

MATEMÁTICA — QUESTÕES de 1 a 20

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

INSTRUÇÃO:

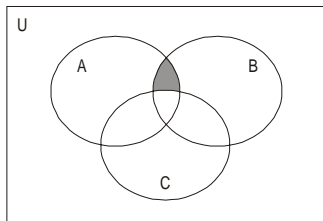
Para responder a essas questões, identifique **APENAS UMA ÚNICA** alternativa correta e marque o número correspondente na Folha de Respostas.

Questão 1

Considerando-se a expressão $M = \frac{2^{-2} + 0,25^{-2^{-1}} - 2^2}{-2^{-3}}$, pode-se afirmar que o valor de M é

- 01) 14 03) 0,5 05) -14
02) 2 04) -2

Questão 2



Analisando-se a parte hachurada representada no diagrama e as afirmações

- I. $\bar{A} \cap (\bar{B} \cup \bar{C})$
II. $A \cap (\bar{B} \cap \bar{C})$
III. $\overline{A \cap (B \cup C)}$
IV. $A \cap (B \cap \bar{C})$

pode-se concluir que a alternativa correta é a

- 01) I 03) IV 05) II e IV
02) III 04) I e III

Questão 3

A diagonal do retângulo de área máxima, localizado no primeiro quadrante, com dois lados nos eixos cartesianos e um vértice na reta $y + 4x - 5 = 0$, mede

- 01) $\frac{5\sqrt{17}}{2}$ 03) $\frac{5\sqrt{17}}{4}$ 05) $\frac{5\sqrt{17}}{8}$
02) $\frac{5\sqrt{2}}{4}$ 04) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

Questão 4

De acordo com uma pesquisa realizada na comunidade, após t anos da constatação da existência de uma epidemia, o número de pessoas por ela

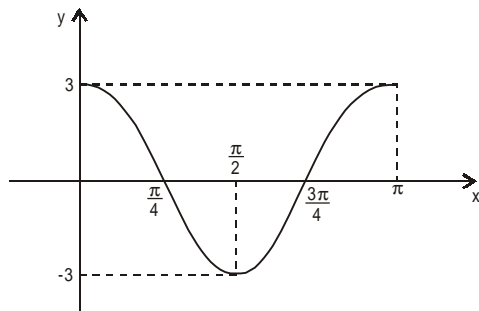
atingidas é expresso por $N(t) = \frac{20.000}{2 + 15 \cdot 4^{-2t}}$.

Considerando-se o $\log 2 = 0,3$, pode-se afirmar que em x meses, aproximadamente, o número de pessoas atingidas por essa epidemia será igual a 4.000.

Nessas condições, o valor de x é

- 01) 3 03) 5 05) 7
02) 4 04) 6

Questão 5



Considerando-se a representação gráfica da função $f(x)=b\cos(mx)$, na figura, com $0 < x < \pi$ e $m \leq 0$, pode-se afirmar que os valores de b e de m são, respectivamente,

- 01) 3 e -3 03) 3 e 0,5 05) 2 e 3
 02) -2 e 3 04) 3 e -2

Questão 6

O conjunto-solução da equação $\text{sen}(x)=\text{sen}(4x)$, no intervalo $0 < x < \pi$, possui número de elementos igual a

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

Questão 7

Em um triângulo ABC, tem-se

- AD é a altura relativa ao lado BC.
- A medida do segmento CD é o triplo da medida do segmento BD.
- O ângulo CAD mede o dobro do ângulo BAD.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a medida do ângulo não-nulo CAD, em radianos, é

- 01) $\frac{\pi}{3}$ 03) $\frac{\pi}{6}$ 05) $\frac{\pi}{15}$
 02) $\frac{\pi}{4}$ 04) $\frac{\pi}{12}$

Questão 8

Três números positivos estão em progressão aritmética. A soma deles é 12 e o produto é 28.

A soma dos quadrados desses termos é

- 01) 24 03) 58 05) 66
 02) 54 04) 64

Questão 9

A soma dos valores de m e n , de modo que o polinômio $p(x)=2x^4+3x^3+mx^2-nx-3$ seja divisível pelo polinômio $q(x)=x^2-2x-3$, é

- 01) 4 03) 42 05) -19
 02) 23 04) -4

Questão 10

Na forma trigonométrica, o número complexo $z = \frac{(1-i)^2}{1+i}$ é representado por

- 01) $\sqrt{2} \cdot \left[\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) - i \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{4}\right) \right]$ 04) $\sqrt{2} \cdot \left[\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) + i \cdot \text{sen}\left(\frac{3\pi}{4}\right) \right]$
 02) $\sqrt{2} \cdot \left[\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) + i \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{4}\right) \right]$ 05) $\sqrt{2} \cdot \left[\cos\left(\frac{7\pi}{4}\right) + i \cdot \text{sen}\left(\frac{7\pi}{4}\right) \right]$
 03) $\sqrt{2} \cdot \left[\cos\left(\frac{5\pi}{4}\right) + i \cdot \text{sen}\left(\frac{5\pi}{4}\right) \right]$

Questão 18

O sistema $\begin{cases} ax - 2y = 1 \\ bx + 4y = 5 \end{cases}$ tem solução determinada se, e somente se,

01) $a = \frac{b}{2}$

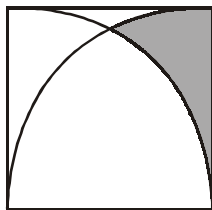
04) $a = \frac{-b}{2}$

02) $a \neq \frac{-b}{2}$

05) $a = 2b$

03) $a \neq \frac{b}{2}$

Questão 19



Se o lado do quadrado da figura mede x cm, então a área, em cm^2 , da região sombreada é igual a

01) $\frac{x^2}{12}(3\sqrt{3} - 2\pi)$

04) $\frac{x^2}{4}(3\sqrt{3} + \pi)$

02) $\frac{x^2}{12}(3\sqrt{3} + \pi)$

05) $\frac{x^2}{4}(3\sqrt{3} - \pi)$

03) $\frac{x^2}{12}(3\sqrt{3} - \pi)$

Questão 20

Um cone circular reto possui raio da base e altura iguais a 3cm e 4cm, respectivamente.

É correto afirmar que a área lateral, em cm^2 , de um cilindro circular reto de raio da base igual à terça parte do raio da base do cone e que comporta o mesmo volume do cone é igual a

01) 24π

03) 12π

05) 12

02) 14π

04) 24

* * *

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

INSTRUÇÃO:

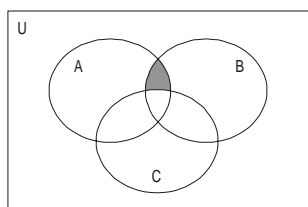
Para responder a essas questões, identifique **APENAS UMA ÚNICA** alternativa correta e marque o número correspondente na Folha de Respostas.

Questão 1

Considerando-se a expressão $M = \frac{2^{-2} + 0,25^{-2^{-1}} - 2^2}{-2^{-3}}$, pode-se afirmar que o valor de M é

- 01) 14 03) 0,5 05) -14
 02) 2 04) -2

Questão 2



Analisando-se a parte hachurada representada no diagrama e as afirmações

- I. $\bar{A} \cap (\bar{B} \cup \bar{C})$
 II. $A \cap (\bar{B} \cap \bar{C})$
 III. $\bar{A} \cap (\bar{B} \cup \bar{C})$
 IV. $A \cap (B \cap \bar{C})$

pode-se concluir que a alternativa correta é a

- 01) I 03) IV 05) II e IV
 02) III 04) I e III

Questão 3

A diagonal do retângulo de área máxima, localizado no primeiro quadrante, com dois lados nos eixos cartesianos e um vértice na reta $y + 4x - 5 = 0$, mede

- 01) $\frac{5\sqrt{17}}{2}$ 03) $\frac{5\sqrt{17}}{4}$ 05) $\frac{5\sqrt{17}}{8}$
 02) $\frac{5\sqrt{2}}{4}$ 04) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

Questão 4

De acordo com uma pesquisa realizada na comunidade, após t anos da constatação da existência de uma epidemia, o número de pessoas por ela

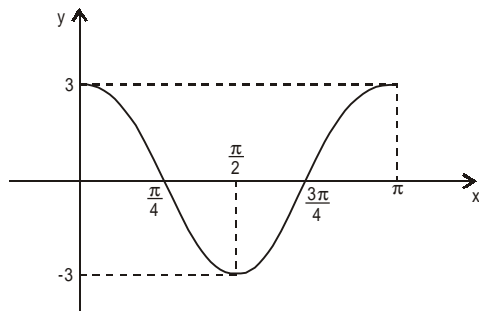
atingidas é expresso por $N(t) = \frac{20.000}{2 + 15 \cdot 4^{-2t}}$.

Considerando-se o $\log 2 = 0,3$, pode-se afirmar que em x meses, aproximadamente, o número de pessoas atingidas por essa epidemia será igual a 4.000.

Nessas condições, o valor de x é

- 01) 3 03) 5 05) 7
 02) 4 04) 6

Questão 5



Considerando-se a representação gráfica da função $f(x)=b\cos(mx)$, na figura, com $0 < x < \pi$ e $m \leq 0$, pode-se afirmar que os valores de b e de m são, respectivamente,

- 01) 3 e -3 03) 3 e 0,5 05) 2 e 3
02) -2 e 3 04) 3 e -2

Questão 6

Em um triângulo ABC, tem-se

- AD é a altura relativa ao lado BC.
- A medida do segmento CD é o triplo da medida do segmento BD.
- O ângulo CAD mede o dobro do ângulo BAD.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a medida do ângulo não-nulo CAD, em radianos, é

- 01) $\frac{\pi}{3}$ 03) $\frac{\pi}{6}$ 05) $\frac{\pi}{15}$
02) $\frac{\pi}{4}$ 04) $\frac{\pi}{12}$

Questão 7

Três números positivos estão em progressão aritmética. A soma deles é 12 e o produto é 28.

A soma dos quadrados desses termos é

- 01) 24 03) 58 05) 66
02) 54 04) 64

Questão 8

A soma dos valores de m e n , de modo que o polinômio $p(x)=2x^4+3x^3+mx^2-nx-3$ seja divisível pelo polinômio $q(x)=x^2-2x-3$, é

- 01) 4 03) 42 05) -19
02) 23 04) -4

Questão 9

A equação de uma das circunferências, situadas no 2º quadrante, tangentes à reta de equação $4y-3x-12=0$ e aos eixos coordenados, é

- 01) $(x-1)^2+(y-1)^2=1$
02) $(x-6)^2+(y-6)^2=36$
03) $(x+1)^2+(y-2)^2=1$
04) $(x+1)^2+(y-1)^2=1$
05) $(x+6)^2+(y+6)^2=36$

Questão 10

Em um grupo de 15 professores, existem 7 de Matemática, 5 de Física e 3 de Química.

O número máximo de comissões que se pode formar com 5 professores, cada uma delas constituída por 2 professores de Matemática, 2 de Física e 1 de Química, é igual a

- 01) 2520 03) 120 05) 34
02) 630 04) 65

Questão 19

Ao se aplicarem, em um fundo de renda fixa, R\$ 100,00 por mês, sempre no início de cada mês, a uma taxa de 1% a.m, pode-se afirmar que o montante, ao final de 2 meses, em reais, é aproximadamente

- 01) 200,00 03) 203,01 05) 230,01
02) 201,03 04) 213,10

Questão 20

Um empréstimo de R\$ 2.000,00 deverá ser pago em 5 prestações mensais. Sabendo-se que a taxa de juros do financiamento é de 2% a.m, que os pagamentos são efetuados no início de cada mês e que $(1,02)^5 = 1,10408$, é correto afirmar que o valor, em reais, de cada prestação é, aproximadamente,

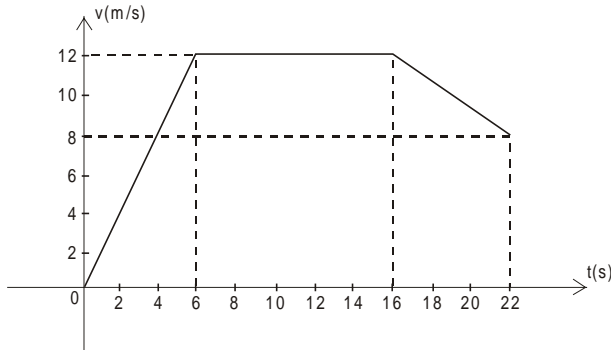
- 01) 416 03) 384 05) 238
02) 400 04) 356

* * *

INSTRUÇÃO:

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

Questão 21



O gráfico mostra a velocidade desenvolvida por um atleta nos instantes iniciais de uma corrida.

Uma leitura do gráfico permite concluir:

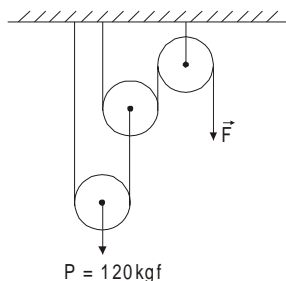
- 01) O atleta correu 12m em 6s.
- 02) O atleta percorreu uma distância de 216m nos primeiros 22 segundos.
- 03) O módulo da aceleração do atleta é mínimo no intervalo de 16s a 22s.
- 04) A velocidade média do atleta é de aproximadamente 43km/h.
- 05) O trabalho da força resultante aplicada no atleta, no intervalo de 6s a 16s, é positivo.

Questão 22

Um projétil é disparado contra um cilindro que se encontra a 10m de distância, girando em torno do seu próprio eixo, com frequência de 180rpm. Sabendo-se que o arco medido entre o ponto visado no momento do disparo e o ponto atingido é de 12° , a velocidade do projétil, em m/s, é, aproximadamente, de

- 01) 1200
- 02) 1100
- 03) 1000
- 04) 900
- 05) 800

Questão 23

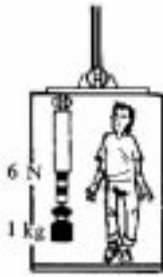


Utilizou-se o acoplamento de polias, mostrado na figura, para levantar um peso de 120kgf.

Desprezando-se o atrito e considerando-se as polias e as cordas ideais, o módulo da força F que equilibra o peso, em kgf, é igual a

- 01) 20
- 02) 30
- 03) 40
- 04) 60
- 05) 80

Questão 24



Um homem que se encontra no interior de um elevador em movimento lê, no dinamômetro, o peso de uma massa de 1,0kg como sendo igual a 6,0N, conforme a figura.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade local, 10m/s^2 , é correto afirmar que o elevador

- 01) desce com aceleração de $4,0\text{m/s}^2$.
- 02) sobe com aceleração de $-4,0\text{m/s}^2$.
- 03) desce com aceleração de $-4,0\text{m/s}^2$.
- 04) sobe com aceleração de $4,0\text{m/s}^2$.
- 05) desce com velocidade constante.

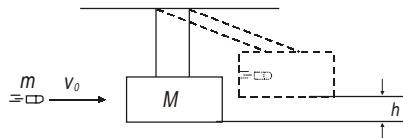
Questão 25

Uma bomba utiliza um motor de 3,75kW para retirar água de um poço a 9,0m de profundidade, onde o módulo da aceleração da gravidade é igual a $10,0\text{m/s}^2$. Sabe-se que, durante 5,0h de operação, a bomba retira 300000 litros de água, de densidade $1,0\text{g/cm}^3$.

Nessas condições, o rendimento do motor é igual a

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

Questão 26



Um projétil de massa 10,0g, com velocidade de 300m/s, atinge um pêndulo balístico e fica alojado no interior da massa pendular de 2,0kg, como mostra a figura.

Desprezando-se as forças dissipativas e admitindo-se que o módulo da aceleração da gravidade local é igual a $10,0\text{m/s}^2$, pode-se concluir que, após o choque, o pêndulo se eleva a uma altura h , em cm, aproximadamente igual a

- 01) 15,0
- 02) 14,0
- 03) 13,0
- 04) 12,0
- 05) 11,0

Questão 27

Um mergulhador pode atingir a profundidade máxima de 30m sem causar danos ao seu organismo. Considerando-se a densidade da água, o módulo da aceleração da gravidade e a pressão atmosférica, respectivamente, $1,0\text{g/cm}^3$, $10,0\text{m/s}^2$ e 10^5N/m^2 , na profundidade máxima, a força aplicada a cada cm^2 de área da roupa do mergulhador corresponde ao peso de uma massa, em kg, igual a

- 01) 3,5
- 02) 4,0
- 03) 4,5
- 04) 5,0
- 05) 5,5

Questão 28

Um navio de carga com volume externo de $500,0\text{m}^3$ e massa de $2,0\text{ton}$, depois de carregado, equilibra-se com 10% do volume mergulhado. Sabendo-se que a densidade da água é de $1,0\text{g/cm}^3$, pode-se afirmar que a carga colocada no navio, em toneladas, corresponde a

- 01) 50,0
- 02) 48,0
- 03) 46,0
- 04) 44,0
- 05) 42,0

Questão 29

O aumento crescente de construções verticalizadas favorece a transformação dos centros urbanos em verdadeiras ilhas de calor. Pintar as paredes com tinta branca e as caixas d'água com tinta preta são alternativas para minimizar o aumento da temperatura e viabilizar o aproveitamento do calor.

Isso é possível devido aos fenômenos ópticos denominados, respectivamente,

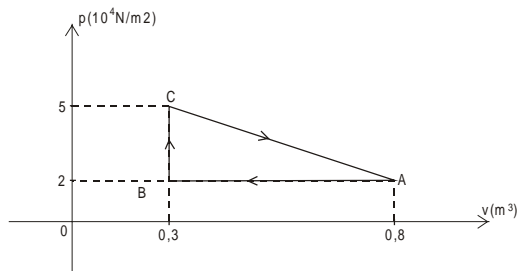
- 01) reflexão e refração.
- 02) refração e absorção.
- 03) absorção e difração.
- 04) reflexão e absorção.
- 05) difração e reflexão.

Questão 30

Uma parede de concreto com $9,0\text{m}^2$ de área e $10,0\text{cm}$ de espessura tem coeficiente de condutibilidade térmica $K=2,0 \cdot 10^{-3}\text{cal/s.cm.}^\circ\text{C}$. Sabendo-se que, em um determinado momento, a diferença de temperatura entre suas faces é de $5,0^\circ\text{C}$, a quantidade de calor que flui, no regime estacionário, através da parede durante $10,0\text{min}$, em calorías, é

- 01) 54000
- 02) 5400
- 03) 540
- 04) 54
- 05) 5,4

Questão 31



Uma máquina térmica opera com um gás que realiza o ciclo ABCA, mostrado na figura. Sabendo-se que o gás realiza quatro ciclos a cada segundo, a potência da máquina, em kW, é igual a

- 01) 3,0
- 02) 5,0
- 03) 10,0
- 04) 20,0
- 05) 30,0

Questão 32

Para medir o calor específico de um determinado metal, foram colocados $80,0\text{g}$ de um líquido de calor específico $0,25\text{cal/g}^\circ\text{C}$ a 22°C no interior de um calorímetro de capacidade térmica $5,0\text{cal/}^\circ\text{C}$. Em seguida, uma amostra de $100,0\text{g}$ do metal a 92°C foi introduzida no calorímetro.

Sabendo-se que o equilíbrio térmico se estabeleceu a 42°C , pode-se afirmar que o calor específico do metal, em $\text{cal/g}^\circ\text{C}$, é de

- 01) 0,30
- 02) 0,25
- 03) 0,20
- 04) 0,15
- 05) 0,10

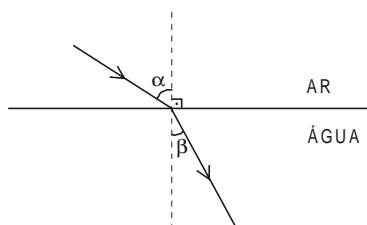
Questão 33

Utilizou-se uma bola de árvore de natal com 3,0cm de raio, espelhada, para visualizar a imagem de um objeto que se encontra a 6,0cm da superfície da bola e mede 5,0cm de altura.

Considerando-se a superfície da bola um espelho esférico gaussiano, a abscissa da imagem do objeto, medida em mm, é igual a

- 01) -12,0
- 04) -6,0
- 03) 6,0
- 02) 12,0
- 05) 18,0

Questão 34



A figura mostra um raio de luz monocromática que se propaga do ar para a água. Sabendo-se que o índice de refração do ar é igual a 1,0, pode-se concluir que o índice de refração da água é determinado pela relação

- 01) $\frac{\text{sen}\alpha}{\text{cos}\beta}$
- 02) $\frac{\text{sen}\beta}{\text{cos}\alpha}$
- 03) $\frac{\text{sen}\alpha}{\text{sen}\beta}$
- 04) $\frac{\text{cos}\alpha}{\text{cos}\beta}$
- 05) $\frac{\text{sen}\beta}{\text{sen}\alpha}$

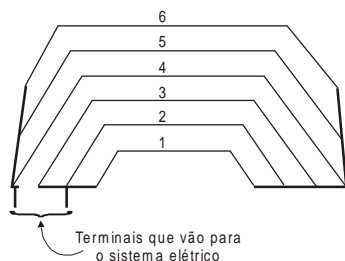
Questão 35

Um vibrador produz ondas que se propagam com velocidade de 6,0cm/s na superfície da água contida em um tanque.

Sabendo-se que a distância entre duas cristas consecutivas é de 40,0mm, pode-se concluir que a frequência das ondas, em hertz, é de

- 01) 0,5
- 02) 1,0
- 03) 1,5
- 04) 2,0
- 05) 2,5

Questão 36

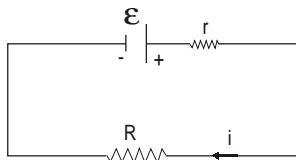


Para eliminar o embaçamento em dias úmidos, alguns automóveis possuem vidro térmico traseiro, constituído de fios resistores conectados ao sistema elétrico do carro, como mostra a figura.

Admitindo-se que cada um dos fios tenha a mesma resistência, R, e submetendo-se a associação a uma ddp, U, a potência dissipada no circuito é determinada pela relação

- 01) $\frac{U^2}{R}$
- 02) $\frac{3U^2}{2R}$
- 03) $\frac{3U^2}{R}$
- 04) $\frac{2U^2}{3R}$
- 05) $\frac{2U^2}{R}$

Questão 37

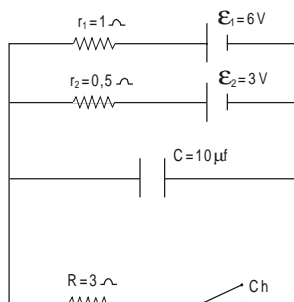


O circuito representado na figura é formado por um gerador de força eletromotriz ε e resistência interna r , ligado a um aparelho elétrico de resistência R , percorrido por uma corrente elétrica de intensidade i .

Uma análise do circuito, desprezando-se a resistência dos fios, permite concluir:

- 01) A corrente de curto-circuito é igual a $\varepsilon/2r$.
- 02) A potência dissipada no circuito é igual a εi .
- 03) A potência elétrica máxima que o gerador lança no circuito é igual a $\varepsilon/4r$.
- 04) O rendimento do gerador é de 100% quando ele lança potência máxima no circuito.
- 05) A potência elétrica lançada no circuito assume valor máximo quando $R = r$.

Questão 38



Considere o circuito representado na figura. Ligando-se a chave Ch, quando o capacitor estiver completamente carregado, a energia potencial elétrica armazenada entre as placas, medida em μJ , é aproximadamente igual a

- 01) 36
- 02) 64
- 03) 65
- 04) 66
- 05) 72

Questão 39

Um feixe de elétrons penetra na região de um campo magnético uniforme de módulo igual a B . O ângulo formado entre a direção da velocidade do feixe e as linhas de indução do campo mede 60° .

Nessas condições, a trajetória descrita pelo feixe é

- 01) circular.
- 02) elíptica.
- 03) retilínea.
- 04) parabólica.
- 05) helicoidal.

Questão 40

As ondas eletromagnéticas que têm, respectivamente, a menor frequência e o menor comprimento de onda, são

- 01) microondas e raios γ .
- 02) infravermelho e raios X.
- 03) infravermelho e ultravioleta.
- 04) microondas e luz visível.
- 05) ondas de rádio e raios γ .

Referência

Questão 24

RAMALHO JÚNIOR, Francisco. **Os fundamentos da física**. São Paulo: Moderna, v. 1, 2000, p. 227.

* * *

INSTRUÇÃO:

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

Questão 41

O percentual do álcool anidro na mistura álcool e gasolina pode passar por alterações, caso o preço do álcool hidratado aumente para níveis acima do esperado.

A quantidade de matéria de etanol anidro, em mol, correspondente a 300g contidos em uma mistura de álcool etílico/gasolina é aproximadamente

- 01) 1,0 03) 3,7 05) 6,5
02) 2,5 04) 4,6

Questão 42

Em um volume de 1,5ℓ de uma mistura bicomcombustível álcool/gasolina, contendo 240g de álcool etílico com $d = 0,8 \text{ g/cm}^3$, a percentagem em volume do álcool corresponde a

- 01) 48,0 03) 20,0 05) 13,0
02) 30,0 04) 16,0

Questão 43

Sobre a gasolina, mistura de hidrocarbonetos, comparada ao álcool etílico, sob as mesmas condições de pressão e temperatura, pode-se afirmar que

- 01) apresenta maior pressão de vapor.
02) destila a temperatura mais elevada.
03) evapora a uma velocidade maior.
04) forma mistura azeotrópica com a água.
05) interage com o álcool através de ligações de hidrogênio.

QUESTÕES 44 e 45

O padrão que define o quilograma, a unidade fundamental de massa, será substituído pela medida precisa de uma propriedade invariável da natureza.

Uma abordagem promissora, nessa busca por definição de massa, baseia-se em um conceito envolvido na constante de Avogadro, o número de átomos contidos em 12 gramas de carbono-12. (ROBINSON, 2007, p. 70)

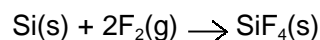
Questão 44

As relações existentes entre a constante de Avogadro e outras grandezas químicas, como aquelas que definem a quantidade de matéria nos elementos químicos, nas substâncias, permitem afirmar que

- 01) 12g de ^{12}C contém 1,0 mol de átomos de C.
02) 48g de C(diamante) contém $48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ de C.
03) 1,0 mol de CH_4 contém 4g de H_2 .
04) 4,0 mol de C(grafite) contém $6,02 \times 10^{23}$ átomos de carbono.
05) 1,0 mol de qualquer espécie química contém a mesma massa, em gramas, da espécie.

Questão 45

A quantificação precisa do número de átomos em uma esfera de silício pesando um quilograma é uma abordagem para redefinir o quilograma. Para obter a esfera de silício, parte-se de um pedaço de silício bruto, constituído por uma mistura de ^{28}Si , ^{29}Si , ^{30}Si , posto para reagir com flúor, formando o fluoreto de silício SiF_4 ,



A estrutura dos átomos do elemento químico Si nas suas diversas formas e as propriedades das substâncias participantes do processo de obtenção do fluoreto de silício permitem afirmar:

- 01) As ligações no SiF_4 são menos polares que as do CH_4 .
02) O flúor é oxidado pelo silício, ao formar o SiF_4 .
03) O silício bruto é constituído por isótonos do elemento químico Si.
04) Os átomos de ^{30}Si , ^{29}Si e ^{28}Si têm 14 prótons no núcleo.
05) Os átomos de ^{28}Si e ^{29}Si diferem entre si pelo número de elétrons.

QUESTÕES de 46 a 53

O Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) resolveu definir os limites máximos para a emissão de poluentes atmosféricos, como óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, monóxido de carbono e material particulado. Aprovada a resolução, serão limitadas também as emissões geradas nos processos de combustão externa de óleo combustível, de gás natural, de bagaço de cana-de-açúcar e de derivados da madeira, a partir da fabricação da celulose, da fusão secundária de chumbo, da indústria de alumínio primário, da produção de fertilizantes, de ácido fosfórico, de ácido sulfúrico e de ácido nítrico, e por usinas de pelotização de minério de ferro. (Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna>>. Acesso: 3 de janeiro de 2007.)

Questão 46

Os constituintes da mistura de NO_2 , SO_2 e CO podem ser separados usando-se a técnica

- 01) cristalização fracionada.
02) destilação fracionada.
03) flotação.
04) liquefação fracionada.
05) sublimação.

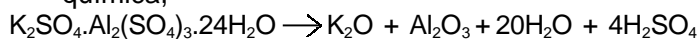
Questão 47

A velocidade com a qual cada gás presente na mistura de NO , SO_3 , CH_4 e CO_2 difundirá no ambiente depende diretamente de

- 01) volume molar.
02) densidade.
03) concentração molar.
04) ponto de ebulição.
05) pressão atmosférica.

Questão 48

O ácido sulfúrico era produzido inicialmente e a partir do século XVI, por aquecimento do minério conhecido por alúmen, como descrito na equação química,



De acordo com a reação química, as propriedades dos elementos e das substâncias, é correto afirmar:

- 01) A reação é de oxidorredução.
- 02) O óxido do alumínio tem comportamento neutro em água.
- 03) O ácido sulfúrico é uma substância iônica como o K_2SO_4 .
- 04) O sulfato de alumínio tem cátion trivalente.
- 05) O Nox do oxigênio no óxido de potássio é igual a -1.

Questão 49

As reações a seguir descrevem, de forma simplificada, o processo atual de obtenção de ácido sulfúrico,

- I. $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ $\Delta H^\circ = -297kJ.mol^{-1}$
- II. $SO_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ $\Delta H^\circ = -98kJ.mol^{-1}$
- III. $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_3(aq)$ $\Delta H^\circ = -130kJ.mol^{-1}$

Sobre as reações do processo de produção do ácido sulfúrico, tendo o enxofre sólido como matéria-prima de partida, pode-se afirmar:

- 01) A quantidade de matéria de gás produzido em I é igual à soma das quantidades estequiométricas dos reagentes.
- 02) A variação de concentração do enxofre sólido, em I, a uma temperatura fixa, modifica o valor da constante de equilíbrio.
- 03) A diminuição da pressão do sistema, em II, mantendo-se o valor de temperatura, promove a diminuição da concentração de $SO_3(g)$.
- 04) O aumento de temperatura, em III, aumenta a velocidade de dissolução do trióxido de enxofre em água.
- 05) O processo global ocorre com oxidação do enxofre, cujo Nox passa de 0 para +6.

Questão 50

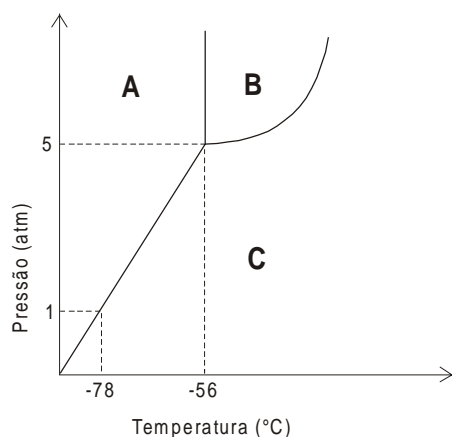
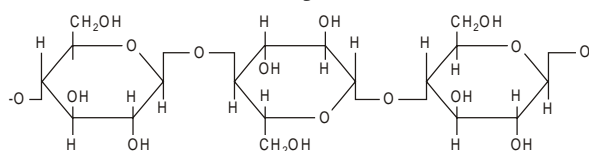


Diagrama de Fases do CO_2

A análise do diagrama de fases que representa as mudanças de estado do dióxido de carbono permite considerar que o CO_2

- 01) se encontra liquefeito em faixas de T e P compreendidas na região B.
- 02) sublima, ao passar das condições de T e P da região B para a região C.
- 03) liquefaz, à temperatura maior que $-56^\circ C$ e à pressão constante de 1atm.
- 04) tem moléculas na fase sólida em equilíbrio com moléculas na fase gasosa em toda a região A.
- 05) se encontra no estado sólido a 5atm e $-56^\circ C$.

Questão 51



Parte da estrutura da cadeia da celulose

As fibras de celulose das árvores estão repletas de água. A prensagem dessas fibras fortalece o papel, pois permite melhor interação intermolecular entre as cadeias de celulose.

Sobre a celulose, o monômero que estrutura sua cadeia e suas propriedades, é correto afirmar:

- 01) Apresenta forças de atração intermoleculares semelhantes às das fibras de poliamidas.
- 02) É formada pelo encadeamento de moléculas de sacarose.
- 03) É um polímero natural com a mesma função química dos poliésteres.
- 04) Trata-se de um glicídio que tem moléculas de glicose como monômero.
- 05) Solubiliza em água a $100^\circ C$ devido às interações entre os grupos -OH do soluto e do solvente.

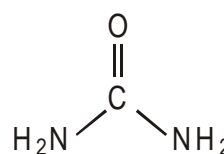
Questão 52

A produção industrial da uréia, usada como fertilizante, transcorre da reação entre o dióxido de carbono e a amônia, conforme reação química $CO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow CO(NH_2)_2(s) + H_2O(g)$.

Reagindo-se 0,5t de amônia com 10% em excesso molar de dióxido de carbono e considerando-se um rendimento de reação igual a 95%, são produzidos, em mol, aproximadamente,

- 01) $5,00 \times 10^4$
- 02) $3,00 \times 10^4$
- 03) $2,94 \times 10^4$
- 04) $1,47 \times 10^4$
- 05) $1,40 \times 10^4$

Questão 53



Estrutura da Uréia

Analisando-se a estrutura da uréia, pode-se afirmar que

- 01) a molécula é apolar.
- 02) e insolúvel em água, a $25^\circ C$.
- 03) apresenta um grupo $-CONH_2$ de amidas.
- 04) a geometria em torno dos nitrogênios é tetraédrica.
- 05) forma poliamidas, ao reagir com ácidos carboxílicos.

Questão 54

O campo de aplicação da radioatividade é vasto e seu uso pode trazer benefícios para a humanidade, desde que a ética e o bem-estar social sejam prioridade.

Dentre as aplicações da radioatividade, está descrita corretamente a afirmação expressa em

- 01) Síntese de núclídeos artificiais por transmutação nuclear.

- 02) Radioterapia usando raios-X gerados na desintegração do césio -137.
- 03) Fusão dos radionuclídeos ^{235}U e ^{238}U para gerar energia.
- 04) Fissão do núcleo de He em núcleos ^1H e ^2H na bomba de hidrogênio.
- 05) Datação de achados arqueológicos usando decaimento de carbono-12.

Questão 55

A fenolftaleína é um indicador ácido-base que adquire coloração rósea na faixa de pH compreendida entre 8 e 10, sendo que, abaixo de 8, ela se apresenta como solução incolor e, acima, acentua-se o tom róseo. O vinagre, por sua vez, é uma solução diluída de ácido etanóico em água. Considerando-se que a concentração de uma amostra incolor de vinagre com concentração de H^+ é igual a $10^{-4}\text{mol}\cdot\ell^{-1}$ e que a esta solução são adicionadas gotas de fenolftaleína, pode-se afirmar:

- 01) A solução é fortemente ácida, permanece incolor com pH igual a 1,0.
- 02) O pH da solução resultante incolor é ácido e igual a 4,0.
- 03) O pH do vinagre é 10, e a cor resultante com adição do indicador é rosa.
- 04) A solução do vinagre permanece incolor e com pH neutro.
- 05) A solução adquire cor rosa, que indica pH igual a 10^{-4} .

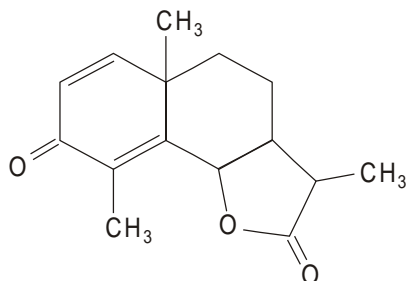
Questão 56

Água é adicionada a uma garrafa plástica até completar seu volume de $1,0\ell$. Um volume de $1,0\ell$ de nitrogênio gasoso também é colocado a outra garrafa plástica com a mesma capacidade volumétrica da primeira. As duas garrafas plásticas são resfriadas até atingir uma temperatura de -1°C , por 24 horas. (Dado: o ponto de fusão da água é 0°C).

Ao final deste período, deve-se observar que

- 01) a garrafa contendo $\text{N}_2(\text{g})$ aumenta de volume.
- 02) a densidade do $\text{N}_2(\text{g})$ é menor à temperatura mais baixa.
- 03) a densidade da água permanece constante, independentemente da temperatura.
- 04) o volume ocupado por $1,0\ell$ de $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ é maior que o volume ocupado por $1,0\ell$ de $\text{H}_2\text{O}(\ell)$.
- 05) os volumes ocupados por H_2O e N_2 permanecem constantes à baixa temperatura.

Questão 57



Santonina - vermífugo

Em uma torre de destilação fracionada de petróleo, as diversas frações são recolhidas a alturas diferentes da coluna. No topo da coluna, sai o gás natural, constituído principalmente por metano; abaixo sai a gasolina com heptanos e octanos, seguindo-se as saídas do querosene, do óleo diesel, do óleo lubrificante e parafinas.

Acerca dos constituintes das frações do petróleo, é correto afirmar:

- 01) Os heptanos e octanos da gasolina são isômeros de cadeia.
- 02) A pressão de vapor das frações do topo é menor que a do óleo diesel.
- 03) As cadeias carbônicas dos hidrocarbonetos do petróleo são quebradas durante a destilação.
- 04) As temperaturas de ebulição de cada fração aumentam na destilação à pressão reduzida.
- 05) As parafinas são misturas de alcanos, alcenos e alcinos.

Questão 58

A santonina, extraída de um vegetal conhecido como absinto, indicada e usada como vermífugo por médicos, apresenta, em sua estrutura,

- 01) um anel aromático.
- 02) um grupo funcional de éter.
- 03) três carbonos primários no total.
- 04) cinco carbonos tetraédricos ao todo.
- 05) cadeia heterogênea.

Questão 59

Um novo modelo para explicar as extinções em massa no final dos períodos Permiano e Triássico propõe que um intenso aquecimento global teria desencadeado esses desastres ecológicos. A baixa oxigenação desestabilizava a quimioclina, onde a água rica em oxigênio se encontrava com a água rica em ácido sulfídrico produzido por bactérias anaeróbias que viviam nas profundezas. O H_2S também se espalhava pelo ar, matando animais e plantas terrestres e subindo até a troposfera, agredindo a camada de ozônio do planeta. (WARD, 2006, p. 39)

As informações do texto e o conhecimento acerca das características e propriedades das substâncias envolvidas no modelo proposto permitem afirmar:

- 01) O gás sulfídrico, ao atingir a troposfera e destruir a camada de ozônio, provoca o aquecimento global.
- 02) A erupção do gás sulfídrico eleva o pH da água, após a dissolução desse gás ácido.
- 03) O H_2S tem ponto de ebulição menor que o da H_2O .
- 04) O enxofre e o oxigênio formam H_2S e H_2O que têm moléculas de mesma polaridade.
- 05) O gás sulfídrico, mais denso que o dióxido de carbono, atinge as camadas mais baixas da atmosfera.

Questão 60

O modelo atômico descrito por Bohr permite explicar a formação de ligações químicas. Ele propôs que os elétrons giram ao redor do átomo em órbitas estáveis com energias definidas, estabelecendo uma graduação de energia para os níveis energéticos da eletrosfera e assim uma maior ou menor capacidade do núcleo de um átomo de um determinado elemento químico em atrair elétrons quando são utilizados em uma ligação química.

Com base nos princípios estabelecidos para explicar a formação de ligações entre elementos, é correto afirmar:

- 01) As transições eletrônicas de um nível de energia para outro resultam em ligações químicas.
- 02) As ligações químicas ocorrem apenas entre elementos com grande diferença de eletronegatividade.
- 03) Metais alcalinos unem-se a metais alcalinos terrosos por ligações iônicas.
- 04) Elementos com alta afinidade eletrônica ligam-se ionicamente aos elementos representativos mais eletronegativos.
- 05) Os elétrons de maior energia de cada átomo participam das ligações químicas.

Referências

QUESTÕES 44 e 45

ROBINSON, I. Questão de peso. In: Scientific American Brasil, São Paulo: Ediouro, Segmento-Duetto Editorial Ltda. ano 5, n. 56, p. 70. Adaptado.

QUESTÕES de 46 a 53

REDAÇÃO TERRA - Ambiente, Entra em vigor limite para emissão de poluentes. jan. 2007 - Adaptado.

Questão 59

WARD, Deter., Impacto das profundezas. In: Scientific American Brasil, São Paulo: Ediouro, Segmento-Duetto Ltda, ano 5, n. 54 nov. 2006, p. 39. Adaptado

Fonte das ilustrações

Questão 50

PERUZZO, Tito Miragaia e do CARMO, Eduardo Leite. v. único. 2. ed., São Paulo: Editora Moderna, 2003, p. 154.

Tabela Periódica

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

	1 1A																	18 8A	
1	H 1																	He 2	
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 3	4B 4	5B 5	6B 6	7B 7	8B 8	9B 9	10B 10	11B 11	12B 12	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	La 57 139	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 lantanídeos

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

Série dos actínídeos

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

Outras informações importantes:

$$R = 0,082 \text{ atm.l.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$F = 96500 \text{ C}$$

$$\text{Constante de Avogadro} \cong 6,02.10^{23}$$

OBSERVAÇÕES:

- Valores de massa atômica aproximados com a finalidade de serem utilizados em cálculos.
- Os parênteses indicam a massa atômica do isótopo mais estável.