nas mesmas condições.
- 05) O gás carbônico, CO<sub>2</sub>(g), produzido a partir da combustão do metano, proveniente dos aterros sanitários, não apresenta toxidez e não contribui para o efeito estufa.

**QUESTÃO 51**



Embora as variações de entalpia tenham sido medidas e organizadas em tabelas, é possível calcular a variação de entalpia de reação,  $\Delta H$ , para uma reação a partir de valores de variação de entalpia tabelados. Assim, não é necessário fazer medições calorimétricas para todas as reações químicas.

Dessa forma, o cálculo da variação de entalpia para a equação química que representa a reação entre o óxido de nitrogênio (II), NO(g), com o oxigênio atômico, O·(g), pode ser feito com base nas variações de entalpia das equações termoquímicas

- I.  $\text{NO(g)} + \text{O}_3\text{(g)} \rightarrow \text{NO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \quad \Delta H^\circ = -198,9\text{kJ}$
- II.  $\text{O}_3\text{(g)} \rightarrow 3/2 \text{O}_2\text{(g)} \quad \Delta H^\circ = -143,3\text{kJ}$
- III.  $\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{O}\cdot\text{(g)} \quad \Delta H^\circ = 495,0\text{kJ}$

A partir dessas considerações sobre a variação de entalpia de uma reação química, é correto afirmar:

- 01) A variação de entalpia da equação termoquímica I representa um processo exotérmico.
- 02) A variação de entalpia da reação química entre o NO(g) e o oxigênio atômico O·(g) é igual a -551,6kJ.

- 03) A variação de entalpia de reação entre o NO(g) e o oxigênio atômico, O·(g), depende apenas da energia dos reagentes.
- 04) A energia de ligação O=O é o calor liberado na ruptura de 1,0mol dessa ligação, de acordo com a equação termoquímica III.
- 05) A variação de entalpia associada às equações químicas II e III representam o calor de formação, respectivamente, de O<sub>2</sub>(g) e de O·(g).

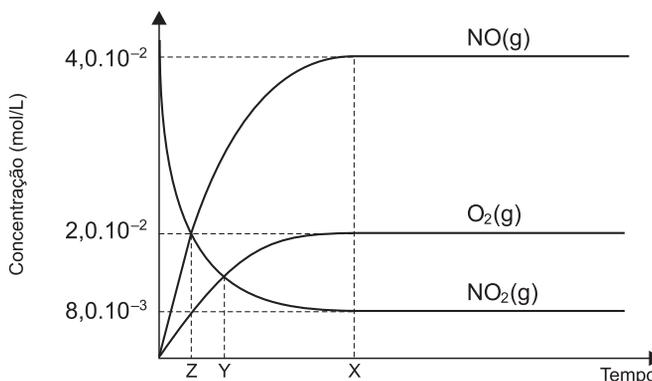
**QUESTÃO 52**

Um palito de fósforo pode se acender, ao ser atritado levemente sobre uma superfície áspera, como uma lixa das caixas de fósforos, e entrar em combustão com emissão de luz e de calor.

Uma análise dessas observações permite afirmar corretamente:

- 01) A reação de combustão do palito de fósforo é espontânea porque possui energia de ativação igual a zero.
- 02) A reação química mais rápida, entre duas reações, é aquela que apresenta menor energia de ativação.
- 03) A reação de combustão do palito de fósforo é endotérmica.
- 04) A energia de ativação deve ser muito grande para que a combustão do palito de fósforo ocorra.
- 05) O palito de fósforo só acende se a energia fornecida pelo atrito for menor que a energia de ativação.

**QUESTÃO 53**



O gráfico representa a variação da concentração de reagente e de produtos, durante a reação química representada pela equação química  $2\text{NO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ , que ocorre no interior de um recipiente fechado, onde foi colocado inicialmente NO<sub>2</sub>(g), e após ter sido atingido o equilíbrio químico.

A partir da análise desse gráfico, é correto afirmar:

- 01) A concentração inicial de NO é  $4,0 \cdot 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- 02) A constante de equilíbrio, Keq, é igual a  $2,0 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- 03) A concentração de NO<sub>2</sub>(g), no estado de equilíbrio químico, é a metade da concentração de NO(g).
- 04) O equilíbrio químico é inicialmente estabelecido no tempo X, representado no gráfico.
- 05) A constante de equilíbrio, Keq, possui valores iguais quando o sistema atinge o tempo representado por Z e por Y, no diagrama.



**QUESTÃO 54**

Semiequação	Potencial padrão de redução, E°(v)
$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	+ 0,77
$\text{MnO}_4^{-}(\text{aq}) + 8\text{H}^{+}(\text{aq}) + 5\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\ell)$	+ 1,51



Os valores dos potenciais padrão de espécies químicas podem ser utilizados na previsão da espontaneidade de reações de oxirredução, e as semiequações podem ser aplicadas no balanceamento desse tipo de equação química.

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

- 01) O próton é reduzido durante a reação química.
- 02) A reação química representada é espontânea porque  $\Delta E^{\circ} = -0,74\text{V}$ .
- 03) A soma das cargas elétricas no primeiro membro da equação química é +2.
- 04) O número de elétrons, envolvidos durante a reação química representada, é 6.
- 05) O íon  $\text{MnO}_4^{-}(\text{aq})$  é responsável pela oxidação do íon  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  em meio ácido.

**QUESTÃO 55**

A Agência Nacional de Petróleo, ANP, informa que as reservas de Libra, na Bacia de Santos, têm de 3,7 a 15 bilhões de barris de petróleo. Se a produção chegar a 15 bilhões, as reservas nacionais mais que dobrarão e, com elas, a possibilidade de acidente na exploração de petróleo, em águas profundas, como a do pré-sal, será maior.

A partir dessas informações, é correto afirmar:

- 01) Os 15 bilhões de barris de petróleo, ao serem refinados, produzem o equivalente de gasolina.
- 02) O petróleo é acumulado na superfície da água do mar porque possui densidade maior que a da água.
- 03) O dodecil-benzeno sulfonato de sódio, em meio aquoso, forma micelas com os hidrocarbonetos componentes do petróleo.
- 04) Acidentes com vazamento de petróleo, em águas profundas, ocorrem por motivos da alta pressão exercida pela água do mar sobre a entrada do poço de petróleo.
- 05) A imiscibilidade do petróleo na água do mar é consequência da forte energia das interações dipolo-dipolo entre moléculas de hidrocarbonetos e de moléculas de água.

**QUESTÃO 56**

Nos últimos três anos, mais 120 mil veículos passaram a circular na cidade de Salvador, que não tem monitoramento de poluentes emitidos para a atmosfera, exigido para municípios com mais de 500 mil habitantes. A medida é recomendada pela FIFA para a Copa de 2014. Estudos apontam para queima de combustíveis fósseis como principal

fonte poluidora, a exemplo do diesel, o maior emissor de material particulado e de compostos poluentes. Partículas com diâmetros menores que 2,5 micrômetros,  $2,5 \cdot 10^{-6}\text{m}$ , passam diretamente dos pulmões para a corrente sanguínea, o que afeta a saúde da população.

A partir dessas informações, é correto concluir:

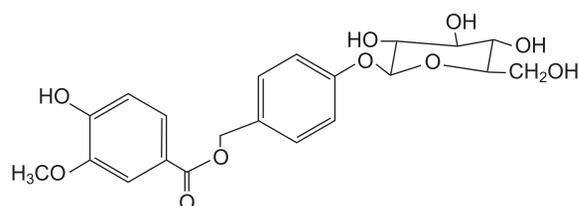
- 01) Os veículos automotores, a gasolina, não emitem  $\text{NO}_2(\text{g})$  e  $\text{NO}(\text{g})$  misturados aos gases de escapamento.
- 02) O diesel é uma mistura de hidrocarbonetos de cadeias menores que as encontradas na gasolina.
- 03) Os gases de escapamento dos veículos automotores movidos a diesel estão isentos de  $\text{SO}_2(\text{g})$  e de  $\text{NO}_2(\text{g})$ .
- 04) As partículas de fuligem emitidas para a atmosfera, durante a combustão incompleta de diesel, formam um aerossol sólido.
- 05) A fumaça preta emitida pelos escapamentos de caminhões e de ônibus não é nociva ao organismo porque, além de conter  $\text{CO}(\text{g})$ , possui partículas maiores que 0,0025mm de diâmetro.

**QUESTÃO 57**

Com novas técnicas de extração das essências dos alimentos, pesquisadores captaram as moléculas de flavorizantes que podem dar o cheirinho apetitoso e o sabor a produtos alimentícios industrializados. Basicamente, o segredo está na extração de odores de carnes, peixes, legumes, e na transferência aos alimentos. Assim, são criados os sabores de caldos de carne e de galinha, o de salgadinhos, o de sopas, os de temperos e os de sucos.

Os flavorizantes utilizados para realçar os sabores e os aromas de alimentos, dentre outros fatores, estão associados

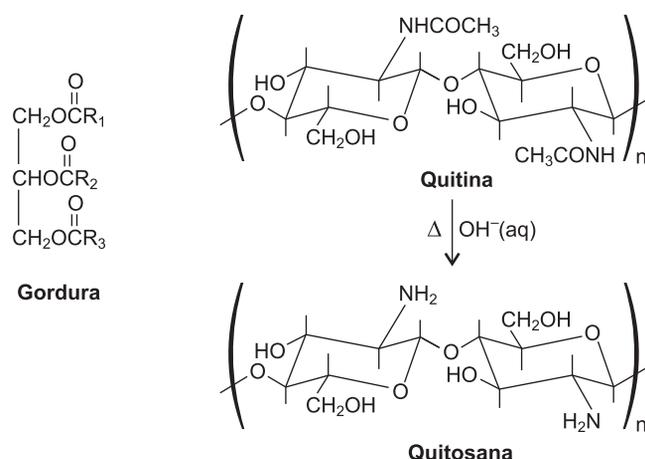
- 01) à extração de flavorizantes apolares por meio de soluções diluídas de cloreto de sódio.
- 02) ao alto ponto de ebulição e a pressão de vapor próxima de zero de determinadas substâncias químicas.
- 03) à presença de  $1,0\mu\text{g}$  de flavorizante em  $10,0\text{m}^3$  de ar, o que corresponde a 1,0ppm (m/v).
- 04) à velocidade de difusão de vapores no ar atmosférico que é diretamente proporcional à massa molar do flavorizante.
- 05) à presença de grupos funcionais da classe dos ésteres, éteres, e álcoois de substâncias químicas voláteis.

**QUESTÃO 58**

O composto orgânico, representado pela fórmula estrutural, é um amburosideo B isolado da *Amburana cearenis*, que possui atividade antimalária.

Em relação a essa substância química, é correto afirmar:

- 01) É um monossacarídeo.
- 02) Apresenta cadeia carbônica acíclica e saturada.
- 03) Possui apenas grupos funcionais da classe dos álcoois.
- 04) Apresenta os grupos funcionais das classes dos ésteres e dos éteres.
- 05) Reage com ácidos em solução aquosa porque é um composto orgânico de propriedades básicas.



A quitosana, um biopolímero, polissacarídeo, que ocorre em algumas espécies de fungo, é obtida a partir da quitina, constituinte principal dos exoesqueletos de insetos e de crustáceos. A estrutura molecular de quitosana é semelhante à de celulose e pode adsorver de quatro a cinco vezes a sua massa molar em gordura.

A análise dessas informações, da reação química de obtenção de quitosana, representada pela equação química e das estruturas moleculares desses biopolímeros naturais, é correto afirmar:

- 01) A quitosana é obtida a partir da reação de substituição do grupo  $\text{—NHCOCH}_3$ , da quitina, em meio básico, pelo grupo  $\text{—NH}_2$ .
- 02) Os grupos catiônicos,  $\text{—NH}_3^+$ , resultantes da reação da quitosana com ácidos são oxidados a grupos amino,  $\text{—NH}_2$ .
- 03) O acetaldeído,  $\text{CH}_3\text{CHO}(\text{aq})$ , é um dos componentes dos resíduos do processo de obtenção de quitosana a partir da quitina.
- 04) A quitosana e a quitina são biopolímeros facilmente degradados porque são solúveis, em meio básico, à temperatura ambiente.
- 05) A quitosana reage com o fluido gástrico e forma um polímero catiônico, que adsorve lipídios por meio de interações com os grupos ésteres  $\text{—COR}$ .
 
$$\begin{array}{c} \text{—COR} \\ || \\ \text{O} \end{array}$$

“Só comparo o Nordeste à Terra Santa. Homens magros tostados. A carne de bode, o queijo duro, a fruta e a lavra seca, o grão cozido em água e sal”.

O amor de Raquel de Queiroz pelo Nordeste, por sua gente, por seus costumes e por suas iguarias, analisado do ponto de vista da Química, permite afirmar corretamente:

- 01) A carne de bode magra é um alimento bastante calórico porque contém fibras de carboidratos complexos.
- 02) O queijo duro, produzido a partir da fermentação láctea do leite integral de cabra, é rico em lipídios e em proteínas.
- 03) O grão é cozido em água e sal, à temperatura de ebulição abaixo de  $100^\circ\text{C}$ , ao nível do mar.
- 04) As frutas nordestinas são alimentos pobres em nutrientes minerais porque são provenientes de solos secos e de baixa fertilidade.
- 05) A lavra seca que aguarda o milagre das chuvas para fazer germinar a semente de feijão isenta de nutrientes, como os polissacarídeos e as proteínas.

\* \* \* \* \*

## Tabela Periódica

### CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

	1 1A																	18 8A
1	H 1 HIDROGÊNIO																	He 2 HELIO
2	3 Li LÍTIO	4 Be BERILIO	Elementos de transição										5 B BORO	6 C CARBONO	7 N NITROGÊNIO	8 O OXIGÊNIO	9 F FLUOR	10 Ne NEÔNIO
3	11 Na SÓDIO	12 Mg MAGNÉSIO	13 Al ALUMÍNIO	14 Si SILÍCIO	15 P FÓSFORO	16 S ENXOFRE	17 Cl CLORO	18 Ar ARGÔNIO										
4	19 K POTÁSSIO	20 Ca CÁLCIO	21 Sc ESCÂNDIO	22 Ti TÍTÂNIO	23 V VANÁDIO	24 Cr CROMO	25 Mn MANGANÊS	26 Fe FERRO	27 Co COBALTO	28 Ni NIQUEL	29 Cu COBRE	30 Zn ZINCO	31 Ga GÁLIO	32 Ge GERMÂNIO	33 As ARSENÍO	34 Se SELÊNIO	35 Br BROMO	36 Kr CRÍPTÔNIO
5	37 Rb RUBÍDIO	38 Sr ESTRÔNCIO	39 Y ÍTRIO	40 Zr ZIRCONÍO	41 Nb NÍBEO	42 Mo MOLIBDÊNIO	43 Tc TECNÉCIO	44 Ru RUTÊNIO	45 Rh RÓDIO	46 Pd PALÁDIO	47 Ag PRATA	48 Cd CADMIO	49 In ÍNDIO	50 Sn ESTANHO	51 Sb ANTIMÔNIO	52 Te TELÚRIO	53 I IODO	54 Xe XENÔNIO
6	55 Cs CÉSIO	56 Ba BÁRIO	57 La LANTÂNIO	58 Ce CÉRIO	59 Pr PRASEODÍMIO	60 Nd NEODÍMIO	61 Pm PROMÉCIO	62 Sm SAMÁRIO	63 Eu EUROPIO	64 Gd GADOLÍNIO	65 Tb TERBIO	66 Dy DISPRÓSIO	67 Ho HÓLMIO	68 Er ÉRBIO	69 Tm TULÍO	70 Yb ÍTERBIO		
7	87 Fr FRÂNCIO	88 Ra RÁDIO	89 Ac ACTÍNIO	90 Th TÓRIO	91 Pa PROTÁCTÍNIO	92 U URÂNIO	93 Np NEPTÚNIO	94 Pu PLUTÓNIO	95 Am AMÉRICIO	96 Cm CÚRIO	97 Bk BERKÉLIO	98 Cf CALIFÓRNIO	99 Es EINSTEÍNIO	100 Fm FÉRMIO	101 Md MENDELÉVIO	102 No NOBÉLIO		

#### Série dos lanatídeos

	57 La LANTÂNIO	58 Ce CÉRIO	59 Pr PRASEODÍMIO	60 Nd NEODÍMIO	61 Pm PROMÉCIO	62 Sm SAMÁRIO	63 Eu EUROPIO	64 Gd GADOLÍNIO	65 Tb TERBIO	66 Dy DISPRÓSIO	67 Ho HÓLMIO	68 Er ÉRBIO	69 Tm TULÍO	70 Yb ÍTERBIO
--	----------------------	-------------------	-------------------------	----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-------------------	---------------------

#### Série dos actínídeos

	89 Ac ACTÍNIO	90 Th TÓRIO	91 Pa PROTÁCTÍNIO	92 U URÂNIO	93 Np NEPTÚNIO	94 Pu PLUTÓNIO	95 Am AMÉRICIO	96 Cm CÚRIO	97 Bk BERKÉLIO	98 Cf CALIFÓRNIO	99 Es EINSTEÍNIO	100 Fm FÉRMIO	101 Md MENDELÉVIO	102 No NOBÉLIO
--	---------------------	-------------------	-------------------------	-------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-------------------	----------------------	------------------------	------------------------	---------------------	-------------------------	----------------------

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).

