

# Matemática

## Questões de 1 a 15



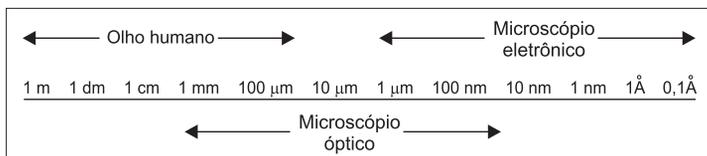
Instruções

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

### QUESTÃO 1

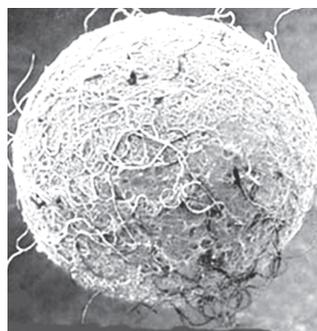
Para medir as células e suas estruturas, precisa-se empregar unidades de medidas especiais, menores do que as utilizadas no dia a dia. O sistema métrico, empregado em todo o mundo, utiliza múltiplos e submúltiplos do metro, como o quilômetro e o milímetro. Outro submúltiplo do metro é o micrômetro ( $\mu\text{m}$ ), que corresponde a  $10^{-6}$  m. Para dimensões, ainda menores, costuma-se usar o nanômetro (nm), que corresponde a  $10^{-9}$  m. Os físicos e os químicos também utilizam o *angstrom* ( $\text{\AA}$ ), 10 vezes menor que o nanômetro e que corresponde a  $10^{-10}$  metros. (AMABIS; MARTHO, 2007, p. 52)

Considere as ilustrações da tabela e do óvulo humano:



Sabendo-se que o óvulo humano tem aproximadamente 0,2 milímetros de diâmetro e que o espermatozoide humano tem 0,003 milímetros de comprimento e 0,002 milímetros de diâmetro (cabeça), pode-se concluir:

- 01) Apenas o óvulo pode ser visto a olho nu.
- 02) Os dois gametas podem ser vistos a olho nu.
- 03) Os dois gametas podem ser visualizados apenas com o uso do microscópio óptico.
- 04) Os dois gametas podem ser visualizados apenas com o uso do microscópio eletrônico.
- 05) O óvulo pode ser visualizado pelo microscópio óptico, mas o espermatozoide pode ser visualizado apenas pelo microscópio eletrônico.



### QUESTÃO 2

Para escolher um aparelho de ar-condicionado, é preciso considerar o tamanho do ambiente, o seu isolamento, a sua exposição ao sol ou sombra, aparelhos que irradiam calor ligados no ambiente e o número de pessoas que frequentarão o lugar. Outro dado importante para sua eficiência é o local onde está instalado. O ideal são paredes voltadas para leste ou sul, onde a incidência solar não é tão forte.

Um cálculo rápido pode ser feito usando a seguinte regra simples:

Casa com insolação ou apartamento que seja cobertura	Casa sem insolação ou apartamento que não seja cobertura
800 btu/h por $\text{m}^2$ , considerando-se até duas pessoas por ambiente.	600 btu/h por $\text{m}^2$ , considerando-se até duas pessoas por ambiente.
Para cada pessoa adicional, acrescentar 600 btu/h.	Para cada pessoa adicional, acrescentar 600 btu/h.
Para cada equipamento eletroeletrônico, acrescentar 600 btu/h.	Para cada equipamento eletroeletrônico, acrescentar 600 btu/h.

BTU (British Thermal Unit = Unidade Térmica Britânica) trata-se de uma unidade de potência. Ela determina a potência de refrigeração de cada aparelho.

Em um apartamento de cobertura, uma pessoa quer instalar um condicionador de ar em um quarto de casal, de dimensões 4,5m por 2,8m. Nesse quarto, estão instalados e em funcionamento um aparelho de TV, um DVD e um sintonizador de TV via satélite.

Nessas condições, usando-se a regra descrita, o equipamento ideal a ser instalado deverá ter um consumo de

- |               |                |                |
|---------------|----------------|----------------|
| 01) 7500btu/h | 03) 10000btu/h | 05) 15000btu/h |
| 02) 9000btu/h | 04) 12000btu/h |                |



**QUESTÃO 3**

O XVI Campeonato Mundial de Basquete Masculino foi realizado na Turquia, entre 28 de agosto a 12 de setembro de 2010, nas cidades de Ancara, Esmirna, Istambul e Kayseri. Novamente o Brasil decepcionou a torcida, conseguindo apenas o 9º lugar.

O gráfico mostra a performance da seleção brasileira ao longo das 15 edições anteriores da competição.

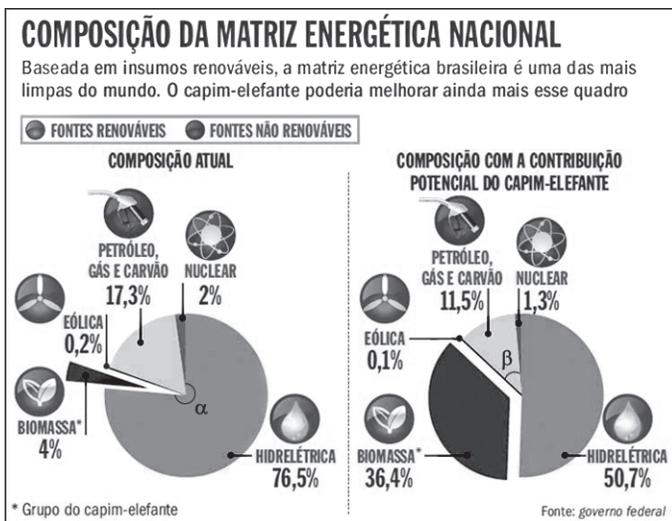


Considerando-se as informações do texto e do gráfico, pode-se concluir que o Brasil, ao longo de todos os anos, nessa competição, ocupou uma posição média correspondente à

- 01) 5ª colocação.                      03) 7ª colocação.                      05) 9ª colocação.  
02) 6ª colocação.                      04) 8ª colocação.

**QUESTÃO 4**

A conversão de capim-elefante em energia não polui. Mesmo o gás carbônico, CO<sub>2</sub>, emitido durante a queima da biomassa utilizada é menor do que o consumido pela gramínea durante todo o seu crescimento.



Considere, no gráfico, que  $\alpha$  é a medida do ângulo do setor circular, associado a energia hidrelétrica na composição da matriz energética nacional atual, e que  $\beta$  é a medida do ângulo do setor circular, associado a petróleo, gás e carvão na composição da matriz energética nacional com a contribuição potencial do capim-elefante. (VARGAS, 2010, p. 112-114).

Nessas condições,  $\alpha - \beta$  é igual a

- 01)  $\frac{17\pi}{10}$  rad                      03)  $\frac{11\pi}{10}$  rad                      05)  $\frac{7\pi}{10}$  rad  
02)  $\frac{13\pi}{10}$  rad                      04)  $\frac{9\pi}{10}$  rad

**QUESTÃO 5**



A ampliação do mercado de PET trouxe como consequência o problema do lixo. A alternativa encontrada pela indústria e pelas políticas públicas foi a reciclagem. O Brasil reciclou, em 2007, 231 mil toneladas de PET, uma taxa de 53,5%. O mercado brasileiro é o segundo no ranking de reciclagem de garrafas PET no mundo, superado apenas pelo Japão, com uma taxa de reciclagem de 66,3%. (A AMPLIAÇÃO..., 2010).

Com base nessas informações, para que o Brasil atinja a mesma taxa de reciclagem do Japão, é necessário um aumento, em sua taxa percentual de reciclagem, aproximadamente igual a

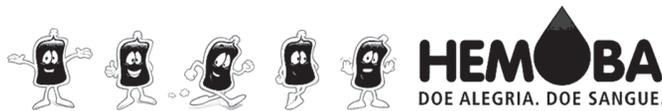
- 01) 13%                      03) 20%                      05) 27%  
02) 16%                      04) 24%

**QUESTÃO 6**

Copyright ©1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados.

Supondo-se que do campeonato ilustrado na tirinha, apenas Mônica, Cebolinha, Magali, Cascão e Chico Bento tenham participado e que tenha ocorrido premiação apenas para os três primeiros colocados, pode-se afirmar que o número de maneiras distintas que essa premiação poderia ser distribuída é

- 01) 60                                      03) 72                                      05) 120  
 02) 68                                      04) 84

**QUESTÃO 7**

Quantidade de pessoas por tipos sanguíneos			
Grupos sanguíneos	Fator RH positivo	Fator RH negativo	Total
O	420	53	473
A	322	41	363
B	111	14	125
AB	35	4	39
Total	888	112	1000

Na tabela, aparecem registrados os dados de 1000 doadores de sangue.

Sorteando-se um dos 1000 doadores, a probabilidade de sair um portador de sangue do tipo O ou de fator RH positivo é igual a

- 01) 92,3%                                      03) 94,1%                                      05) 96,3%  
 02) 93,4%                                      04) 95,2%

**QUESTÃO 8**

Um turista está subindo uma trilha, em linha reta, em uma montanha que dá acesso a um mirante com uma vista muito bela. Após ter andado 200m, ele observa uma placa com os seguintes dizeres:

*Parabéns! Você já está a 34m de altura! O mirante está a 170m de altura: agora falta pouco! Não desista. A vista é linda!*

Nessas condições, o turista ainda vai ter que andar

- 01) 720m                                      03) 760m                                      05) 800m  
 02) 740m                                      04) 780m

**QUESTÃO 9**

Navegar é preciso, observou certo dia o poeta português Fernando Pessoa. Boiar, também. Pelo menos é no que acreditam os engenheiros responsáveis pelo projeto e construção de três imensas balsas. Cada uma delas mede 142 metros de comprimento, tem 3,5 metros de diâmetro e pesa 700 toneladas. As estruturas cilíndricas flutuadoras, chamadas Pelamis, lembram banana-boats. Foram construídas na Escócia pela Pelamis Wave Power, uma firma de engenharia de Edimburgo (MOON, 2010).



De acordo com essas informações, o volume de cada uma das Pelamis é aproximadamente igual a

- 01)  $415\pi m^3$                                       03)  $425\pi m^3$                                       05)  $435\pi m^3$   
 02)  $420\pi m^3$                                       04)  $430\pi m^3$

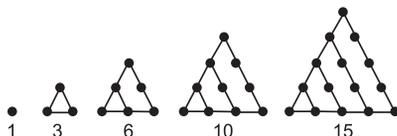


**QUESTÃO 10**

Os alunos de uma Universidade Estadual são aconselhados a fazer uma pré-matrícula pela internet nos dois primeiros meses do ano. Os que não fizeram a pré-matrícula devem se matricular pessoalmente em março. A secretaria pode atender a 35 alunos por hora durante o período de matrícula. Seis horas depois de aberto o período de matrícula, e a secretaria funcionando com sua capacidade máxima, 430 alunos (incluindo os que fizeram pré-matrícula) já estavam matriculados.

Nessas condições, o número de alunos que estavam matriculados nas primeiras três horas do período de matrícula é igual a

- 01) 315      02) 320      03) 325      04) 330      05) 335

**QUESTÃO 11**

Os primeiros membros da Associação Pitágoras definiram *números poligonais* como sendo o número de pontos em determinadas configurações geométricas. Os primeiros *números triangulares* são 1, 3, 6, 10 e 15.

Obedecendo-se à mesma lógica de formação observada nas figuras, é correto afirmar que o 100º número triangular é igual a

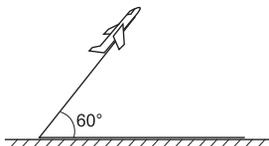
- 01) 4753      02) 4851      03) 4950      04) 5050      05) 5151

**QUESTÃO 12**

Cada elemento radioativo, seja natural ou obtido artificialmente, se desintegra a uma velocidade que lhe é característica. Meia-vida é o tempo necessário para que a sua atividade seja reduzida à metade da atividade inicial. O cobalto 60, cuja radiação é muito utilizada em equipamentos de radioterapia, tem meia-vida de 5 anos.

Nessas condições, o tempo necessário para que 800g de cobalto 60 sejam reduzidos, por desintegração, a 12,5g, em anos, é igual a

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

**QUESTÃO 13**

Se um avião decola formando um ângulo de 60° com a horizontal e viaja em linha reta a uma velocidade de 400 km/h, então, após meia hora de voo, a altitude desse avião é de

- 01)  $50\sqrt{3}$  km      03)  $75\sqrt{3}$  km      05)  $100\sqrt{3}$  km  
02)  $60\sqrt{3}$  km      04)  $90\sqrt{3}$  km

**QUESTÃO 14**

Nos modelos de estruturas moleculares de alguns compostos químicos, os átomos se colocam como vértices de poliedros ou de polígonos.

No modelo molecular do composto químico  $\text{SO}_3$  (trióxido de enxofre), por exemplo, os três átomos de oxigênio (O) formam um triângulo equilátero e o átomo de enxofre (S) se localiza no centro desse triângulo. Nesse exemplo, a distância entre os átomos de oxigênio é de 248 picômetros (pm), sendo que  $1\text{pm} = 10^{-12}\text{m}$ . A distância entre o núcleo de enxofre (S) e qualquer um dos núcleos de oxigênio é chamada *comprimento da ligação*.

Considerando-se essas informações, pode-se afirmar que o comprimento da ligação do  $\text{SO}_3$  é igual a

- 01)  $\frac{248\sqrt{3}}{3}$  pm      03)  $\frac{124\sqrt{3}}{3}$  pm      05)  $\frac{62\sqrt{3}}{3}$  pm  
02)  $\frac{164\sqrt{3}}{3}$  pm      04)  $\frac{82\sqrt{3}}{3}$  pm

**QUESTÃO 15**

Uma fábrica de equipamentos leves fez um estudo de sua produção e conseguiu uma fórmula, cuja expressão é  $C(n) = 0,6n^2 - 120n + 10\,000$ , para obter o custo C, em reais, em função do número n de peças produzidas.

Nessas condições, o custo mínimo, em reais, de produção dessa fábrica é de

- 01) 3 500      02) 4 000      03) 4 500      04) 5 000      05) 5 500



### Questões de 16 a 18

O capim, do tipo elefante, foi importado da África há 100 anos para alimentar o gado em períodos de estiagem. Resistente à seca e capaz de se desenvolver, mesmo em solos pobres, ele foi usado durante décadas por pecuaristas de regiões inóspitas do país.

O capim-elefante não precisa necessariamente ser irrigado e é triturado pela mesma máquina que o colhe. Em seguida, o farelo é jogado sem nenhum tratamento prévio diretamente no forno para esse fim. Queimado, produz vapor que movimenta um gerador. A energia resultante é transferida para uma subestação conectada à rede nacional de distribuição elétrica.

A conversão de capim-elefante em energia não polui. Mesmo o gás carbônico,  $\text{CO}_2$ , emitido durante a queima da biomassa utilizada, é menor do que o consumido pela gramínea durante todo o seu crescimento. (VARGAS, 2010, p. 112).

#### QUESTÃO 16

A partir das informações do texto sobre o aproveitamento do capim-elefante, *Pennisetum purpureum*, uma gramínea, na geração de energia elétrica, é correto afirmar:

- 01) O  $\text{CO}_2(\text{g})$ , resultante da queima da biomassa de capim-elefante, é completamente absorvido durante o crescimento dessa gramínea.
- 02) A quantidade de  $\text{CO}_2(\text{g})$  produzida durante a combustão completa de 1,0kg de capim-elefante, em um forno fechado, é igual à absorvida durante o crescimento de 1,0kg dessa gramínea, em ambiente fechado, com base na Lei de Lavoisier.
- 03) A energia calorífica resultante da combustão do capim-elefante e transportada pelo vapor de água é completamente transformada em energia elétrica.
- 04) O capim-elefante não necessita de água para crescer durante o processo de fotossíntese.
- 05) A coleta e a moagem são processos físicos de separação, cujo objetivo é o de diminuir a velocidade do processo endotérmico de combustão do capim-elefante.

#### QUESTÃO 17

A relação mencionada entre consumo e produção de gás carbônico pelo capim-elefante pode ser justificada a partir da seguinte afirmativa:

- 01) A queima do capim libera  $\text{CO}_2$  para o ambiente, enquanto a raiz absorve esse gás junto ao solo durante o processo de obtenção de nutrientes inorgânicos pela planta.
- 02) A respiração aeróbica realizada pela planta fixa o  $\text{CO}_2$  do ambiente, enquanto a fotossíntese o libera como principal resíduo desse processo fotoautótrofo.
- 03) A combustão do capim libera  $\text{CO}_2$  para o ambiente, enquanto a fotossíntese fixa o  $\text{CO}_2$  durante a produção de componente orgânico a partir da conversão de energia solar em energia química.
- 04) A quebra de moléculas orgânicas pela respiração celular libera  $\text{CO}_2$  em grande quantidade para a atmosfera, enquanto a queima o utiliza como gás comburente do processo.
- 05) A queima do álcool produzido pela fermentação do capim libera uma quantidade menor de  $\text{CO}_2$ , se comparada com a quantidade fixada durante o processo de fotossíntese realizado pela planta.

#### QUESTÃO 18

A Terra recebe continuamente do Sol energia equivalente a  $1,3\text{kW/m}^2$  e em torno de 30% dessa energia é refletida pela atmosfera, não alcançando a superfície do planeta.

Sabendo-se que a radiação solar incide perpendicularmente sobre uma área plana de oito hectares de plantio de capim-elefante e que um hectare é igual a um hectômetro quadrado, pode-se afirmar que a energia absorvida pelo capim-elefante, em 10h de insolação, é aproximadamente igual, em kWh, a

- 01)  $1,1 \cdot 10^4$
- 02)  $3,5 \cdot 10^5$
- 03)  $3,9 \cdot 10^6$
- 04)  $7,3 \cdot 10^5$
- 05)  $7,5 \cdot 10^4$

#### QUESTÃO 19

Buscando uma forma de minimizar os efeitos ambientais negativos do excesso de plástico descartado, pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro desenvolveram uma nova técnica de reciclagem desse material.

Testes realizados no Laboratório de Modelagem, Simulação e Controle de Processos da instituição mostraram que é possível criar resinas plásticas produzidas a partir do reaproveitamento de até 40% de material plástico já utilizado. (MOTTA, 2010).

O material plástico não reciclado simboliza a vitória de um tipo de consumidor próprio de uma sociedade individualista. A sustentabilidade, por sua vez, representa a via única que deve nortear as ações cidadãs de uma sociedade que se preocupa também com o amanhã.

A respeito dessa nova postura em relação ao mundo e suas repercussões, é possível afirmar:

- 01) O indivíduo adaptado a uma sociedade de consumo é um consumidor do coletivo, atento unicamente à formação de uma consciência planetária para a preservação dos ecossistemas naturais.
- 02) O plástico não reciclado está associado ao símbolo do descartável, fruto de um pensamento individualista que dificulta o reuso de matéria que ocorre na natureza.
- 03) O avanço da tecnologia invariavelmente bloqueia a criação de mecanismos de ação sustentável favoráveis à preservação da natureza.
- 04) A sustentabilidade ecológica é um conceito de desenvolvimento que une a manutenção da capacidade produtiva das sociedades de consumo com a necessidade de preservação dos ecossistemas naturais de forma plena e intocável.
- 05) O cidadão típico de uma sociedade ecologicamente sustentável é aquele que rejeita a utilização de materiais industrializados por entender que estes não trazem benefícios para a vida moderna e são incompatíveis com uma utilização ambientalmente adequada.

## Questões 20 e 21

Pesquisadores desenvolveram um filtro projetado para purificar a água que permite a passagem de bactérias, as quais são mortas ao atravessarem o filtro.

Em vez de capturar fisicamente as bactérias, como a maioria dos filtros faz, o nanofiltro deixa que elas passem, matando-as nessa passagem com um campo elétrico que atravessa o algodão, que se torna altamente condutor graças aos materiais que são incorporados em suas fibras.

Em teste de laboratório, mais de 98 por cento das bactérias *Escherichia coli* presentes na água foram mortas ao passarem por uma camada de tecido de algodão nanorrevestido de 6,3cm de espessura, submetido a uma tensão de 30 volts. [...]

Cólera, febre tifoide e hepatite são algumas das doenças transmitidas através da água, um problema persistente no mundo em desenvolvimento e que se agrava durante os recorrentes períodos de enchentes.

A corrente elétrica que mata as bactérias é de apenas alguns miliampéres — apenas o suficiente para causar uma sensação de formigamento em uma pessoa e facilmente fornecida por um pequeno painel solar ou por um par de baterias de automóvel de 12 volts. (FILTRO ..., 2010)

### QUESTÃO 20

Considerando-se o padrão organizacional dos seres vivos citados juntamente com as doenças que podem ser causadas por esses organismos, é possível afirmar:

- 01) As bactérias, por serem seres procariontes, não apresentam a maquinaria celular necessária para obtenção dos nutrientes necessários ao seu metabolismo, o que exige uma estratégia baseada no parasitismo para sua sobrevivência.
- 02) A corrente elétrica gerada no experimento limita a capacidade da membrana plasmática das bactérias de selecionar as substâncias que atravessam a sua estrutura, o que provoca a sensação de formigamento mencionada no texto.
- 03) Doenças, como cólera, hepatite e dengue, podem ser facilmente prevenidas a partir de um tratamento adequado da água utilizada nas residências para uso da população.
- 04) A simplicidade estrutural das bactérias limita a ocupação de um número diversificado de nichos ecológicos devido à pobreza metabólica, que é própria desse padrão organizacional.
- 05) Ao longo do tempo evolutivo, determinados procariontes estabeleceram relações de coevolução alimentar com alguns grupos de seres vivos, obtendo, de forma parasitária, os nutrientes necessários para a manutenção do seu metabolismo.

### QUESTÃO 21

Com base nas informações do texto, pode-se concluir que o campo elétrico estabelecido na camada de tecido de algodão nanorrevestido tem intensidade, expressa no Sistema Internacional de Medidas, aproximadamente igual a

- |           |         |
|-----------|---------|
| 01) 476,2 | 04) 0,4 |
| 02) 47,6  | 05) 0,5 |
| 03) 4,8   |         |

### QUESTÃO 22

Brevemente será possível olhar para um pequeno dispositivo eletrônico, parecido com um relógio de pulso, e monitorar a saúde de forma tão simples quanto olhar as horas.

O objetivo primário dos pesquisadores do Instituto Fraunhofer, na Alemanha, é construir um monitor pessoal capaz de prevenir trombozes, pequenas obstruções de veias que podem causar embolias pulmonares, Acidentes Vasculares Cerebrais, AVC, e ataques cardíacos.

Neste verdadeiro “relógio da saúde”, em vez de um mostrador de horas, encontra-se uma tela eletroluminescente, onde podem ser lidas informações, como temperatura corporal, pressão sanguínea, batimentos cardíacos, etc.

O equipamento também monitora a umidade da pele, que pode apontar indícios de desidratação, um dado importante tanto para pacientes quanto para atletas.

Pacientes portadores de marcapassos também se beneficiarão, já que o relógio da saúde pode sinalizar se a pessoa está se aproximando de áreas de risco, indicando a intensidade de campos elétricos ou campos eletromagnéticos que possam atrapalhar o funcionamento do implante. (RELÓGIO...,2010)

A partir do conhecimento a respeito das funções fisiológicas humanas, bem como das vantagens do desenvolvimento do relógio da saúde para um controle mais eficiente dessas funções, é correto afirmar:

- 01) O relógio da saúde, ao monitorar a ocorrência de trombozes, torna-se um poderoso instrumento de prevenção de complicações cardiovasculares, de complicações respiratórias e de acidentes vasculares cerebrais.
- 02) O equipamento, ao ser utilizado em voos de longa distância, inibe a possibilidade de desidratação corporal, que é comum nos passageiros desse tipo de viagem.
- 03) A implantação de marcapassos em pacientes cardíacos favorece o controle do fluxo sanguíneo que deve ocorrer no sentido dos ventrículos para as aurículas do coração.
- 04) A temperatura corporal monitorada pelo equipamento deve manter-se em condições normais abaixo dos 35°C para possibilitar a ação máxima das enzimas que controlam as funções metabólicas.
- 05) O sistema cardiovascular apresenta ação integradora para o organismo, ao assumir, com eficiência, as funções de troca gasosa e controle endócrino nos casos de deficiência funcional dos seus respectivos órgãos primários.

### Questões de 23 a 25

Energia numa interpretação da física é aquilo que permite a realização de trabalho. É, em termos gerais, uma definição desapontadoramente frustrante para quem espera por qualificações claras, simples e diretas para as coisas do mundo. Mas, ainda assim, não se pode negar que há uma beleza quase tangível na ideia de que a energia não pode ser criada nem destruída, mas apenas transformada.

Há um fascinante jogo de espelhos no fenômeno natural que identificamos por energia e a

investigação disso por uma área da ciência, a termodinâmica, ou o estudo do calor e de outras formas de energia.

A termodinâmica tomou forma basicamente no século XIX, tanto como interesse científico, quanto como necessidade tecnológica.

Foi a base da Revolução Industrial, sob a forma de máquinas a vapor, alimentadas pelo carvão, na determinação, dentre outros motivos, de substituir músculos humanos e de animais pelo poder mecânico das máquinas. (CAPOZZOLI, 2010, p. 12-13).

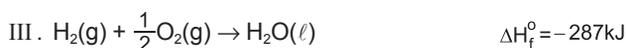
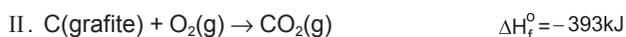
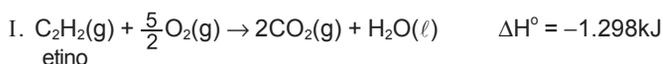
### QUESTÃO 23

Os sistemas vivos são sistemas autopoieticos, ou seja, são capazes de se autoproduzir e de se autorregenerar, desenvolvendo uma organização interna que os mantém afastados de uma desordem própria do Universo — a entropia — o qual tende a um equilíbrio termodinâmico.

Em relação a esses princípios termodinâmicos no estabelecimento e na manutenção da vida e suas repercussões, é possível afirmar:

- 01) As transformações de energia nos sistemas vivos se caracterizam pela criação de energia a partir da produção de glicose pela fotossíntese e sua degradação completa a partir da quebra dessa molécula pela respiração aeróbica.
- 02) Os sistemas vivos conservam sua capacidade inerente de autopoiese através da obtenção e utilização de energia e matéria disponíveis no meio ambiente.
- 03) O aumento da entropia propicia a consolidação de um fluxo de energia que mantém os sistemas vivos distantes de um equilíbrio termodinâmico.
- 04) A autopoiese estabelece e mantém uma ordem interna nos seres vivos, que se reflete nos níveis crescentes de organização baseada em um ciclo descontínuo de energia de origem solar.
- 05) A termodinâmica, ao permitir a transformação da energia e produzir trabalho, consolida o metabolismo celular como a principal fonte primária de energia para a manutenção dos sistemas vivos.

### QUESTÃO 24



Tendo como base a primeira lei da Termodinâmica em que a energia não pode ser criada, nem destruída, apenas transformada, o químico Germain Henry Hess, professor da Universidade de São Petersburgo, ao estudar a energia das reações químicas, chegou à conclusão de que a quantidade de calor liberada ou absorvida por essas reações depende dos estados inicial e final.

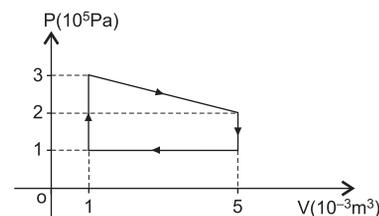
Aplicando-se a conclusão à que chegou Hess sobre a energia das reações químicas no sistema das equações termoquímicas I, II e III, é correto afirmar:

- 01) Ao inverter o sentido da equação termoquímica I, o sinal da variação de entalpia não se altera.

- 02) A combustão do carbono grafite ocorre com a absorção da energia na equação termoquímica II.
- 03) Ao se multiplicar uma equação termoquímica por um número diferente de zero, o valor da variação de entalpia permanece inalterado.
- 04) A energia dos produtos é maior que a dos reagentes, na equação termoquímica III.
- 05) O valor da entalpia de formação do etino é +225kJ.

### QUESTÃO 25

A figura representa o diagrama de um ciclo descrito por um sistema cilindro-pistão de uma máquina térmica.



Considerando-se o fluido de trabalho como sendo um gás ideal e sabendo-se que a máquina descreve dois ciclos por segundo, é correto afirmar que a potência desenvolvida por essa máquina é igual, em W, a

- 01) 2500,0
- 02) 1200,0
- 03) 860,0
- 04) 600,0
- 05) 100,0

### Questões 26 e 27

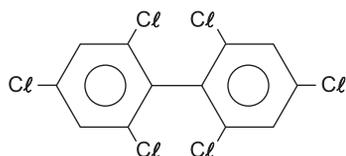
Os projetos de sequenciamento do genoma deram aos cientistas o conhecimento do propósito e funcionamento de milhares de genes, enquanto sua recém-descoberta capacidade de modificá-los e combiná-los por meio da biologia sintética está levando a projetos que lidam com alguns dos maiores problemas da humanidade, a exemplo de remédios contra malária e bloqueio tóxico, como os dois projetos a seguir.

- [...] A malária mata até 3 milhões de pessoas por ano. O tratamento mais eficiente é à base de artemisinina, extraída das folhas de *Artemisia annua*, uma planta parente do absinto, que cresce relativamente devagar. Pesquisadores da University of Califórnia modificaram o genoma de células de levedo para que ele produza grandes quantidades de uma substância que pode ser facilmente convertida em artemisinina. [...].
- [...] Bifenilas policloradas, PCBs, são substâncias cancerígenas altamente tóxicas produzidas pela indústria de equipamentos elétricos e eletrônicos. Apesar de seu banimento, na década de 70, grandes quantidades persistem na cadeia alimentar até hoje. Em dezembro de 2008, a suinocultura irlandesa foi devastada pela detecção de altos níveis de PCBs nos porcos. Algumas bactérias naturais conseguem decompor essas substâncias químicas, mas o processo é ineficiente. (A MALÁRIA..., 2010, p. 22).

**QUESTÃO 26**

Considerando-se essa temática, que envolve o uso de biotecnologia e o combate ao flagelo provocado pela malária, é possível afirmar:

- 01) O mosquito *Anopheles* é o agente causador da malária e contamina seus hospedeiros a partir das picadas durante a busca de nutrientes para o seu metabolismo.
- 02) A pesquisa biotecnológica conseguiu aumentar a capacidade da *Artemisia annua* de produzir a substância artemisinina a partir de suas folhas.
- 03) Modificações no genoma de seres vivos podem permitir a produção de novas substâncias que combatam a ação de vírus por bloqueio da síntese proteica ou a desestruturação da parede celular.
- 04) As vacinas que utilizam a artemisinina como princípio ativo apresentam uma alta capacidade de imunização da população humana contra a malária.
- 05) A engenharia genética é uma importante arma a ser usada pela saúde pública por apresentar, através da biologia sintética, a capacidade de produção de novos fármacos no combate a doenças causadas por parasitas.

**QUESTÃO 27**

Bifenil policlorado, PCB

Uma análise das informações do texto e de alguns aspectos da modificação, da recombinação e da inserção de genes em micro-organismos, tornando-os capazes de decompor quantidades significativas de PCBs que persistem na cadeia alimentar, permite afirmar:

- 01) A remoção ou a substituição de um gene ativo por outro no DNA de bactérias implica preservação completa de toda estrutura proteica celular desse organismo.
- 02) As enzimas produzidas pelos organismos geneticamente modificados atuam aumentando a energia de ativação durante a ruptura de ligações químicas carbono-cloro nos PCBs.
- 03) Os PCBs detectados em suínos estão distribuídos em pequenas proporções no tecido adiposo em relação aos demais tecidos.
- 04) A decomposição dos PCBs por bactérias geneticamente modificadas ocorre a partir de incorporação da estrutura química do organoclorado à estrutura do DNA celular desses organismos.
- 05) O PCB, representado pela fórmula estrutural, é um organoclorado aromático apolar.

**QUESTÃO 28**

Navegar é preciso, observou certo dia o poeta português Fernando Pessoa. Boiar, também. Pelo menos é no que acreditam os engenheiros responsáveis pelo projeto e construção de três imensas balsas vermelhas. O Parque de Ondas da Aguçadora, nome da praia em frente a qual o projeto-piloto foi montado, é a primeira fazenda portuguesa de aproveitamento da energia das ondas. As estruturas cilíndricas flutuadoras, chamadas Pelamis, lembram banana-boats. Foram construídas na Escócia pela Pelamis Wave Power, uma firma de engenharia de Edimburgo. Em 2007, as três

balsas foram rebocadas pelo Atlântico Norte até o litoral português, onde foram ancoradas em um local com 50 a 60 metros de profundidade, a 5 quilômetros da costa. As balsas são semissubmersíveis e articuladas. Elas se ligam umas às outras como os gomos de um rolo de salsichas. Cada unidade geradora possui três gomos, dispostos em posição perpendicular à costa, de modo a “pegar” as ondas de frente.

Em um movimento de gangorra, as balsas sobem e descem ao sabor da ondulação. No interior de cada uma, há um reservatório com óleo sob alta pressão. A ondulação faz o óleo se mover para frente e para trás, acionando os geradores que produzem 750 quilowatts de eletricidade, transferidos por um cabo submarino ao continente. (MOON, 2010).

Com base nas informações do texto e nos conhecimentos sobre mecânica newtoniana, mecânica ondulatória e eletromagnetismo, é correto afirmar:

- 01) A força resultante que atua sobre as estruturas cilíndricas flutuadoras é a força de empuxo que a água do mar exerce sobre as Pelamis.
- 02) A frequência do movimento das balsas que sobem e descem é igual ao dobro da frequência das ondas do mar.
- 03) A energia elétrica produzida nos geradores se deve à movimentação das bobinas que ficam imersas na região do campo magnético, produzindo variação do fluxo magnético em função do tempo.
- 04) A energia elétrica produzida pelas ondas do mar deve ser conduzida para o continente, utilizando-se cabo submarino, mantido à baixa tensão e percorrido por uma corrente elétrica de alta intensidade.
- 05) O princípio da produção de energia elétrica a partir da energia mecânica produzida pelas ondas do mar, com o movimento do óleo mantido sob alta pressão no reservatório, é fundamentado na lei de Pascal.

**Questões 29 e 30**

Além de dissolver cimento e calcário e reduzir o pH de lagos e riachos, a chuva ácida leva importantes nutrientes do solo, prejudicando plantas e liberando minerais tóxicos que podem alcançar habitats aquáticos. Para combater esse problema quando surgiu pela primeira vez, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos conseguiu aprovar, em 1990, alterações na Lei do Ar Limpo, que cortou em 59% as emissões de compostos sulfurados das fábricas de 1990 a 2008. As emissões de compostos de nitrogênio, entretanto, não caíram tão abruptamente.

De maneira geral, usinas termelétricas a carvão mineral e veículos motorizados expelem a maior parte dos óxidos de nitrogênio do país, a matéria-prima para a chuva de ácido nítrico, HNO<sub>3</sub>. Mas uma grande porcentagem deles também vem do setor agrícola na forma de amônia, NH<sub>3</sub>, que bactérias convertem a ácido nítrico no solo. Os maiores responsáveis são os fabricantes de fertilizantes, que transformam o gás nitrogênio não reativo da atmosfera em amônia por meio do chamado processo de Haber-Bosch. (TENNESEN, 2010).



### QUESTÃO 29

O fenômeno da chuva ácida não é provocado apenas pelas emissões de  $\text{SO}_2(\text{g})$  provenientes da queima de combustíveis fósseis, mais pelos fertilizantes nitrogenados utilizados na agricultura.

Uma análise dessa problemática, juntamente com as informações do texto permite afirmar:

- 01) A conversão de amônia em ácido nítrico, no solo, pela ação de bactérias ocorre com a redução química dessa substância.
- 02) O rendimento da transformação de nitrogênio atmosférico, ao reagir com hidrogênio, em amônia no processo de Haber-Bosch, independe da pressão exercida sobre o sistema reacional em equilíbrio.
- 03) A queima de carvão mineral nas termelétricas produz  $\text{NO}_2(\text{g})$ , que torna o pH da água de chuva maior que 7.
- 04) O ácido nítrico é um ácido forte que, em contato com a água da chuva, forma os íons  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  e  $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ .
- 05) O ácido nítrico, ao reagir com calcário,  $\text{CaCO}_3(\text{s})$ , libera íons  $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ , que são tóxicos ao solo agricultável.

### QUESTÃO 30

Sobre a descarga elétrica que desencadeia reações químicas entre poluentes lançados por diversas fontes na atmosfera terrestre, formando compostos ácidos que caem em forma de chuva ácida, é correto afirmar:

- 01) Os raios caem preferencialmente sobre objetos pontiagudos porque, nas vizinhanças desses objetos, existem campos elétricos intensos que ionizam o ar dessas regiões.
- 02) A descarga elétrica que ocorre entre partes de uma mesma nuvem resulta da movimentação das cargas elétricas dos pontos de maior potencial para os de menor potencial.
- 03) Os raios, formados por cargas elétricas em movimento ordenado, produzem ondas mecânicas que podem ser ouvidas por observadores que se encontram em repouso no solo.
- 04) A descarga elétrica entre as nuvens ocorre quando se estabelece, nessa região, um campo elétrico uniforme de intensidade menor do que a rigidez dielétrica do ar.
- 05) O trovão, resultante do efeito térmico das correntes, é uma onda transversal que apresenta o fenômeno de polarização.

### Questões 31 e 32

Comparação de flora intestinal de crianças italianas e africanas indica que a dieta ocidental, pobre em fibras e rica em sacarose, pode aumentar o risco de problemas alérgicos, problemas inflamatórios e obesidade.

Ao analisar dois grupos de crianças — europeias e africanas —, levando em consideração a dieta a que são submetidas, muitos apostariam que as do velho continente teriam uma alimentação mais saudável do que as africanas.

Publicado na PNAS, um estudo mostrou que pode não ser bem assim. No Departamento de Farmacologia Pré-Clínica e Clínica da Universidade de Florença, pesquisadores compararam as bactérias intestinais de 14

crianças saudáveis da etnia mossi, do vilarejo de Boulpon, em Burkina Fasso, e de 15 crianças igualmente saudáveis de Florença, na Itália, ambos os grupos com faixa etária entre um e seis anos.

A análise de amostras fecais mostrou que as crianças africanas — cuja dieta é predominantemente vegetariana, baseada em fibras, legumes e cereais — têm a flora intestinal mais rica em micro-organismos, que ajudam na digestão, e a presença menor daqueles associados à obesidade em adultos. (ANTUNES, 2010).

### QUESTÃO 31

Considerando-se o resultado do estudo, realizado pela Universidade de Florença, que compara a dieta a que foram submetidos os grupos de crianças italianas e africanas, é correto afirmar:

- 01) O grupo de crianças italianas é mais saudável porque utiliza uma dieta rica em alimentos constituídos por proteínas, lipídios e glicídios.
- 02) O consumo de dietas ricas em carboidratos complexos, como o amido e a pectina, presentes em cereais integrais e frutas, e de fibras, estimula uma diversificação maior de micro-organismos nos intestinos do grupo de estudo africano.
- 03) A redução na riqueza microbiana é atribuída à adição de conservantes presentes nos alimentos industrializados.
- 04) Os carboidratos são alimentos energéticos porque resultam da condensação de  $\alpha$ -aminoácidos.
- 05) Os ácidos carboxílicos de cadeias pequenas com 12 átomos de carbono protegem a flora intestinal das bactérias patogênicas porque são ácidos fortes.

### QUESTÃO 32

Mesmo que uma dieta alimentar forneça combustível em quantidade satisfatória, ela pode ser completamente inadequada no tocante às matérias-primas para o crescimento, desenvolvimento e a manutenção dos mecanismos celular e metabólico.

A respeito desse tema, pode-se inferir:

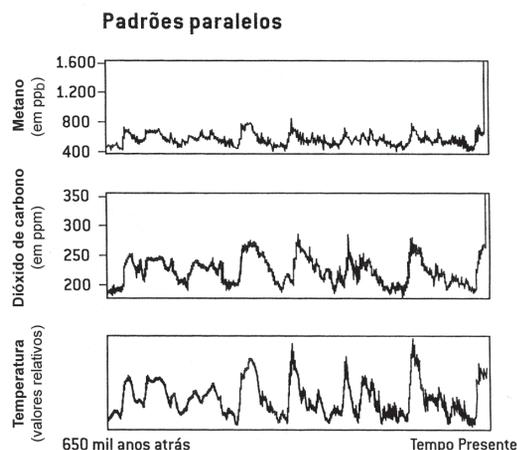
- 01) As reações metabólicas que garantem o bom funcionamento dos sistemas orgânicos podem ser plenamente contempladas a partir de uma dieta rica em diversos tipos de carboidratos.
- 02) As fibras, legumes e cereais, por sofrerem uma completa ação enzimática durante o processo digestivo, fornecem uma diversidade de nutrientes inexistentes em outros tipos alimentares.
- 03) A matéria orgânica utilizada como alimento pelo organismo consiste predominantemente de proteínas, de carboidratos e de lipídios e, quando digeridos, fornecem para o corpo, principalmente, aminoácidos, monossacarídeos e ácidos graxos, respectivamente.
- 04) O organismo armazenará o excesso exclusivamente na forma de carboidratos, independentemente da natureza química do alimento, se a ingestão alimentar exceder continuamente a energia utilizada pelo metabolismo.
- 05) As crianças africanas, por apresentarem uma dieta rica em gordura, açúcares e proteína animal, apresentam vantagens na saúde nutricional, se comparadas às crianças europeias utilizadas no experimento.

## Questões de 33 a 35

A descoberta surpreendente de que plantas vivas liberam metano não lança dúvida sobre a causa do aquecimento global. As atividades humanas — e não as plantas — são a origem do aumento desse e de outros gases de efeito estufa. Quando a radiação solar atinge a superfície terrestre, parte é absorvida e parte é refletida para o espaço, inclusive sob a forma de radiação infravermelha, associada ao calor. Alguns gases, como dióxido de carbono, metano e ozônio, absorvem parte dessa radiação infravermelha refletida. Por causa disso, o calor fica retido na atmosfera, aumentando a temperatura do planeta. [...]

Cientistas descobriram que tanto os restos de plantas quanto a vegetação em crescimento produzem metano. A ideia de investigar as plantas como fonte de emissão de metano surgiu de pesquisas com o **clorometano**, um gás clorado que destrói o ozônio. Acreditava-se que a origem principal dele eram os oceanos e as queimadas nas florestas, mas verificou-se que plantas de certa idade emitem a maior parte de clorometano encontrado na atmosfera. Os hidratos de metano,  $\text{CH}_4(\text{H}_2\text{O})_n$ , se formam em condições de alta pressão, como as encontradas no fundo do oceano. Uma quantidade desconhecida, mas possivelmente muito grande de metano está retida sob essa forma nos sedimentos do oceano, entretanto esses hidratos ficaram estáveis pelo menos ao longo dos últimos quarenta mil anos, indicando que não estiveram envolvidos nos aumentos súbitos de metano ocorridos durante o último ciclo glacial. [...] Uma nova teoria pode explicar as intrigantes flutuações nos níveis de metano que refletem alterações nos níveis de dióxido de carbono e nas temperaturas globais. É bem provável que altas concentrações de dióxido de carbono e temperaturas crescentes levaram a um aumento considerável da vegetação, o que pode ter sido acompanhado por emissões de metano igualmente grandes. (KEPPLER; RÖCKMANN, 2010, p.43-46).

### QUESTÃO 33



A partir da análise dos gráficos que representam as variações de concentrações de metano,  $\text{CH}_4$ , e de dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , bem como as variações de temperatura, e com base nas informações do texto, é correto afirmar:

- 01) As flutuações nos níveis de metano mantêm inalterados os níveis de  $\text{CO}_2(\text{g})$  atmosférico, no período representado no gráfico.
- 02) As variações de temperatura do planeta, ao longo do período representado no gráfico, estão dissociadas dos aumentos das concentrações de metano e de  $\text{CO}_2(\text{g})$ .
- 03) Os períodos de grandes variações de concentrações de metano refletem alterações nos níveis de  $\text{CO}_2(\text{g})$  atmosférico e na temperatura do planeta, em razão do crescimento intenso de vegetação provocada pela aceleração do processo de fotossíntese.
- 04) As emissões de metano, durante o período considerado no gráfico, pouco contribuíram para o aquecimento global.
- 05) As alterações nas emissões de  $\text{CO}_2(\text{g})$  e de  $\text{CH}_4(\text{g})$  relacionadas ao aumento da temperatura global, no tempo presente, não resultam de ações antrópicas.

### QUESTÃO 34

Considerando-se os processos anaeróbicos, as ações antrópicas e naturais que dão origem ao metano, e com base nos conhecimentos de Química, é correto afirmar:

- 01) Os processos anaeróbicos de produção de metano têm como base a oxidação completa de matéria orgânica.
- 02) A emissão de clorometano,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ , por plantas ocorre durante o processo de fotossíntese.
- 03) O metano produzido por bovinos resulta de processo aeróbico digestivo que ocorre na presença de oxigênio.
- 04) As estruturas dos hidratos de metano,  $\text{CH}_4(\text{H}_2\text{O})_n$ , retidos nos sedimentos, sob pressão, no fundo dos oceanos, apresentam interações intermoleculares dipolo permanente-dipolo induzido.
- 05) A pectina, um polissacarídeo encontrado nas paredes celulares de plantas, libera metano a partir do processo metabólico de respiração celular.

### QUESTÃO 35

Considere uma radiação infravermelha com frequência de  $1,0 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ , que se propaga afastando-se da superfície terrestre, com velocidade de módulo igual a  $3,0 \cdot 10^8 \text{ km/s}$ .

Sabendo-se que, em determinado instante, o campo magnético da radiação tem intensidade igual a  $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ , e o sentido de sul para norte, é correto afirmar que, nesse instante, a característica vetorial do campo elétrico dessa radiação pode ser expressa como

- 01)  $3,0 \cdot 10^{-8} \text{ V/m}$ , direção vertical, de norte para sul.
- 02)  $2,0 \cdot 10^{13} \text{ V/m}$ , direção inclinada, formando ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal.
- 03)  $2,0 \cdot 10^{13} \text{ V/m}$ , direção inclinada, formando ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal.
- 04)  $1,8 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ , direção horizontal, de oeste para leste.
- 05)  $1,8 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ , direção inclinada, formando ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal.

### Questões 36 e 37

Quando se estudam, as leis de Newton, na Física, a teoria de Darwin, na Biologia, ou a equação de Clapeyron, na Química, parece que apenas eles estudaram e desenvolveram essas ideias. [...] Tal prática apenas reforça a ideologia de que a História é feita por heróis e, mais do que isso, que a ciência só pode ser desenvolvida por personagens, com longas barbas, descabelados, alienados da realidade e do convívio social. (SALIBA, 2010, p. 38)

**QUESTÃO 36**

Charles Darwin revolucionou a ciência e a forma como a humanidade percebe o mundo vivo ao propor uma explicação para a evolução biológica baseada na seleção natural. Apesar do brilhantismo do seu trabalho, muitas contribuições foram fornecidas por outros pesquisadores que permitiram que Darwin chegasse às suas geniais conclusões.

Em relação a essas contribuições, é possível afirmar:

- 01) A ideia de ancestralidade comum presente no trabalho de Darwin foi fornecida por Jean Lamarck, ao propor a lei do uso e desuso e das mutações cromossômicas para justificar o processo evolutivo.
- 02) Os trabalhos realizados por Gregor Mendel com as ervilhas-de-cheiro foram essenciais para que Darwin pudesse compreender os mecanismos biológicos associados à hereditariedade.
- 03) As pesquisas de vários cientistas com registros fósseis permitiram que Darwin as utilizasse como evidências de modificações nas espécies ao longo do tempo, o que confirmaria a existência do processo evolutivo nos seres vivos.
- 04) A descoberta da forma helicoidal do DNA realizada por Watson e Crick foi utilizada por Darwin para explicar a base molecular da hereditariedade e as possibilidades de variação genética a partir das mutações.
- 05) As experiências realizadas pelos defensores da abiogênese forneceram informações importantes para que Darwin pudesse chegar à hipótese sobre a origem e a evolução do primeiro ser vivo.

**QUESTÃO 37**

Em 1687, Isaac Newton publicou seu trabalho, alicerçado nos estudos de Kepler, Galileu e Descart, no célebre tratado *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* — Princípios matemáticos de filosofia natural —, assombrando o mundo do conhecimento. A coleção consistia de três volumes. No volume III, Newton revela seu gênio de maneira mais extraordinária. Nele apresenta a descrição quantitativa exata dos movimentos dos corpos celestes, com base nas três leis do movimento. (BRENNAN, 1998, p. 46)

Sobre o movimento dos corpos celestes e as três leis do movimento de Newton, é correto afirmar:

- 01) No universo newtoniano, todo objeto é caracterizado por seu peso, o qual indica a tendência de um objeto a resistir a qualquer mudança em seu estado de movimento.
- 02) As várias forças que produzem uma mudança de movimento é uma combinação das diferentes intensidades, direções e sentidos dessas forças.
- 03) A força centrípeta que atua sobre um corpo que realiza um movimento circular uniforme não obedece à segunda lei de Newton, porque essa força não atua sobre um corpo que descreve movimento retilíneo.
- 04) A segunda lei de Newton evidencia que os módulos das forças de atração que dois corpos exercem um sobre o outro são sempre iguais.
- 05) A força centrípeta que mantém os planetas em suas órbitas, em torno do Sol, varia inversamente com o cubo da distância que separa o Sol desses planetas.

**Questões 38 e 39**

Para que ocorra a visão, é necessário que exista uma fonte de luz. [...] A luz entra pela pupila e atravessa o cristalino, o qual projeta uma imagem na retina. Esta funciona como um conjunto de células fotoelétricas, que recebem a energia luminosa e a transformam na energia elétrica levada pelos nervos ópticos até o córtex visual, parte do cérebro responsável pela visão. [...]

Na produção de filmes 3D, a câmara estereoscópica simula a visão do olho humano. Cada lente é colocada acerca de seis centímetros uma da outra. Nesse processo ainda devem ser controlados zoom, foco, abertura, enquadramento e o ângulo relativo entre elas. [...]

Um truque utilizado pela indústria é filmar através de uma lente e usar um espelho para projetar uma imagem deslocada em uma segunda lente. A imagem refletida é girada e invertida antes da edição do filme. (KILNER, 2010).

**QUESTÃO 38**

Além da informação acerca da localização, a visão fornece informações complementares sobre a natureza dos vários objetos observados.

Considerando-se o conhecimento biológico associado à capacidade visual e suas limitações, é correto afirmar:

- 01) O cristalino é uma lente biconvexa e opaca responsável por filtrar o excesso de luz que atravessa a pupila em direção à retina presente no fundo do olho.
- 02) A imagem focalizada na retina estimula células cones fotossensíveis que interpretam e reconhecem os objetos a serem observados.
- 03) A miopia é uma deficiência na acuidade visual que se caracteriza por formar uma imagem totalmente invertida exatamente no fundo da retina.
- 04) A visão representa uma parte significativa do influxo sensitivo total de que o cérebro humano depende para interpretar o ambiente que nos cerca.
- 05) A íris, em analogia com uma máquina fotográfica, funciona como o filme fotográfico, enquanto a retina funciona como a lente dessa máquina.

**QUESTÃO 39**

Com base nas informações do texto e nos conhecimentos sobre Óptica Geométrica, é correto afirmar:

- 01) A imagem formada na retina do olho tem as mesmas características da imagem formada em uma câmara escura.
- 02) A imagem formada por uma lente convergente de um objeto situado a qualquer posição diante dessa lente pode ser reproduzida pelo cristalino do olho.
- 03) A lente da câmara estereoscópica utilizada para produzir filme 3D é divergente.
- 04) O espelho usado para projetar uma imagem deslocada em uma segunda lente é convexo.
- 05) O olho que observa por uma lente com filtro vermelho vê imagem dessa cor porque essa lente reflete difusamente a luz vermelha proveniente da tela.



## QUESTÃO 40

Pesquisas baseadas em alta tecnologia e inovação têm sido capazes de criar uma nova geração de biopolímeros, com características “ambientalmente amigáveis” e que serão a base da química não poluente do futuro.

A não biodegradabilidade dos polímeros usualmente empregados na indústria do plástico tem incentivado pesquisas não só para o desenvolvimento de processos de reciclagem mais eficazes, como para a criação de produtos menos danosos ao ambiente e também à saúde humana.[...] Ao contrário de biopolímeros que não se degradam como os plásticos “verdes”, uma empresa americana de plásticos renováveis criou a primeira resina compostável dos Estados Unidos, fabricada a partir de amido de milho, de trigo e de mandioca.

Os plásticos “verdes” são aqueles obtidos a partir de matérias-primas renováveis, geralmente vegetais, cujo desenvolvimento consome gás carbônico, um gás produtor de efeito estufa. Observa-se que, nesse caso, apenas a matéria-prima é de fonte renovável, o plástico em si não é biodegradável. Um exemplo bastante interessante consiste na confecção de próteses a partir de polímeros preparados tendo como matéria-prima o óleo da mamona. (RIBEIRO, 2010, p.30-35)

A substituição de plástico derivado de matéria-prima petroquímica por materiais biodegradáveis renováveis conhecido atualmente como “plásticos verdes” tem sido a intenção de biotecnologias inovadoras capazes de criar novas gerações de biopolímeros que não agridam a saúde e não causem danos ao ambiente.

A partir dessas considerações, é correto afirmar:

- 01) O “polietileno verde” proveniente do bioetanol é um polímero facilmente degradável por micro-organismos decompositores que vivem no solo e nos aterros sanitários.
- 02) Os biopolímeros derivados de polissacarídeos, como o amido de milho, devem ser reciclados antes de descartados no ambiente.
- 03) As reações de polimerização do “eteno verde” são distintas das reações de polimerização do eteno proveniente de petróleo.
- 04) O óleo de rícino, derivado de ácidos graxos insaturados, extraído da semente da mamona, deve ser hidrogenado completamente antes de ser polimerizado.
- 05) O “polietileno tradicional” derivado de eteno petroquímico não reduz os níveis de CO<sub>2</sub>(g) na atmosfera durante toda a cadeia produtiva.

### Referências

#### Questão 1

AMABIS, José Mariano; MARTHO, G. R. **Biologia das células**. São Paulo: Moderna, 2005. v.1. p.52. Adaptado.

#### Questão 4

VARGAS, André. A força do capitalismo. **Veja**. São Paulo: aBRIL, ed. 2177, ano 43, n. 32, 11 ago. 2010.

#### Questão 5

A AMPLIAÇÃO do mercado... Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/noticias/2207803/projeto-estabelece-criterios-para-fabricacao-de-embalagens-pet>>. Acesso em: 10 set. 2010.

#### Questões 9

MOON, Peter. **Uma fazenda de ondas**. Disponível em: [http://www.revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,ERT\\_16\\_6641-15230](http://www.revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,ERT_16_6641-15230)>. Acesso em: 27 ago. 2010.

#### Questões de 16 a 18

VARGAS, André. A força do capitalismo. **Veja**. São Paulo: Abril, ed. 2177, Ano 43, n. 32, 11 ago. 2010.

#### Questão 19

MOTTA, Débora. BRASILEIROS desenvolvem. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=metodo-inedito-reciclagem-plastico>>. Acesso em: 15 set. 2010

#### Questões 20 e 21

FILTRO de algodão mata bactérias usando nanoestruturas eletrificadas. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=nano-filtro-de-algodao-eletricidade-matar-bacterias>>. Acesso em: 01 set. 2010.

#### Questão 22

RELÓGIO da saúde: Biochip portátil monitora funções corporais. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=relógio-saude-biochip-portatil-monitot>>. Acesso em: 20 set. 2010.

#### Questões de 23 a 25

CAPOZZOLI, Ulisses. Transformações da Energia. **Scientific American Brasil**. São Paulo: Duetto, n.01, 2010.

#### Questões 26 e 27

OS PROJETOS de saneamento...Brincando de Deus: consertando o mundo. **Para saber e conhecer**. São Paulo: Duetto. n. 8, fev 2002.

#### Questões 28

MOON, Peter. Uma fazenda de ondas. Disponível em: [http://www.revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,ERT\\_16\\_6641-15230](http://www.revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,ERT_16_6641-15230)>. Acesso em: 27 ago. 2010.

#### Questões 29 e 30

TENNESEN, Michael. Emissões de nitrogênio trazem de volta a chuva ácida. Disponível em: <[http://www.2.uol.com.br/sciam/noticias/emissoes\\_de\\_nitrogenio\\_trazem\\_de\\_volta\\_a\\_chuva\\_acida](http://www.2.uol.com.br/sciam/noticias/emissoes_de_nitrogenio_trazem_de_volta_a_chuva_acida)>. Acesso em: 27 ago. 2010.

#### Questões 31 e 32

ANTUNES, Débora. Ocidental, industrial e engorda. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.uol.com.br/noticias/2010/07/ocidental-industrial-e-engorda>>. Acesso em: 27 ago. 2010.





### Questões de 33 a 35

KEPPLER, Frank; RÖCKMANN, Thomas. Metano, Plantas e mudanças climáticas. **Scientific American Brasil**. São Paulo: Duetto, n. 01, 2010.

### Questões 36 e 37

SALIBA, Elias Thomé. O Zelig iluminista. **Carta na Escola**. São Paulo: Confiança. Ed. 48, Ago. 2010.

### Questões 37

BRENNAN, Richard P., **Gigantes da física**: uma história da física moderna através de oito bibliografias. Tradução, Maria Luiza X. A. de Borges; Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

### Questões 38 e 39

KILNER, Gustavo Isaac. O segredo dos nossos olhos. Disponível em: <http://www.baixaki.com.br/info/2469-como-funciona-a-tecnologia-3d-.htm>. Acesso em: 12 set. 2010.

### Questões 40

RIBEIRO, Denise. Imagem reciclada. **Carta na escola**, 2010.

### Fontes das ilustrações

### Questão 1

Disponível em: <http://www.wikidict.de/de/pagelink/gl/%C3%93vulo>. Acesso em: 04 out. 2010.

### Questão 3

MEDALHAS em mundiais. **Época**. São Paulo: Globo, 30 ago. 2010. p. 26. Adaptado.

### Questão 4

COMPOSIÇÃO da matriz energética. **Veja**, São Paulo: Abril, ed. 2177, ano 43, n. 32, 11 ago. 2010. Adaptado.

### Questão 6

SOUZA, Maurício. Campeonato de mentiras. Disponível em: <http://www.monica.com.br/comics/tirinhas/tira122.htm>. Acesso em: 12 set. 2010.

### Questão 9

MOON, Peter. Uma fazenda de ondas. Disponível em: [http://www.revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,ERT\\_16\\_6641-15230](http://www.revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,ERT_16_6641-15230). Acesso em: 27 ago. 2010.

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

1 1A																	18 8A	
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">           Número atômico <b>Símbolo</b> Nome do elemento químico Massa atômica         </div>																2	
	3	4	Elementos de transição										13	14	15	16	17	
	1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8	9	10	11B	12B	3A	4A	5A	6A	7A	He
1	H												B	C	N	O	F	Ne
2	Li	Be											Al	Si	P	S	Cl	Ar
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg							

### Série dos lantanídeos

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

### Série dos actínídeos

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

Outras informações importantes:

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

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

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

### OBSERVAÇÕES:

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

