

# ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

PROCESSO SELETIVO 2006/1.º SEMESTRE

## CADERNO 2

Provas da 1.ª Fase

**Inglês, Física, Química e Biologia**

### INSTRUÇÕES

- ♦ Você está recebendo uma Folha Definitiva de Respostas e este Caderno contendo 60 questões.
- ♦ Leia cuidadosamente as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ♦ Assine a Folha Definitiva de Respostas com caneta de tinta azul ou preta e transcreva para essa Folha, também com caneta de tinta azul ou preta, todas as respostas escolhidas.
- ♦ Responda a todas as questões.
- ♦ A saída do prédio será permitida somente quando transcorridas 2 horas do início da prova, sem levar o Caderno de Questões, ou a partir de 3 horas após seu início, levando o Caderno de Questões.
- ♦ A duração da prova é de 4 horas.

AGUARDE A ORDEM PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES



As questões de números 76 a 81 referem-se ao Texto 1.

TEXTO 1

BRAZIL'S ECONOMY EXPANDS MORE THAN EXPECTED

1. SAO PAULO, Brazil – Brazil's economy expanded more than expected in the second quarter despite sky-high interest rates imposed by the central bank in a bid to keep inflation in check, the government said Wednesday.
2. Gross domestic product in South America's largest economy grew at a rate of 3.9 percent from April through June compared with the same period a year ago, according to the Brazilian Census Bureau. Analysts surveyed by Dow Jones Newswires had predicted a rate of 3.3 percent.
3. The news helped push stocks up 0.2 percent on Brazil's benchmark Bovespa exchange in Wednesday morning trading. The country's currency, the real, rose 0.4 percent against the U.S. dollar. The GDP result could prompt analysts to raise their outlook for Brazil's overall 2005 growth. Estimates currently range from 2.8 percent to 3.5 percent.
4. The second quarter result showed that companies are increasing their investments in machinery and equipment even though the benchmark Selic lending rate stands at a towering 19.75 percent. But the rate, one of the highest in the world, has helped bring annual inflation down to an estimated 5.3 percent for 2005, close to the government's target of 5.1 percent. The census bureau also revised first quarter growth down, to 2.8 percent from the previously reported 2.9 percent compared to the same period in 2004.

(AP) August 31, 2005

(<http://www.businessweek.com/ap/financialnews>. Adaptado)

76. According to Dow Jones Newswires, Brazil's economy

- (A) reached the forecasted rate of 3.3 percent.
- (B) would exceed the expected rate in the first term of 2005.
- (C) has been showing a stable behavior since April 2004.
- (D) should reach a 3.3 percent growth rate in the second quarter of 2005.
- (E) was quite surprising in the second semester of 2005.

77. The Brazilian Central Bank

- (A) keeps very high interest rates in order to control inflation.
- (B) should lower interest rates because inflation has already been controlled.
- (C) believes that a 3.3 percent interest would slow down GDP growth.
- (D) lowered GDP from 3.9 to 3.3 to keep Brazilian currency undervalued.
- (E) has been acting unexpectedly towards sky-high Selic lending rate.

78. The GDP growth in the second quarter

- (A) made estimates rise from 2.8 to 3.5 percent.
- (B) lowered stocks 0.2 percent on the same day news came up.
- (C) showed a contradictory analysis between Dow Jones and Bovespa expectations.
- (D) will increase to 5.3 the growth rate in the following quarter.
- (E) prompted the real rise against the US dollar.

79. The 19.75 percent Selic lending rate

- (A) stimulated companies to invest in the stock market.
- (B) is one of the highest in the world.
- (C) will make the government revise the inflation target to 2.8 percent.
- (D) increased machinery and equipment imports.
- (E) is controlled by the Brazilian Census Bureau.

80. In the sentence of the 4<sup>th</sup> paragraph – *The second quarter result showed that companies are increasing their investments in machinery and equipment even though the benchmark Selic lending rate stands at a towering 19.75 percent* – the expression *even though* introduces

- (A) a cause.
- (B) a result.
- (C) a contrast.
- (D) an alternative.
- (E) a comparison.

81. In the second quarter, the GDP growth rate exceeded the expected one and reached

- (A) 3.9
- (B) 3.5
- (C) 3.3
- (D) 2.9
- (E) 2.8

TEXTO 2

BUREAUCRACY BOGS DOWN BRAZIL IN RACE FOR GROWTH

Thu Sep 1, 2005

By Todd Benson

1. RIO DE JANEIRO, Brazil (Reuters) – Brazil is closing the gap in the global race for growth and investment, but it still must tackle a series of politically sensitive economic reforms to be considered in the same league as China and India, analysts and business leaders say.

2. A decade ago, Brazil was a rising star among emerging markets, poised to assert itself as a world economic powerhouse. But since 1994, Brazil has dropped to 14<sup>th</sup> place from eighth among the world's largest economies in dollar terms, losing ground to countries like China, India and Russia.

3. What went wrong? While Brazil has made significant strides in recent years in stabilizing its economy by defeating hyperinflation and controlling spending, it has struggled to push through a series of so-called microeconomic reforms that would create a more business-friendly environment and attract the investment needed to attain higher growth rates, according to economists and corporate leaders at a conference in Rio de Janeiro over Wednesday and Thursday.

4. "On the macroeconomic side, we've done our homework," said Mario Marconini, a senior adviser to the Sao Paulo State Federation of Industries, an influential business lobby. "But we would probably get two to three times as much investment if we focused more on the microeconomic reforms that are needed."

RED TAPE THICKET

5. One way Brazil could attract more investment would be to simplify the thicket of red tape that entrepreneurs must hack through to set up shop in South America's largest economy. According to one World Bank study, it takes on average 152 days in Brazil to license a new business. By contrast, in Chile it takes 27 days, and just five in the United States.

6. Other obstacles to more robust economic growth include the country's snail-paced justice system and its rigid labor code, which dates back to 1943 and was inspired by fascist Italy. Though the cost of labor in Brazil is relatively low, benefits mandated by the labor code mean workers end up costing as much as their counterparts in some parts of Europe.

7. Brazil's bureaucracy means that many entrepreneurs who try to open a business legally often give up. Instead, most simply operate off the books, generating an underground economy that is thought to be nearly half the size of the official output.

8. A bigger problem hamstringing Brazil's long-term growth prospects is education. Though the government has invested heavily in primary education over the last decade, Brazil still has a relatively small pool of skilled workers, putting it at a disadvantage with emerging-market rivals like China and India. "Education is our weakest link, no doubt," said Jose Carlos Grubisich, chief executive of petrochemical giant Braskem.

(<http://today.reuters.com/business/newsarticle.aspx>. Adaptado)

82. According to the text, one of the problems Brazil faces is

- (A) high growth rates.
- (B) a wide gap in global investment.
- (C) that it is a rising star among emerging markets.
- (D) that it is the 8<sup>th</sup> world's economy in dollar terms.
- (E) the lack of a business-friendly environment.

83. Brazil made significant improvement to stabilize its economy due to

- (A) hyperinflation control.
- (B) successful microeconomic reforms.
- (C) macroeconomic mismanagement.
- (D) politically sensitive measures.
- (E) a series of influential business lobbies.

84. In order to increase investment, Brazil should

- (A) increase the cost of labor as well as the benefits mandated by the labor code.
- (B) protect the entrepreneurs that operate off the books.
- (C) enforce justice as it is but modernize the outdated labor code.
- (D) diminish unnecessary bureaucracy that slows down the legal process to open a business.
- (E) punish entrepreneurs who operate the underground economy.

85. Education is a major problem that slows down Brazil's growth prospects because

- (A) China and India have an even worse educational problem.
- (B) there is a small number of specialized workers.
- (C) a major investment in primary education is under way.
- (D) Russia has invested in technical education.
- (E) emerging-market rivals have a larger population than Brazil.

86. The part of the 5<sup>th</sup> paragraph of the text – *According to one World Bank study, it takes on average 152 days in Brazil to license a new business. By contrast, in Chile it takes 27 days, and just five in the United States.*

- (A) is an example of bureaucracy in Brazil.
- (B) argues against Brazil's snail-paced justice.
- (C) praises the labor code in Chile and the United States.
- (D) demonstrates that Brazil is doing better than Chile.
- (E) shows that education is not such a big problem.

87. In the sentence of the 3<sup>rd</sup> paragraph – *While Brazil has made significant strides in recent years in stabilizing its economy by defeating hyperinflation and controlling spending, it has struggled...* – the word *While* can be substituted, without changing the meaning, for

- (A) when.
- (B) however.
- (C) therefore.
- (D) through.
- (E) though.

88. In the sentence of the 2<sup>nd</sup> paragraph – *... losing ground to countries like China, India and Russia.* – the word *like* introduces

- (A) a preference.
- (B) an example.
- (C) a possibility.
- (D) a sequence of events.
- (E) an evaluation.

89. In the sentence of the 6<sup>th</sup> paragraph – *Though the cost of labor in Brazil is relatively low, benefits mandated by the labor code mean workers end up costing as much as their counterparts in some parts of Europe.* – the word *their* refers to

- (A) benefits.
- (B) cost of labor in Brazil.
- (C) counterparts in Russia.
- (D) workers in Brazil.
- (E) counterparts in some parts of Europe.

90. Among the emerging markets, Brazil is compared to

- (A) Chile and the United States.
- (B) China and Chile.
- (C) China and India.
- (D) parts of Europe and Russia.
- (E) South American economies.

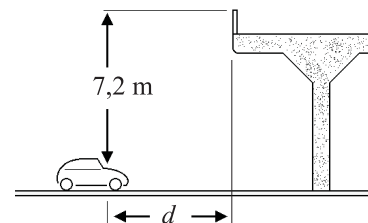
## FÍSICA

91. Procurando um parâmetro para assimilar o significado da informação impressa na embalagem de um pão de forma – valor energético de duas fatias (50 g) = 100 kcal –, um rapaz calcula o tempo que uma lâmpada de 60 W permaneceria acesa utilizando essa energia, concluindo que esse tempo seria, aproximadamente,

**Dado:** 1 cal = 4,2 J

- (A) 100 minutos.
- (B) 110 minutos.
- (C) 120 minutos.
- (D) 140 minutos.
- (E) 180 minutos.

92. Frequentemente, quando estamos por passar sob um viaduto, observamos uma placa orientando o motorista para que comunique à polícia qualquer atitude suspeita em cima do viaduto. O alerta serve para deixar o motorista atento a um tipo de assalto que tem se tornado comum e que segue um procedimento bastante elaborado. Contando que o motorista passe em determinado trecho da estrada com velocidade constante, um assaltante, sobre o viaduto, aguarda a passagem do pára-brisa do carro por uma referência previamente marcada na estrada. Nesse momento, abandona em queda livre uma pedra que cai enquanto o carro se move para debaixo do viaduto. A pedra atinge o vidro do carro quebrando-o e forçando o motorista a parar no acostamento mais à frente, onde outro assaltante aguarda para realizar o furto.



Suponha que, em um desses assaltos, a pedra caia por 7,2 m antes de atingir o pára-brisa de um carro. Nessas condições, desprezando-se a resistência do ar e considerando a aceleração da gravidade  $10 \text{ m/s}^2$ , a distância  $d$  da marca de referência, relativamente à trajetória vertical que a pedra realizará em sua queda, para um trecho de estrada onde os carros se movem com velocidade constante de 120 km/h, está a

- (A) 22 m.
- (B) 36 m.
- (C) 40 m.
- (D) 64 m.
- (E) 80 m.

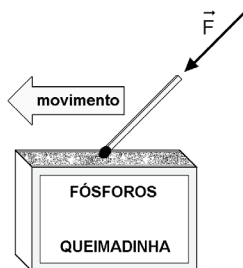
93. Usado para missões suborbitais de exploração do espaço, o VS-30, foguete de sondagem brasileiro, possui massa total de decolagem de, aproximadamente, 1 500 kg e seu propulsor lhe imprime uma força de  $95 \times 10^3$  N. Supondo que um desses foguetes seja lançado verticalmente em um local onde a aceleração da gravidade tem valor  $10 \text{ m/s}^2$ , desconsiderando a gradual perda de massa devido à combustão, a aceleração imprimida ao conjunto nos instantes iniciais de sua ascensão, relativamente ao solo, é, aproximadamente,

- (A)  $15 \text{ m/s}^2$ .
- (B)  $24 \text{ m/s}^2$ .
- (C)  $36 \text{ m/s}^2$ .
- (D)  $42 \text{ m/s}^2$ .
- (E)  $53 \text{ m/s}^2$ .

94. Em plena feira, enfurecida com a *cantada* que havia recebido, a mocinha, armada com um tomate de 120 g, lança-o em direção ao atrevido feirante, atingindo-lhe a cabeça com velocidade de 6 m/s. Se o choque do tomate foi perfeitamente inelástico e a interação trocada pelo tomate e a cabeça do rapaz demorou 0,01 s, a intensidade da força média associada à interação foi de

- (A) 20 N.
- (B) 36 N.
- (C) 48 N.
- (D) 72 N.
- (E) 94 N.

95. Mantendo uma inclinação de  $60^\circ$  com o plano da lixa, uma pessoa arrasta sobre esta a cabeça de um palito de fósforos, deslocando-o com velocidade constante por uma distância de 5 cm, e ao final desse deslocamento, a pólvora se põe em chamas.

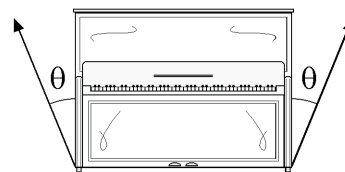


Se a intensidade da força, constante, aplicada sobre o palito é 2 N, a energia empregada no acendimento deste, desconsiderando-se eventuais perdas, é

**Dados:**  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ .

- (A)  $5\sqrt{3} \times 10^{-2} \text{ J}$ .
- (B)  $5 \times 10^{-2} \text{ J}$ .
- (C)  $2\sqrt{3} \times 10^{-2} \text{ J}$ .
- (D)  $2 \times 10^{-2} \text{ J}$ .
- (E)  $\sqrt{3} \times 10^{-2} \text{ J}$ .

96. Para colocar sob um piano de 270 kg o carrinho que auxiliará sua movimentação, dois homens utilizam, cada um, uma cinta de couro que laça os pés do piano e dá a volta por trás de seus pescoços. Devido aos seus corpos e à posição mantida pelas cintas, estas permanecem sob um ângulo  $\theta = 25^\circ$  relativamente à lateral do instrumento.



A forma irregular da moldura de ferro onde são esticadas as cordas, no interior do piano, faz com que a projeção do centro de massa do instrumento sobre sua base, esteja localizada a  $\frac{2}{5}$  de sua extensão, à esquerda do centro da base quando o piano é olhado frontalmente.

Ao manter suspenso horizontalmente e, em repouso, o piano, o carregador que executará o maior esforço exercerá uma força de módulo igual a

**Dados:**  $\sin 25^\circ = 0,4$   
 $\cos 25^\circ = 0,9$   
 aceleração da gravidade =  $10 \text{ m/s}^2$

- (A) 1 080 N.
- (B) 1 200 N.
- (C) 1 420 N.
- (D) 1 600 N.
- (E) 1 800 N.

97. Na Coréia do Sul, a caça submarina é uma profissão feminina por tradição. As Haenyeos são *mulheres-peixe* que ganham dinheiro mergulhando atrás de frutos do mar e crustáceos. O trabalho é realizado com equipamentos precários o que não impede a enorme resistência dessas senhoras que conseguem submergir por dois minutos e descer até 20 metros abaixo da superfície.

(Revista dos Curiosos, 2003)

Supondo que o ar contido nos pulmões de uma dessas mergulhadoras não sofresse variação significativa de temperatura e se comportasse como um gás ideal, e levando em conta que a pressão exercida por uma coluna de água de 10 m de altura equivale aproximadamente a 1 atm, a relação entre o volume do ar contido nos pulmões, durante um desses mergulhos de 20 m de profundidade, e o volume que esse ar ocuparia ao nível do mar, se a estrutura óssea e muscular do tórax não oferecesse resistência, corresponderia, aproximadamente, a

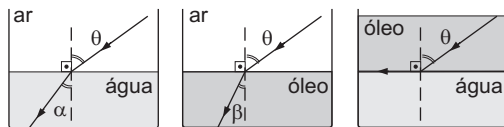
**Dado:** pressão na superfície da água = 1 atm

- (A) 0,3.
- (B) 0,5.
- (C) 0,6.
- (D) 1,0.
- (E) 1,5.

98. Os trajes de neopreme, um tecido emborrachado e isolante térmico, são utilizados por mergulhadores para que certa quantidade de água seja mantida próxima ao corpo, aprisionada nos espaços vazios no momento em que o mergulhador entra na água. Essa porção de água em contato com o corpo é por ele aquecida, mantendo assim uma temperatura constante e agradável ao mergulhador. Suponha que, ao entrar na água, um traje retenha 2,5 L de água inicialmente a 21°C. A energia envolvida no processo de aquecimento dessa água até 35°C é

**Dados:** densidade da água = 1 kg/L  
calor específico da água = 1 cal/(g.°C)

- (A) 25,5 kcal.  
(B) 35,0 kcal.  
(C) 40,0 kcal.  
(D) 50,5 kcal.  
(E) 70,0 kcal.
99. Em três experimentos distintos, um feixe de luz monocromática atinge a superfície de separação entre dois meios, segundo o mesmo ângulo  $\theta$ .



Sabendo que o índice de refração da luz desse feixe para o ar tem valor 1, e considerando que a reta tracejada é a normal à superfície de separação dos meios no ponto de incidência, pode-se concluir que

- (A)  $\sin \alpha = \sin^2 \beta$ .  
(B)  $\sin \beta = \sin^2 \alpha$ .  
(C)  $\sin \alpha = \sin \beta \times \sin \theta$ .  
(D)  $\sin \beta = \sin \alpha \times \sin \theta$ .  
(E)  $\sin \theta = \sin \alpha \times \sin \beta$ .
100. O professor pede aos grupos de estudo que apresentem à classe suas principais conclusões sobre os fundamentos para o desenvolvimento do estudo da Óptica Geométrica.

|           |                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GRUPO I   | Os feixes de luz podem apresentar-se em raios paralelos, convergentes ou divergentes.                              |
| GRUPO II  | Os fenômenos de reflexão, refração e absorção ocorrem isoladamente e nunca simultaneamente.                        |
| GRUPO III | Enquanto num corpo pintado de preto fosco predomina a absorção, em um corpo pintado de branco predomina a difusão. |
| GRUPO IV  | Os raios luminosos se propagam em linha reta nos meios homogêneos e transparentes.                                 |

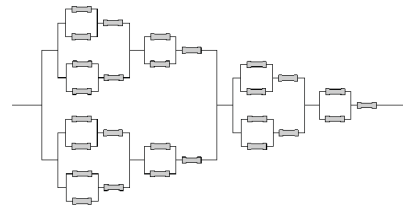
São corretas as conclusões dos grupos

- (A) I e III, apenas.  
(B) II e IV, apenas.  
(C) I, III e IV, apenas.  
(D) II, III e IV, apenas.  
(E) I, II, III e IV.

101. Após ter lido um artigo sobre a geometria e formação de fractais, um técnico de rádio e TV decidiu aplicar a teoria a associações com resistores de mesmo valor  $R$ . Para iniciar seu fractal, determinou que a primeira célula seria a desenhada a seguir:



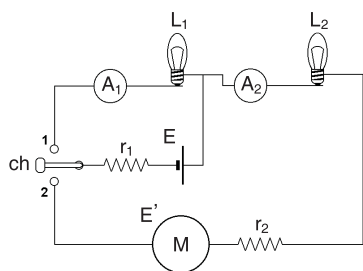
Em seguida, fez evoluir seu fractal, substituindo cada resistor por uma célula idêntica à original. Prosseguiu a evolução até atingir a configuração dada:



O resistor equivalente a esse arranjo tem valor

- (A)  $3,375 \times R$ .  
(B)  $3,250 \times R$ .  
(C)  $3,125 \times R$ .  
(D)  $3,000 \times R$ .  
(E)  $2,875 \times R$ .
102. Em um centro universitário, uma experiência está sendo realizada: íons positivos são abandonados, inicialmente em repouso, nas proximidades de um fio condutor vertical. Faz-se, então, que pelo fio passe uma corrente elétrica. Nesse instante, pode-se dizer que esses íons ficam sujeitos à ação de
- (A) apenas um campo: o elétrico.  
(B) apenas dois campos: o gravitacional e o magnético.  
(C) apenas dois campos: o elétrico e o magnético.  
(D) apenas dois campos: o elétrico e o gravitacional.  
(E) apenas três campos: o elétrico, o gravitacional e o magnético.
103. O maior valor do campo elétrico que pode ser aplicado a um isolante sem que ele se torne condutor é denominado rigidez dielétrica. Em se tratando da rigidez dielétrica do ar, nos dias em que a umidade relativa é elevada, seu valor cai significativamente. Se duas placas paralelas A e B imersas no ar são mantidas a uma distância fixa e carregadas com cargas elétricas de mesma intensidade, contudo de sinais contrários, com o ar mais úmido, para que o dielétrico comece a conduzir eletricidade,
- (A) o potencial na placa negativa deve ser menor.  
(B) a diferença de potencial entre A e B deve ser menor.  
(C) o módulo do campo elétrico na superfície das placas A ou B deve ser maior.  
(D) o trabalho para mover uma carga individual de uma placa a outra deve ser maior.  
(E) a força elétrica percebida por uma carga individual de uma placa pela carga da outra placa deve ser maior.

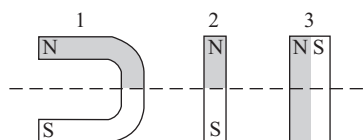
104. Neste circuito, quando a chave está na posição 1, o motor (M) não está sendo *alimentado* e a lâmpada ( $L_1$ ) permanece acesa. Quando a chave é posicionada em 2, a lâmpada ( $L_2$ ) indica o funcionamento do motor.



**Dados:**  $E = 10,0 \text{ V}$   
 $E' = 8,0 \text{ V}$   
 $r_1 = 0,5 \Omega$   
 $r_2 = 7,5 \Omega$   
 $L_1 = 2,0 \Omega$   
 $L_2 = 2,0 \Omega$

Sendo  $r_1$  a resistência interna do gerador (E) e  $r_2$  a do motor elétrico (M), as indicações dos amperímetros  $A_1$  e  $A_2$  quando a chave ch é ligada em 1 e em 2, respectivamente, são

- (A) 2,0 A e 0,5 A.  
 (B) 2,0 A e 0,4 A.  
 (C) 4,0 A e 0,5 A.  
 (D) 4,0 A e 0,2 A.  
 (E) 5,0 A e 0,8 A.
105. Os ímãs 1, 2 e 3 foram cuidadosamente seccionados em dois pedaços simétricos, nas regiões indicadas pela linha tracejada.



Analise as afirmações referentes às consequências da divisão dos ímãs:

- I. todos os pedaços obtidos desses ímãs serão também ímãs, independentemente do plano de secção utilizado;  
 II. os pedaços respectivos dos ímãs 2 e 3 poderão se juntar espontaneamente nos locais da separação, retomando a aparência original de cada ímã;  
 III. na secção dos ímãs 1 e 2, os pólos magnéticos ficarão separados mantendo cada fragmento um único pólo magnético.

Está correto o contido apenas em

- (A) I.  
 (B) III.  
 (C) I e II.  
 (D) I e III.  
 (E) II e III.

## QUÍMICA

106. Compostos hidratados são sólidos que apresentam moléculas de água em sua estrutura e são mais comuns do que se imagina. Um exemplo disso são os tetos dos cômodos de nossas casas, que podem estar rebaixados com placas de gesso, que contêm o sulfato de cálcio diidratado,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . A determinação do grau de hidratação é feita experimentalmente. No laboratório, um aluno pesou 1,023 g de um composto hidratado de coloração vermelha e aqueceu o sólido num cadinho de porcelana até desidratação completa, obtendo 0,603 g de sulfato de cobalto(II) anidro,  $\text{CoSO}_4$ , que tem coloração azul. Após fazer corretamente os cálculos, o aluno descobriu que o nome do composto hidratado era

- (A) sulfato de cobalto(II) triidratado.  
 (B) sulfato de cobalto(II) tetraidratado.  
 (C) sulfato de cobalto(II) pentaidratado.  
 (D) sulfato de cobalto(II) hexaidratado.  
 (E) sulfato de cobalto(II) heptaidratado.

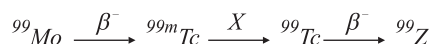
107. São feitas as seguintes afirmações sobre o composto 3,5-dimetil-hepta-2-eno:

- I. A sua fórmula molecular é  $\text{C}_9\text{H}_{18}$ .  
 II. Apresenta um átomo de carbono com arranjo trigonal planar.  
 III. Apresenta dois isômeros ópticos.  
 IV. Apresenta isomeria geométrica.

São corretas as afirmações contidas apenas em

- (A) II e III.  
 (B) III e IV.  
 (C) I, II e III.  
 (D) I, II e IV.  
 (E) I, III e IV.

108. Os radiofármacos são utilizados em quantidades traços com a finalidade de diagnosticar patologias e disfunções do organismo. Alguns desses também podem ser aplicados na terapia de doenças como no tratamento de tumores radiosensíveis. A maioria dos procedimentos realizados atualmente em medicina nuclear tem finalidade diagnóstica, sendo o  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  ( $m$  = metaestável) o radionuclídeo mais utilizado na preparação desses radiofármacos. O  $^{99}\text{Mo}$  é o precursor desse importante radionuclídeo, cujo esquema de decaimento é apresentado a seguir:



No esquema de decaimento, a radiação X e o nuclídeo Z e seu número de nêutrons são, respectivamente,

- (A) gama, Ru e 55.  
 (B) gama, Mo e 57.  
 (C) beta, Rh e 54.  
 (D) alfa, Ru e 53.  
 (E) alfa, Rh e 54.

109. A rotulagem nutricional tem como principal função informar o consumidor sobre as propriedades nutricionais dos alimentos e bebidas. Diferentes unidades como cal, kcal, Cal e kJ são utilizadas para esse fim, deixando as pessoas muito confusas quando procuram selecionar alimentos a partir de seu valor calórico. O Sistema Internacional de Unidades (SI) somente reconhece a unidade kJ, que corresponde a 1000 J. A unidade Caloria (Cal) com C maiúsculo corresponde a 1000 calorias e é uma unidade praticamente desconhecida. A ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária – é o órgão responsável pela regulamentação de rotulagem nutricional, que recomenda que os valores calóricos dos alimentos sejam expressos nos rótulos em quilocalorias e que sejam reportados em percentuais (%) de valores diários. Assim, temos a relação entre as diferentes unidades utilizadas:

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal} = 1 \text{ Cal} = 4,18 \text{ kJ} = 4180 \text{ J}.$$

As tabelas apresentam partes dos rótulos de três produtos.

| Produto I - porção de 30 g |         |       |
|----------------------------|---------|-------|
| Quantidade por porção      |         | % VD* |
| Valor calórico             | 75 kcal | 3%    |
| carboidratos               | 18 g    | 4%    |
| cálcio                     | 32 mg   | 4%    |

\*Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2 500 calorias.

| Produto II - porção de 40 g |          |       |
|-----------------------------|----------|-------|
| Quantidade por porção       |          | % VD* |
| Valor calórico              | 150 kcal | 6%    |
| carboidratos                | 24 g     | 6%    |
| cálcio                      | 16 mg    | 2%    |

\*Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2 500 kcal.

| Produto III - porção de 15 g |         |       |
|------------------------------|---------|-------|
| Quantidade por porção        |         | % VD* |
| Valor calórico               | 50 kcal | 2%    |
| carboidratos                 | 10 g    | 2,5%  |
| cálcio                       | 8 mg    | 1%    |

\*Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2 500 calorias.

Com base nas informações dos rótulos dos produtos, são feitas as seguintes afirmações:

- No rótulo do **produto II**, o valor energético da dieta poderia ser substituído por 2 500 kJ.
- Três porções do **produto II** têm igual quantidade de valor calórico que quatro porções do **produto I**.
- O **produto III** é o mais rico em carboidratos.

É correto apenas o que se afirma em

- II.
- III.
- I e II.
- I e III.
- II e III.

110. No desenvolvimento de novos materiais para construção civil, pesquisadores da Suécia, em 1924, submeteram uma mistura de cal, cimento, areia e pó de alumínio a vapores de água sob alta pressão e temperatura. Como resultado, obtiveram um composto químico estável, o ortossilicato de cálcio, com orifícios com aspectos de células, recebendo o nome de “concreto celular”. Esse material é leve, resistente e não é agressivo à saúde e ao meio ambiente; é empregado para fabricação de blocos utilizados na construção de casas e prédios. O ortossilicato é um íon tetravalente que contém 32 elétrons no total em sua estrutura eletrônica de Lewis (elétrons das camadas de valência dos átomos mais os correspondentes à carga do íon). A fórmula correta desse composto é

- $\text{Ca}_2\text{SiO}_3$ .
- $\text{CaSiO}_3$ .
- $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ .
- $\text{CaSiO}_4$ .
- $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ .

111. A tabela apresenta três propriedades relacionadas a três elementos.

|           | Propriedades |            |        |
|-----------|--------------|------------|--------|
| elementos | X (pm)       | Y (kJ/mol) | Z (pm) |
| magnésio  | 160          | 736        | 72     |
| cálcio    | 197          | 590        | 100    |
| cloro     | 99           | 1255       | 181    |

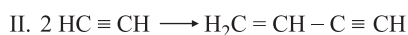
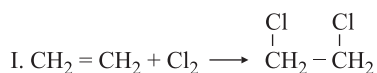
As propriedades X, Y e Z correspondem, respectivamente, a

- raio atômico, primeira energia de ionização e raio iônico.
- raio atômico, eletronegatividade e afinidade eletrônica.
- raio iônico, afinidade eletrônica e raio atômico.
- raio iônico, primeira energia de ionização e raio atômico.
- eletronegatividade, raio atômico e afinidade eletrônica.

112. A amônia,  $\text{NH}_3$ , é um dos produtos químicos mais utilizados no mundo. O seu consumo está, de certa forma, relacionado com o desenvolvimento econômico de uma nação. O principal processo de fabricação da amônia é o processo Haber-Bosch, a partir dos gases  $\text{N}_2$  e  $\text{H}_2$ , cuja reação libera 46 kJ de energia por mol de amônia formada. A principal aplicação da amônia é na fabricação de fertilizantes agrícolas. A hidrazina,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , um outro subproduto da amônia, pode ser utilizada como combustível para foguetes e para obtenção de plásticos insuflados. A entalpia de formação de um mol de  $\text{N}_2\text{H}_4(\ell)$  é + 50 kJ. A redução da hidrazina com o gás hidrogênio resulta na formação da amônia. Considerando que as entalpias mencionadas estão relacionadas a 25°C, o valor da entalpia da redução de um mol de hidrazina em amônia, nessas mesmas condições, é igual a

- +142 kJ.
- 142 kJ.
- 96 kJ.
- +96 kJ.
- 14 kJ.

113. As equações I e II referem-se a dois tipos diferentes de reações orgânicas em que os reagentes são o eteno e o etino, respectivamente.



As equações I e II podem ser classificadas, respectivamente, como reações de

- (A) adição e eliminação.  
 (B) redução e adição.  
 (C) adição e dimerização.  
 (D) eliminação e adição.  
 (E) eliminação e dimerização.
114. Catástrofes naturais, como furacões, associadas a fatores políticos, guerra entre outros, podem, de certa forma, impulsionar o aumento do preço do barril de petróleo, afetando a economia de diversas nações do mundo. No Brasil, o álcool é um importante substituto da gasolina, que depende de políticas nacionais para o aumento da sua produção e consumo.

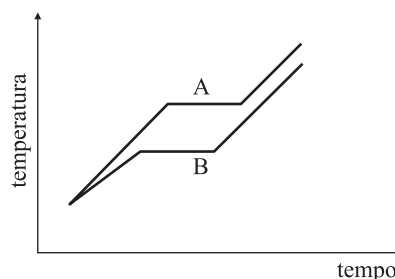
Considere as seguintes afirmações:

- I. As frações mais leves (moléculas menores) do petróleo podem ser transformadas em compostos mais pesados (moléculas maiores) a partir do craqueamento que se dá por aquecimento e com ação de catalisadores.  
 II. A queima do álcool, produzido a partir da cana-de-açúcar, não está diretamente relacionada com o aumento de gás carbônico na atmosfera, como ocorre com a queima de combustíveis fósseis.  
 III. A somatória dos coeficientes estequiométricos da equação balanceada da reação de fermentação da glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), produzindo etanol e gás carbônico, é igual a 5.  
 IV. A refinação do petróleo é o nome dado ao processo de separação de seus componentes.

São corretas as afirmações contidas apenas em

- (A) I, II e III.  
 (B) I, II e IV.  
 (C) I, III e IV.  
 (D) II, III e IV.  
 (E) II e IV.

115. Um estudante, utilizando um equipamento específico, aqueceu dois líquidos, A e B, nas mesmas condições experimentais, monitorou a temperatura e descreveu, de forma gráfica, a relação da temperatura com o tempo decorrido no experimento.



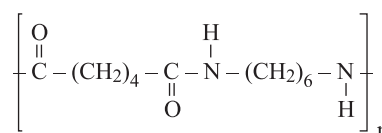
Ele concluiu sua pesquisa fazendo as seguintes afirmações:

- I. O líquido B tem pressão de vapor mais baixa que a do líquido A.  
 II. O líquido A permanece no estado líquido por um intervalo de temperatura maior.  
 III. Somente o líquido B pode ser uma substância pura.

Das conclusões do estudante, é correto o que ele afirmou apenas em

- (A) I.  
 (B) II.  
 (C) I e II.  
 (D) I e III.  
 (E) II e III.

116. O náilon-66, estrutura representada na figura, é um polímero de ampla aplicação na indústria têxtil, de autopeças, de eletrodomésticos, de embalagens e de materiais esportivos.



Esse polímero é produzido a partir da reação do ácido hexanodióico com a 1,6-diamino-hexano, formando-se também água como subproduto.

Quanto à classificação do polímero náilon-66 e ao tipo de reação de polimerização, é correto afirmar que se trata de

- (A) poliéster e reação de adição.  
 (B) poliéster e reação de condensação.  
 (C) poliamida e reação de adição.  
 (D) poliamina e reação de condensação.  
 (E) poliamida e reação de condensação.

117. A energia envolvida nos processos industriais é um dos fatores determinantes da produção de um produto. O estudo da velocidade e da energia envolvida nas reações é de fundamental importância para a otimização das condições de processos químicos, pois alternativas como a alta pressurização de reagentes gasosos, a elevação de temperatura, ou ainda o uso de catalisadores podem tornar economicamente viável determinados processos, colocando produtos competitivos no mercado.

O estudo da reação reversível:  $A+B \rightleftharpoons C+D$ , revelou que ela ocorre em uma única etapa. A variação de entalpia da reação direta é de  $-25 \text{ kJ}$ . A energia de ativação da reação inversa é  $+80 \text{ kJ}$ . Então, a energia de ativação da reação direta é igual a

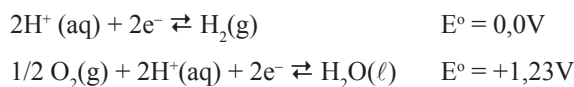
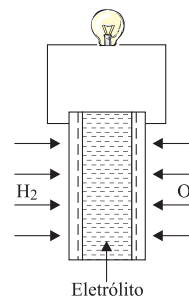
- (A)  $-80 \text{ kJ}$ .  
 (B)  $-55 \text{ kJ}$ .  
 (C)  $+55 \text{ kJ}$ .  
 (D)  $+80 \text{ kJ}$ .  
 (E)  $+105 \text{ kJ}$ .
118. Um empresário de agronegócios resolveu fazer uma tentativa de diversificar sua produção e iniciar a criação de rãs. Ele esperou a estação das chuvas e coletou  $1 \text{ m}^3$  de água para dispor os girinos. Entretanto, devido à proximidade de indústrias poluidoras na região, a água da chuva coletada apresentou  $\text{pH} = 4$ , o que tornou necessário um tratamento químico com adição de carbonato de cálcio,  $\text{CaCO}_3$ , para se atingir  $\text{pH} = 7$ . Para a correção do pH no tanque de água, a massa em gramas, de carbonato de cálcio necessária é, aproximadamente, igual a
- (A) 0,1.  
 (B) 0,2.  
 (C) 0,5.  
 (D) 5,0.  
 (E) 10.

O texto a seguir refere-se às questões de números 119 e 120.

Ao longo da história, as fontes não renováveis têm sido responsáveis pela maior parte do abastecimento mundial de energia. Como solução para a demanda energética, o hidrogênio representa a primeira fonte de energia universal, pois apesar de não existir na natureza na forma elementar, ele é o elemento mais abundante do universo e pode ser obtido de diversas matérias-primas, que são convertidas usando energia de fontes que vão desde a luz solar, força dos ventos, queda d'água ou mesmo energia nuclear.

O gás metano,  $\text{CH}_4$ , oriundo do gás natural ou de biogás, pode ser transformado em hidrogênio por um processo chamado reforma com vapor d'água, que consiste na reação do gás metano com vapor de água, na presença de um catalisador, produzindo os gases  $\text{H}_2$  e  $\text{CO}_2$ .

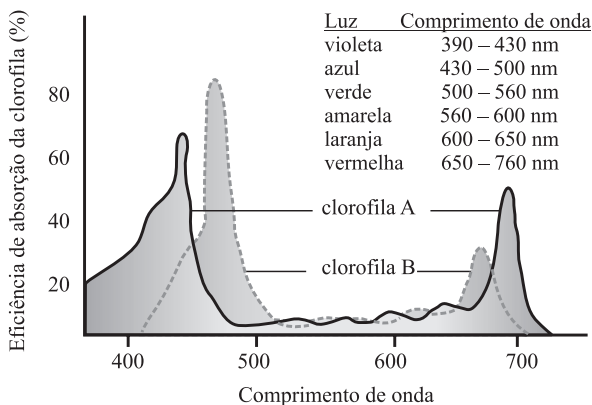
O hidrogênio pode ser armazenado ou transportado para ser convertido em energia, a partir da reação com o oxigênio do ar, em dispositivos chamados células a combustível que geram, além de energia elétrica, água e calor. A figura representa um tipo de célula a combustível. As células a combustível já existem e são empregadas para fins móveis em automóveis e ônibus, para fins estacionários, como geradores elétricos para residências e também para fins portáteis, como baterias para telefones celulares.



119. Para a produção de  $100 \text{ m}^3$  de  $\text{H}_2$  pela reforma do metano a  $8,2 \text{ atm}$  e  $127^\circ\text{C}$ , a quantidade em mols de metano empregado é igual a
- (A)  $6,25 \times 10^3$ .  
 (B)  $6,25 \times 10^2$ .  
 (C)  $2,50 \times 10^4$ .  
 (D)  $2,50 \times 10^3$ .  
 (E)  $1,00 \times 10^5$ .
120. Sobre o funcionamento da célula a combustível, são feitas as seguintes afirmações:
- I. Forma-se água no ânodo.
  - II. O gás oxigênio é o agente redutor.
  - III. Os elétrons transitam do ânodo para o cátodo.
  - IV. O hidrogênio é introduzido no pólo negativo.
- É correto o que se afirma apenas em
- (A) I e IV.  
 (B) II e III.  
 (C) III e IV.  
 (D) I, II e IV.  
 (E) I, III e IV.

121. A expectativa em torno da utilização das células-tronco decorre do fato de estas células
- incorporarem o genoma do tecido hospedeiro.
  - eliminar os genes causadores da doença no tecido hospedeiro.
  - alterarem a constituição genética do tecido hospedeiro.
  - fundirem-se com o tecido hospedeiro, eliminando as possibilidades de rejeição imunológica.
  - sofrerem diferenciação que as torna parte integrante e funcional do tecido hospedeiro.

122. O espectro da luz visível, ou luz branca, compreende comprimentos de onda no intervalo de 390 a 760 nanômetros, da luz violeta à luz vermelha. No entanto, as radiações do espectro visível não são igualmente absorvidas pela clorofila. O gráfico apresenta a eficiência de absorção da luz visível pelas clorofilas dos tipos A e B.



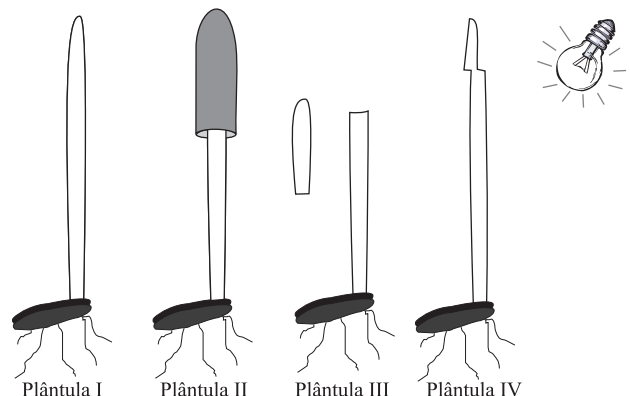
Pode-se dizer que uma planta apresentará maior taxa fotossintética quando iluminada com luz

- branca.
  - violeta.
  - azul.
  - verde.
  - vermelha.
123. Uma das diferenças da meiose, em relação à mitose, é que na meiose as células-filhas são geneticamente diferentes da célula-mãe. Essa afirmação está
- errada. Tanto na mitose quanto na meiose as células-filhas são geneticamente iguais à célula-mãe.
  - errada. O que diferencia a mitose da meiose é o fato de que na primeira são produzidas quatro células-filhas, enquanto na meiose são produzidas apenas duas.
  - errada. Na meiose, as células-filhas têm apenas metade do número inicial de cromossomos, mas ainda assim cada uma delas apresenta os mesmos alelos presentes na célula-mãe.
  - correta. O crossing-over e a segregação das cromátides irmãs, na segunda divisão, promovem a recombinação do material genético herdado da célula-mãe.
  - correta. A segregação dos cromossomos homólogos, na primeira divisão, resulta em células-filhas com diferentes conjuntos alélicos em relação àquele da célula-mãe.

124. Uma rede para descanso foi estendida entre duas árvores, A e B, e amarrada com arame ao tronco da árvore A e a um galho mais resistente da árvore B. Contudo, devido ao peso dos que se deitavam nela, e devido ao atrito, o arame cortou um círculo em torno da casca do tronco e da casca do galho. Pode-se dizer que

- na árvore A houve interrupção do fluxo de seiva bruta, enquanto na árvore B houve interrupção do fluxo de seiva elaborada.
- na árvore A houve rompimento do floema, o que poderá provocar a morte da árvore. Na árvore B houve rompimento do xilema e não haverá morte do galho.
- nas árvores A e B houve rompimento do xilema, com conseqüente interrupção do fluxo descendente de seiva orgânica.
- nas árvores A e B houve rompimento do floema, com conseqüente interrupção do fluxo descendente de seiva orgânica.
- ambas as árvores poderão morrer como conseqüência da interrupção do fluxo de seiva bruta e seiva elaborada.

125. O esquema apresenta 4 plântulas de trigo em início de germinação, colocadas ao lado de uma fonte luminosa.



Contudo, cada uma das plântulas recebeu um tratamento:

Plântula I permaneceu intacta.

Plântula II teve o ápice do caule coberto e protegido da luz.

Plântula III teve o ápice do caule removido.

Plântula IV teve o ápice do caule removido e recolocado unilateralmente.

Haverá crescimento em direção da fonte luminosa

- na plântula I, apenas.
- na plântula II, apenas.
- nas plântulas I e IV, apenas.
- nas plântulas I, III e IV, apenas.
- nas plântulas I, II, III e IV.

126. O trecho faz parte do artigo Dor, Forma, Beleza, publicado na seção Tendências e Debates da Folha de S.Paulo, 30.08.05. (Os números 1, 2 e 3 foram colocados para destacar três frases desse trecho.)

*“Alimentação e abrigo são necessidades de uma planta<sup>(1)</sup>; acresça-se sexo e estaremos no reino animal<sup>(2)</sup>; um pouco mais de afeto e estaremos no espaço dos bichos de estimação<sup>(3)</sup>.”*

Embora o artigo não tivesse por objetivo ensinar ou discutir biologia, pode-se dizer que, em um contexto biológico,

- (A) a frase 1 está errada porque, além de as plantas não necessitarem de abrigo, também não necessitam de substratos do meio para subsistir: produzem seu próprio alimento através da fotossíntese.
- (B) a frase 2 está errada, porque há reprodução sexuada entre os vegetais e reprodução assexuada no reino animal.
- (C) a frase 2 está correta, pois a reprodução sexuada só está presente nos animais.
- (D) as frases 1 e 2 estão corretas e se complementam: plantas e animais necessitam de alimento e abrigo, mas só os animais apresentam reprodução sexuada.
- (E) a frase 3 está correta porque, ao longo da evolução animal, apenas os animais domésticos desenvolveram sentimentos como o afeto.

127. Trata-se de um líquido constituinte do esperma que apresenta aspecto leitoso e é alcalino, contribui para neutralizar a acidez das secreções vaginais além de promover um aumento da motilidade dos espermatozoides. Esse líquido é produzido

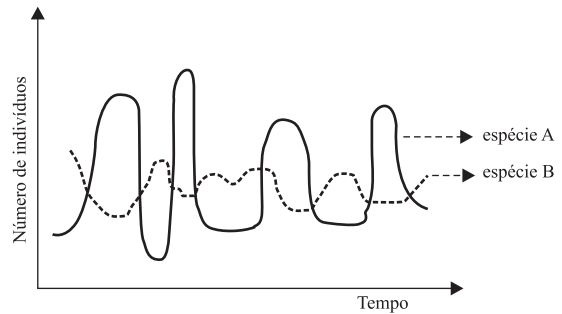
- (A) pelo epidídimo.
- (B) pelo testículo.
- (C) pela próstata.
- (D) pela vesícula seminal.
- (E) pelas glândulas bulbouretrais.

128. Durante a aula de campo, a professora chamou a atenção para o fato de que, naquela área, havia inúmeros formigueiros, cada um deles de uma diferente espécie de formiga e todos eles interagindo pelos recursos daquela área.

Em ecologia, cada formigueiro em particular, e o conjunto de formigueiros naquela área, referem-se, respectivamente, a

- (A) ecossistema e população.
- (B) comunidade e ecossistema.
- (C) população e ecossistema.
- (D) comunidade e população.
- (E) população e comunidade.

129. Duas espécies, A e B, fazem parte de uma mesma cadeia alimentar. O esquema representa a oscilação no tamanho das populações dessas espécies ao longo do tempo.



Pode-se dizer que, mais provavelmente, a espécie A

- (A) é carnívora e a espécie B é herbívora.
- (B) é presa e a espécie B é predadora.
- (C) é predadora e a espécie B é presa.
- (D) ocupa o mesmo nicho ecológico da espécie B.
- (E) não tem relação ecológica com a espécie B.

130. Os quadros apresentam atividades de potencial impacto ambiental e tipos de degradação ambiental que podem provocar.

| Atividades                            | Tipos de degradação                                             |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1. mineração                          | a. impacto sobre a fauna, a flora e os ecossistemas adjacentes  |
| 2. instalação de usinas hidrelétricas | b. drástica redução de animais de valores econômico e ecológico |
| 3. caça e pesca predatórias           | c. degradação da paisagem e esterilização de grandes áreas      |

O tipo de atividade e sua consequência mais freqüente e direta é expressa pela associação

- (A) 1c, 2a e 3b.
- (B) 1a, 2b e 3c.
- (C) 1b, 2c e 3a.
- (D) 1c, 2b e 3a.
- (E) 1b, 2a e 3c.

131. Na genética, uma expressão bastante conhecida diz que *fenótipo é o genótipo mais o ambiente*. Essa expressão significa que

- (A) o ambiente altera o genótipo do indivíduo, visando à sua adaptação.
- (B) o genótipo do indivíduo é o resultado da ação do ambiente sobre seu fenótipo.
- (C) o fenótipo do indivíduo é o resultado da expressão de seu genótipo em um dado ambiente.
- (D) o genótipo do indivíduo pode variar como resultado da expressão de seu fenótipo em diferentes ambientes.
- (E) o fenótipo do indivíduo é invariável e resulta da expressão de seu genótipo, em qualquer que seja o ambiente.

132. Meio-irmãos é o termo utilizado para designar os indivíduos que são irmãos só por parte de pai ou só por parte de mãe.

João e Pedro são meio-irmãos e ambos são daltônicos e hemofílicos. Seus genitores são normais.

Pode-se dizer que, mais provavelmente, João e Pedro sejam

- (A) filhos do mesmo pai, do qual herdaram os genes para daltonismo e hemofilia.
  - (B) filhos da mesma mãe, da qual herdaram os genes para daltonismo e hemofilia.
  - (C) filhos do mesmo pai, porém herdaram de suas respectivas mães os genes para daltonismo e hemofilia.
  - (D) filhos da mesma mãe, porém herdaram de seus respectivos pais os genes para daltonismo e hemofilia.
  - (E) portadores de novas mutações, ocorridas independentemente da herança materna ou paterna.
133. É sabido que a leitura dos trabalhos de Thomas Malthus sobre o crescimento das populações humanas influenciou Charles Darwin quando este propôs os mecanismos da evolução biológica. Contudo, alguns historiadores admitem que também as teorias econômicas de Adam Smith poderiam ter influenciado Darwin em alguns aspectos da Teoria da Evolução. No livro *A Riqueza das Nações*, de 1776, Smith propõe que os indivíduos, seguindo seus interesses particulares, promoviam, no conjunto, a ordem e o progresso da nação.
- Por analogia, pode-se dizer que o proposto por Adam Smith se assemelha em mecanismo e resultados
- (A) à seleção natural.
  - (B) à convergência adaptativa.
  - (C) à irradiação adaptativa.
  - (D) à origem de novas espécies.
  - (E) ao equilíbrio de Hardy-Weinberg.

134. São frequentes os surtos de leptospirose nas zonas urbanas das grandes cidades, especialmente quando das enchentes causadas pelas chuvas e transbordamento de rios. Sobre essa enfermidade, pode-se dizer que

- (A) após infectar o homem, a transmissão da bactéria de pessoa-a-pessoa passa a constituir a mais importante forma de propagação da enfermidade.
- (B) em regiões sujeitas a inundações sazonais, a vacinação preventiva da população deve ser instituída antes do período das chuvas.
- (C) a principal forma de contágio é pelo contato da pele e/ou mucosas com água contaminada com urina de animais.
- (D) a vacinação dos animais domésticos é imprescindível para o controle da doença na população humana.
- (E) seu tratamento é apenas sintomático, uma vez que não há medicação adequada para as infecções virais.

135. A tabela apresenta características de algumas classes do filo *Arthropoda*.

| Classe | Características                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1      | corpo dividido em cefalotórax e abdome;<br>2 pares de antenas.          |
| 2      | corpo dividido em cabeça, tórax e abdome;<br>3 pares de patas no tórax. |
| 3      | corpo dividido em cefalotórax e abdome;<br>sem antenas.                 |

Na tabela, *Arachnida*, *Crustacea* e *Insecta* estão respectivamente representados pelos números

- (A) 1, 2 e 3.
- (B) 1, 3 e 2.
- (C) 2, 3 e 1.
- (D) 3, 1 e 2.
- (E) 3, 2 e 1.

FORMULÁRIO

|                   |                   |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |                   |                   |                       |                      |                      |                      |                      |                  |
|-------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
|                   |                   |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |                   |                   | 18<br>2<br>He<br>4,00 |                      |                      |                      |                      |                  |
| 1<br>H<br>1,01    | 2                 |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |                   |                   | 13<br>5<br>B<br>10,8  | 14<br>6<br>C<br>12,0 | 15<br>7<br>N<br>14,0 | 16<br>8<br>O<br>16,0 | 17<br>9<br>F<br>19,0 | 10<br>Ne<br>20,2 |
| 3<br>Li<br>6,94   | 4<br>Be<br>9,01   |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  | 13<br>Al<br>27,0 | 14<br>Si<br>28,1 | 15<br>P<br>31,0  | 16<br>S<br>32,1   | 17<br>Cl<br>35,5  | 18<br>Ar<br>39,9      |                      |                      |                      |                      |                  |
| 11<br>Na<br>23,0  | 12<br>Mg<br>24,3  | 3                              | 4                  | 5                  | 6                  | 7                  | 8                  | 9                  | 10                 | 11                 | 12               | 31<br>Ga<br>69,7 | 32<br>Ge<br>72,6 | 33<br>As<br>74,9 | 34<br>Se<br>79,0  | 35<br>Br<br>79,9  | 36<br>Kr<br>83,8      |                      |                      |                      |                      |                  |
| 19<br>K<br>39,1   | 20<br>Ca<br>40,1  | 21<br>Sc<br>45,0               | 22<br>Ti<br>47,9   | 23<br>V<br>50,9    | 24<br>Cr<br>52,0   | 25<br>Mn<br>54,9   | 26<br>Fe<br>55,8   | 27<br>Co<br>58,9   | 28<br>Ni<br>58,7   | 29<br>Cu<br>63,5   | 30<br>Zn<br>65,4 | 49<br>In<br>115  | 50<br>Sn<br>119  | 51<br>Sb<br>122  | 52<br>Te<br>128   | 53<br>I<br>127    | 54<br>Xe<br>131       |                      |                      |                      |                      |                  |
| 37<br>Rb<br>85,5  | 38<br>Sr<br>87,6  | 39<br>Y<br>88,9                | 40<br>Zr<br>91,2   | 41<br>Nb<br>92,9   | 42<br>Mo<br>95,9   | 43<br>Tc<br>(97,9) | 44<br>Ru<br>101    | 45<br>Rh<br>103    | 46<br>Pd<br>106    | 47<br>Ag<br>108    | 48<br>Cd<br>112  | 81<br>Ti<br>204  | 82<br>Pb<br>207  | 83<br>Bi<br>209  | 84<br>Po<br>(209) | 85<br>At<br>(210) | 86<br>Rn<br>(222)     |                      |                      |                      |                      |                  |
| 55<br>Cs<br>133   | 56<br>Ba<br>137   | 57-71<br>Série dos Lantanídeos | 72<br>Hf<br>178    | 73<br>Ta<br>181    | 74<br>W<br>184     | 75<br>Re<br>186    | 76<br>Os<br>190    | 77<br>Ir<br>192    | 78<br>Pt<br>195    | 79<br>Au<br>197    | 80<br>Hg<br>201  |                  |                  |                  |                   |                   |                       |                      |                      |                      |                      |                  |
| 87<br>Fr<br>(223) | 88<br>Ra<br>(226) | 89-103<br>Série dos Actínidos  | 104<br>Rf<br>(261) | 105<br>Db<br>(262) | 106<br>Sg<br>(266) | 107<br>Bh<br>(264) | 108<br>Hs<br>(277) | 109<br>Mt<br>(268) | 110<br>Ds<br>(271) | 111<br>Rg<br>(272) |                  |                  |                  |                  |                   |                   |                       |                      |                      |                      |                      |                  |

Número Atômico

Símbolo

Massa Atômica

57  
La  
139

58  
Ce  
140

59  
Pr  
141

60  
Nd  
144

61  
Pm  
(145)

62  
Sm  
150

63  
Eu  
152

64  
Gd  
157

65  
Tb  
159

66  
Dy  
163

67  
Ho  
165

68  
Er  
167

69  
Tm  
169

70  
Yb  
173

71  
Lu  
175

Série dos Actínidos

89  
Ac  
(227)

90  
Th  
232

91  
Pa  
231

92  
U  
238

93  
Np  
(237)

94  
Pu  
(244)

95  
Am  
(243)

96  
Cm  
(247)

97  
Bk  
(247)

98  
Cf  
(251)

99  
Es  
(252)

100  
Fm  
(257)

101  
Md  
(258)

102  
No  
(259)

103  
Lr  
(262)

( ) = n° de massa do isótopo mais estável

(IUPAC, 1.º.11.2004)

$P.V = n.R.T \quad R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}\text{K}^{-1}.$

