

Texto para a questão 01.**O QUE É ÁGUA POTÁVEL?**

Entende-se por água potável (do latim *potus*, bebida, *potabilis*, bebível e *potare*, beber) a água bebível no sentido em que pode ser bebida por pessoas e animais sem causar doenças. O termo se aplica à água que foi tratada para consumo humano segundo padrões de qualidade determinado pelas autoridades locais e internacionais.

[...] Para que a água captada (poços, lagos, etc.) seja adequada para consumo humano, é necessário tratá-la corretamente para deixá-la pronta para o consumo, potável. Esse processo é denominado potabilização e é realizado nas estações de tratamento.

Existem diferentes métodos e tecnologias de potabilização, mas, em todos eles, constam, mais ou menos, as seguintes etapas: coagulação, floculação, decantação, filtração, fluoretação, desinfecção.

Disponível em: <http://www.infoescola.com/agua/potavel/>. (Adaptado.)
Acesso em: 11 de fevereiro de 2015.

01. Entre as etapas de tratamento citadas, é pertinente inferir que são químicas

- A) a coagulação e a floculação.
- B) a coagulação e a desinfecção.
- C) a decantação e a desinfecção.
- D) a floculação e a desinfecção.
- E) a floculação e a fluoretação.

Texto para a questão 02.

O principal ingrediente da Aspirina, que é encontrada em extratos de plantas como a casca de salgueiro, tem sido usado há séculos como um analgésico. No final de 1800, um químico sintetizou uma forma do composto, chamado ácido acetilsalicílico – AAS (princípio ativo), que foi bem tolerado por pessoas e é encontrado atualmente em comprimidos de Aspirina. Até 1900, era comercializado em pó; após essa data, começou a ser apresentado em forma de comprimidos. O ácido acetilsalicílico deve ser ingerido após as refeições, pois, por se tratar de um ácido, ele pode afetar o trato gastrointestinal. Pensando nisso, Scruton adicionou Carbonato de cálcio à aspirina para tamponá-la (estabilizar o pH), assim não afetaria tanto o estômago. Outra opção foi apresentá-la em cápsula revestida por uma membrana chamada de etilcelulose, a qual impediria que o AAS fosse dissolvido no estômago e, sim, no intestino.

Disponível em:
<http://www.infoescola.com/farmacologia/ácido-acetilsalicílico/>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2015.

02. De acordo com o texto apresentado, que outra substância poderia ser utilizada para atenuar os efeitos do princípio ativo da Aspirina, dada sua função química?

- A) Ácido clorídrico.
- B) Ácido carbônico.
- C) Carbonato de sódio.
- D) Cianeto de sódio.
- E) Nitrato de prata.

Texto para a questão 03.**PROPRIEDADES INTENSIVAS E PROPRIEDADES EXTENSIVAS**

As propriedades intensivas são propriedades físicas que não dependem da extensão do sistema, isto é, são independentes do tamanho ou da quantidade de matéria de um dado sistema. Já as propriedades extensivas, tal como o nome indica, dependem da extensão do sistema, isto é, variam de forma proporcional com o tamanho ou a quantidade de matéria existente num dado sistema.

Disponível em:
http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php/Propriedades_intensivas_e_Propriedades_extensivas.
Acesso em: 14 de fevereiro de 2015.

03. A análise do texto permite inferir que é uma propriedade intensiva

- A) a capacidade calorífica.
- B) a energia interna.
- C) a entalpia.
- D) o volume.
- E) o ponto de ebulição.

Texto para a questão 04.

A irradiação de alimentos é o tratamento deles com radiação ionizante. O processo consiste em submetê-los, já embalados ou a granel, a uma quantidade minuciosamente controlada dessa radiação, por um tempo prefixado e com objetivos bem determinados. A irradiação pode impedir a multiplicação de microrganismos que causam a deterioração do alimento, tais como bactérias e fungos, pela alteração de sua estrutura molecular, como também inibir a maturação de algumas frutas e legumes, por meio de alterações no processo fisiológico dos tecidos da planta.

Os principais tipos de radiações ionizantes são as radiações alfa, beta, gama, raios X e nêutrons. As radiações ionizantes podem ser classificadas como partículas (ex: radiação alfa, beta e nêutrons) e como ondas eletromagnéticas de alta frequência (radiação gama e raios X). [...] Os nêutrons possuem alta energia e um grande poder de penetração, podendo, inclusive, produzir elementos radioativos, processo que é denominado de ativação. Por isso mesmo não são utilizados na irradiação de alimentos. Os raios X são relativamente menos

penetrantes que a radiação gama, tendo como inconveniente o baixo rendimento em sua produção, pois somente de 3 a 5% da energia aplicada é efetivamente convertida em raios X.

Disponível em:

<http://www.cena.usp.br/irradiacao/irradiacaoalimentos.htm>.

Acesso em: 14 de fevereiro de 2015.

04. Sobre o texto, é pertinente inferir que

- A) a irradiação dos alimentos com nêutrons é mais eficiente.
- B) os alimentos irradiados com radiação gama ficam radioativos.
- C) os alimentos irradiados não podem ser consumidos porque estão contaminados.
- D) a alfa é a radiação com maior poder ionizante entre as radiações citadas.
- E) todas as radiações citadas são corpusculares.

Texto para a questão 05.

O SEGREDO DAS DONAS DE CASA...

O Vanish Poder O_2 é um produto químico muito “simples” que apresenta em sua composição a água oxigenada. Sim, o peróxido de hidrogênio, um produto utilizado como desinfetante, esterilizante e um dos melhores produtos para clareamento dos dentes e dos cabelos. Essa substância tem a vantagem de não estragar as blusas coloridas. Ele ataca diretamente as manchas, removendo-as sem causar danos ao tecido. O Vanish sólido é outro composto que vai funcionar como a água oxigenada, retirando as manchas sem atacar o tecido. É composto pelo percarbonato de sódio, $2.Na_2CO_3.3.H_2O_2$, que ajuda a dissolver as manchas difíceis antes da lavagem. Por ser sólido e eficaz, o percarbonato de sódio, $2.Na_2CO_3.3.H_2O_2$, além de ser usado nos produtos para remoção de manchas, passou a ser conhecido como “peróxido de hidrogênio sólido”. Ele se decompõe gerando água, oxigênio e carbonato de sódio. Esse composto não possui somente a função do peróxido de hidrogênio.

Disponível em:

<http://quimicaeducacao.blogspot.com.br/2008/10/httpwww.html>.

Acesso em: 14 de fevereiro de 2015.

05. Sobre os produtos usados para tirar manchas citados no texto, é pertinente inferir que

- A) o peróxido de hidrogênio age como oxidante no processo de limpeza das manchas.
- B) o percarbonato de sódio deixa o meio ácido durante o processo de limpeza das manchas.
- C) o peróxido de hidrogênio é muito estável em meio alcalino.
- D) o carbonato de sódio age como redutor no processo de limpeza das manchas.
- E) todas as substâncias usadas para tirar manchas apresentam caráter ácido.

Texto para a questão 06.

CIANETO DE POTÁSSIO

No caso de envenenamento com cianeto de potássio, inicie imediatamente os primeiros socorros e, somente depois, consiga atendimento médico. Um kit de antídoto contra cianeto (nitrito de amila, nitrito de sódio e tiosulfato de sódio) deve ser disponibilizado em toda área que trabalhe com cianetos. As ações a ser tomadas no caso de envenenamento com cianeto devem ser planejadas e praticadas antes de iniciar o trabalho com cianetos. Oxigênio e nitrito de amila podem ser fornecidos antes de chegar o atendimento médico. Permita à vítima inalar nitrito de amila por 15-30 segundos por minuto até poderem ser administrados nitrito de sódio e tiosulfato de sódio via intravenosa.

Disponível em:

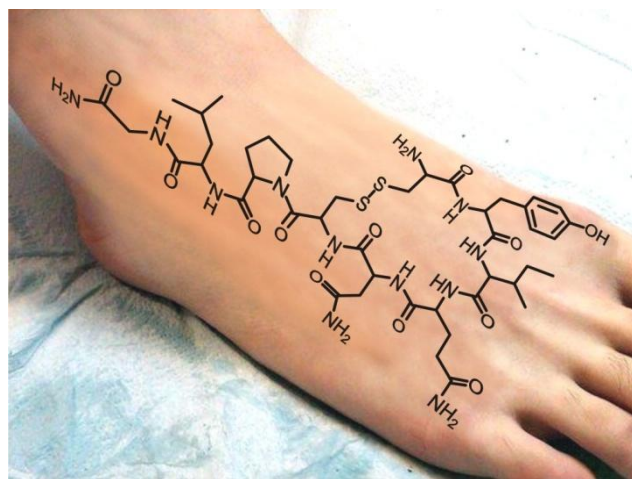
<http://www.qca.ibilce.unesp.br/prevencao/produtos/cianeto.html>.

Acesso em: 14 de fevereiro de 2015.

06. As fórmulas químicas dos sais inorgânicos usados como antídoto são, respectivamente,

- A) $NaNO_2$ e $Na_2S_2O_4$.
- B) $NaNO_3$ e $Na_2S_2O_4$.
- C) $NaNO_2$ e $Na_2S_2O_3$.
- D) $NaNO_3$ e $Na_2S_2O_3$.
- E) $NaNO_2$ e $Na_2S_2O_7$.

07. Observe a imagem.



Disponível em:

https://www.google.com.br/search?q=Tatuagem+no+de+uma+estrutura+org%C3%A2nica+no+p%C3%A9+biw=1440&bih=799&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=wubfVOWbJcynNqSzg-AF&ved=0CAYQ_AUoAQ. Acesso em: 14 de fevereiro de 2015.

Analisando a estrutura presente na tatuagem, depreende-se que nela existem

- A) amina e álcool.
- B) amida e álcool.
- C) amina e fenol.
- D) amida dissubstituída e cetona.
- E) amida dissubstituída e fenol.

Texto para a questão 08.**UMECTANTES**

As substâncias que evitam a perda da umidade dos alimentos são denominadas umectantes, que são formados por compostos que possuem moléculas hidrofílicas e são identificados pelo código U. A glicerina é uma substância hidrofílica comestível muito importante, que é utilizada nas Indústrias de Alimentos: como panetões, bolachas, chocolates, em doces com recheios e carnes em conserva. Uma ocorrência bastante comum é que os umectantes, ao proteger os alimentos, também facilitam a dissolução de substâncias secas.

Disponível em:

<http://quibioeua.blogspot.com.br/2010/09/umectantes.html>

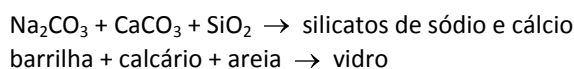
Acesso em: 15 de fevereiro de 2015.

08. Quando se aquece uma fatia de panetone ressecado, ela amolece, ficando mais macia porque

- A) ocorre um rompimento na interação do tipo dipolo induzido – dipolo induzido entre o umectante e a água.
- B) ocorre um rompimento na interação do tipo dipolo induzido – dipolo permanente entre o umectante e a água.
- C) ocorre um rompimento na interação do tipo íon – dipolo permanente entre o umectante e a água.
- D) ocorre um rompimento na interação do tipo ligações de hidrogênio entre o umectante e a água.
- E) ocorre um rompimento na interação do tipo íon – dipolo induzido entre o umectante e a água.

Texto para a questão 09.**ÓXIDO DE SILÍCIO (SiO₂)_n**

O SiO₂ é conhecido como sílica e está presente na areia, sendo encontrado também na forma cristalina, como no quartzo, no topázio e na ametista. A sílica da areia é usada na produção de vidro, juntamente à barrilha (Na₂CO₃) e ao calcário (CaCO₃). Quando esses compostos são aquecidos a uma temperatura de 1500 °C, forma-se uma mistura de silicatos de sódio e cálcio, que é resfriada formando o vidro que conhecemos.



Disponível em:

<http://www.brasilescola.com/quimica/principais-Oxidos-cotidiano.htm>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2015.

09. Relacionado ao principal componente do vidro, é pertinente inferir que

- A) apresenta estrutura eletrônica igual à do dióxido de carbono.
- B) é um sólido covalente em que o silício apresenta hibridização sp³.
- C) é um óxido de caráter anfótero, razão pela qual reage com as bases Na₂CO₃ e CaCO₃.
- D) é um óxido muito solúvel em água acidificada por ácido sulfúrico.
- E) em sua estrutura molecular existem duas ligações sigmas (sp—sp³).

Texto para a questão 10.**AS CAUSAS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA**

Nos grandes centros urbanos e industriais, tornam-se frequentes os dias em que a poluição atinge níveis críticos. Os escapamentos dos veículos automotores emitem gases como o monóxido de carbono (CO), o dióxido de carbono (CO₂), o óxido de nitrogênio (NO), o dióxido de enxofre (SO₂) e os hidrocarbonetos. As fábricas de papel e cimento, indústrias químicas, refinarias e as siderúrgicas emitem óxidos sulfúricos, óxidos de nitrogênio, enxofre, partículas metálicas (chumbo, níquel e zinco) e substâncias usadas na fabricação de inseticidas. Produtos como os aerossóis, espumas plásticas, alguns tipos de extintores de incêndio, materiais de isolamento de construção, buzinas de barco, espumas para embalagem de alimentos, entre vários outros liberam clorofluorcarbonos (CFCs). Todos esses poluentes são resultantes das atividades humanas e são lançados na atmosfera.

Disponível em:

www.coladaweb.com/biologia/ecologia/poluicao-atmosferica. Acesso em: 18 de fevereiro de 2015.

10. Sobre os gases citados no texto, é pertinente inferir que

- A) o CO é o principal poluente causador do efeito estufa e da chuva ácida natural.
- B) o CO₂ é tóxico para os seres humanos porque se liga à hemoglobina, impedindo-a de transportar o oxigênio para as células do corpo.
- C) o SO₂, em contato com a umidade do ar, provoca chuva alcalina.
- D) o NO é classificado como óxido básico, porque, ao reagir com a água, forma o hidróxido de nitrogênio.
- E) os gases CO e NO são óxidos neutros, e os gases CO₂ e SO₂ são óxidos ácidos.

Texto para a questão 11.

MASTIGAÇÃO

Há uma recomendação na área da Saúde para que se triturem muito bem os alimentos antes de ingeri-los, ou seja, eles devem ser mastigados muitas vezes. Essa prática aumenta a rapidez da reação, facilitando a digestão.

Disponível em: *Ser protagonista* – Química, 2ª série; ensino médio / obra coletiva concebida, desenvolvida produzida por Edições SM; editor responsável Murilo Tissoni Antunes.

11. A base científica para essa recomendação é o fato de a mastigação aumentar

- A) a concentração entre as substâncias que compõem os alimentos e os líquidos do corpo (saliva e suco gástrico).
- B) a catálise entre as substâncias que compõem os alimentos e os líquidos do corpo (saliva e suco gástrico).
- C) a temperatura entre as substâncias que compõem os alimentos e os líquidos do corpo (saliva e suco gástrico).
- D) a pressão entre as substâncias que compõem os alimentos e os líquidos do corpo (saliva e suco gástrico).
- E) a superfície de contato entre as substâncias que compõem os alimentos e os líquidos do corpo (saliva e suco gástrico).

Texto para a questão 12.

QUÍMICAS

Estando meu olhar sobre o teu corpo,
já é domingo e amanheço tonto
às margens de tua boca, que destaco
a névoa de CO₂ do quarto.
Meu sangue pede mais oxigênio,
mas o meu coração pede mais nada
senão que te ofereçam como prêmio
suas válvulas enferrujadas.

É quando baixo a vista e vejo, ao lado
de um livro de Pessoa, vejo o frasco
de KCN (cianeto de potássio)
que pode abreviar esta agonia.
Aí, reúno força, estendo o braço,
abro a janela e deixo entrar o dia.

Miguel Marvillá, retirado de A parte que nos toca – literatura brasileira feita no Espírito Santo.

12. A análise do poema associado às funções inorgânicas permite afirmar que

- A) o KCN é uma substância tóxica.
- B) o KCN apresenta caráter ácido.
- C) o CO₂ é uma substância entorpecente.
- D) o CO₂ e o KCN não são substâncias inorgânicas.
- E) o CO₂ é um óxido básico.



Texto para a questão 13.

MAIONESE

A maionese foi inventada pelo cozinheiro chefe do Duque de Richelieu em 1756. Após derrotar os Ingleses em uma batalha na cidade portuária de Mahon, capital da Ilha de Minorca, foi organizado um banquete onde seriam preparadas receitas com leite e ovos. Quando percebeu que não havia mais leite, o chefe resolveu usar azeite misturado com ovos, o que resultou em um novo molho. Em homenagem à vitória do Duque, esse molho foi chamado de “Mahonneise”.

A primeira maionese industrializada foi vendida em Nova Iorque em 1905 pela Richard Hellman's Delicatessen, uma espécie de padaria local. Sete anos depois, o sucesso era tão grande que era possível encontrar a “verdadeira” maionese em muitos pontos dos Estados Unidos.

Disponível em: <http://cybercook.com.br/maionese-r-10-9463.html>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2015.

13. Sobre o molho citado, depreende-se que se trata de um (a)

- A) aerossol.
- B) emulsão.
- C) espuma líquida.
- D) espuma sólida.
- E) solução.

Texto para a questão 14.

CÁLCULOS RENAI

O corpo humano possui algumas espécies químicas, como ácido úrico, cálcio, oxalato e cistina, que são, normalmente, eliminados através da urina. Em alguns casos, porém, o organismo começa a reter alguns desses componentes, formando cristais denominados pedras nos rins ou cálculos renais. Os cristais de oxalato de cálcio são os mais comuns.

Disponível em: *Ser protagonista* – Química, 3ª série; ensino médio / obra coletiva concebida, desenvolvida produzida por Edições SM; editor responsável Murilo Tissoni Antunes.

14. Qual a fórmula molecular do sal formador do cálculo renal mais comum?

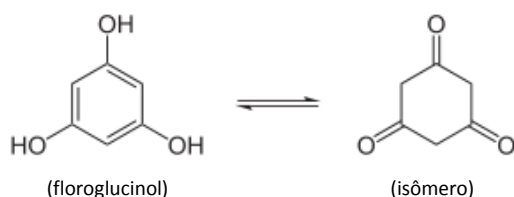
- A) CaC₂O₄.
- B) CaCO₃.
- C) Ca(H₃CCOO)₂.
- D) Ca(HC₂O₄)₂.
- E) Ca(HCO₃)₂.

Texto para a questão 15.

O MAU HUMOR E OS PROBLEMAS INTESTINAIS

Um sintoma muito comum em pessoas que possuem problemas de mau funcionamento intestinal é o mau humor.

Alguns problemas intestinais decorrem de distúrbios permanentes que caracterizam o portador como uma pessoa de mau humor frequente. Um dos medicamentos utilizados para o tratamento de certas anomalias intestinais usa como princípio ativo o floroglucinol, composto que produz, em equilíbrio químico, outro isômero.



Disponível em: *Ser protagonista* – Química, 3ª série; ensino médio / obra coletiva concebida, desenvolvida produzida por Edições SM; editor responsável Murilo Tissoni Antunes.

15. Relacionado ao texto, pode-se inferir que

- A) o nome oficial (IUPAC) do floroglucinol é cicloexano-1,3,5-triol.
- B) o nome oficial (IUPAC) de seu isômero é 1,3,5-triidroxibenzeno.
- C) os compostos citados são isômeros de função.
- D) os compostos citados, em solução, formam um equilíbrio tautomérico.
- E) os compostos citados são isômeros de compensação ou metâmeros.

Texto para a questão 16.

OS RADICAIS LIVRES E AS DOENÇAS

Os radicais livres são produzidos diariamente em nosso organismo durante a respiração. O corpo humano possui enzimas protetoras que conseguem controlar o nível desses radicais produzidos pelo nosso metabolismo. Entretanto, os radicais livres podem ser formados ainda por uma série de fatores externos, entre eles: estresse, fumo, bebida, consumo excessivo de gorduras saturadas, resíduos de pesticidas, aditivos químicos e conservantes. A presença de radicais livres em excesso pode causar problemas ao organismo e danificar células saudáveis do nosso corpo, além de estar ligada a problemas de saúde, como enfraquecimento do sistema imunológico e câncer, e problemas degenerativos, como envelhecimento, artrite e arteriosclerose.

Disponível em: *Ser protagonista* – Química, 3ª série; ensino médio / obra coletiva concebida, desenvolvida produzida por Edições SM; editor responsável Murilo Tissoni Antunes.

16. Uma maneira de atenuar os efeitos desse vilão é ingerir alimentos ricos em substâncias

- A) oxidantes.
- B) oxidadas.
- C) redutoras.
- D) capazes de sofrer redução.
- E) capazes de ganhar elétrons.

Texto para a questão 17.

GRUPO DESVENDA MISTÉRIO DOS REPELENTE DE INSETOS

O repelente de insetos mais usado no mundo só agora revelou seu segredo. Criado pelo Exército dos EUA logo depois da Segunda Guerra Mundial e integrando hoje a maioria dos repelentes comerciais, o DEET mascara o odor humano para o inseto. Uma equipe de pesquisadores na Universidade Rockefeller mostrou agora o alvo molecular do princípio ativo usado em marcas conhecidas como Autan, Off e Repellex. O DEET (abreviatura de N,N-dietil-meta-toluamida ou N,N-dietil-3-metilbenzamida) é eficaz contra uma grande variedade de insetos que se alimentam de sangue humano. Mas ele não é recomendável para uso em crianças pequenas, nem em mulheres grávidas.

Disponível em:
<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe1403200801.htm>.
Acesso em: 18 de fevereiro de 2015.

17. Sabendo que o DEET é produzido por meio da reação entre um haleto de acila e uma amina secundária, é pertinente inferir que os reagentes usados são, respectivamente,

- A) haleto de 3-metil-benzoíla e dietilamina.
- B) haleto de benzoíla e dimetilamina.
- C) haleto de 3-metil-benzoíla e dimetilamina.
- D) haleto de benzoíla e dietilamina.
- E) haleto de 3-metil-benzoíla e N-etil-etanamida.

Texto para a questão 18.

CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

Seres decompositores, como fungos e bactérias, podem alimentar-se dos nutrientes que existem nos alimentos, reproduzindo-se rapidamente. O apodrecimento causado pela ação desses seres provoca a perda de toneladas de alimentos em todo o mundo (certos alimentos, como queijos e iogurtes, contêm fungos e bactérias inofensivos ou benéficos à saúde humana). Uma das maneiras de evitar ou retardar a proliferação de fungos e bactérias decompositores é alterar o pH natural do alimento pela adição de acidulantes. [...] A tabela a seguir mostra a faixa de pH adequada ao crescimento de alguns tipos de decompositores.

Decompositor	pH ótimo	pH máximo	pH mínimo
Bactérias (a maioria)	6,5 a 7,5	9,0	4,5
Leveduras (fungos unicelulares)	4,0 a 6,5	8,0 a 9,0	1,5 a 3,5
Bolores (fungos multicelulares)	4,5 a 7,0	8,0 a 11,0	1,5 a 3,5

Disponível em: *Ser protagonista* – Química, 2ª série; ensino médio / obra coletiva concebida, desenvolvida produzida por Edições SM; editor responsável Murilo Tissoni Antunes.

18. Considerando os dados apresentados no texto e na tabela, depreende-se que sofreria decomposição pelas bactérias

- A) a goiaba, em que a concentração de íons hidróxido é 1×10^{-11} .
- B) a banana, em que a concentração de íons hidróxido é $1 \times 10^{-8,4}$.
- C) o limão, em que a concentração de íons hidróxido é 1×10^{-12} .
- D) o tomate, em que a concentração de íons hidróxido é 1×10^{-10} .
- E) o abacaxi, em que a concentração de íons hidróxido é $1 \times 10^{-10,5}$.

Texto para a questão 19.

O CASO CELOBAR®

Em meados de 2003, a população brasileira acompanhou, alarmada, o noticiário sobre a morte de mais de 20 pessoas após terem ingerido o produto Celobar®, usado para fins de contraste em exames radiológicos. Esse produto, assim como outros, provenientes de fabricantes diversos, consiste essencialmente em uma suspensão de sulfato de bário em água. Embora os íons bário sejam extremamente tóxicos ao organismo humano, a ingestão dessa suspensão é inócua.

[...] Como o sulfato de bário é pouquíssimo solúvel ($K_{ps} \approx 1 \times 10^{-10}$ a 25 °C) em água e (fato importante) não se dissolve mesmo na presença de ácidos, passa pelo aparelho digestivo e é eliminado com as fezes [...].

[...] O que se sabe, pela análise feita do produto final, é que ele continha carbonato de bário ($K_{ps} \approx 2 \times 10^{-9}$ a 25 °C). [...]

Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422007000200048&script=sci_arttext. Acesso em: 22 de fevereiro de 2015.

19. O processo químico que melhor explica o acontecido é que, ao ser ingerido, o Celobar®

- A) libera muitos íons de bário para a corrente sanguínea, visto que o sulfato de bário é muito solúvel em meio ácido.
- B) libera muitos íons de bário para a corrente sanguínea, visto que o sulfato de bário é muito solúvel em meio neutro.
- C) libera muitos íons de bário para a corrente sanguínea, visto que o carbonato de bário é muito solúvel em meio ácido.
- D) libera muitos íons de bário para a corrente sanguínea, visto que o carbonato de bário é muito solúvel em meio neutro.
- E) libera muitos íons de bário para o sangue, visto que os dois sais apresentam comportamento químico semelhante.

Texto para a questão 20.

AS INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS DOS ALIMENTOS

Para a manutenção de uma boa saúde, é necessária uma dieta equilibrada que reponha a massa corporal e a energia despendida em nossas atividades. As informações nutricionais presentes nos rótulos dos alimentos industrializados auxiliam nessa escolha, pois divulgam as quantidades de nutrientes e de energia fornecidas por determinada porção do alimento. A tabela abaixo reproduz informações impressas na embalagem de um achocolatado disponível no mercado.

Alimento achocolatado		
	Porção de 20 g (2 colheres de sopa)	% VD*
Valor energético	80 kcal = 336 kJ	4,0
Carboidratos	18 g	6,0
Proteínas	1 g	2,0
Goduras totais	0 g	0,0
Gorduras saturadas	0 g	0,0
Gorduras trans	0 g	–
Fibra alimentar	0 g	0,0
Ferro	0,50 mg	4,0
Sódio	0 mg	0,0
Vitamina B1	0,40 mg	30,0
Vitamina B2	0,40 mg	30,0
Vitamina B6	0,50 mg	30,0
Vitamina B12	0,75 mg	30,0
PP	4,50 mg	30,0
Ácido fólico	120 mg	30,0

*% VD = Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ, em porcentagem. Esses valores podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Disponível em: *Ser protagonista* – Química, 2ª série; ensino médio / obra coletiva concebida, desenvolvida produzida por Edições SM; editor responsável Murilo Tissoni Antunes.

20. Considerando que, em uma vitamina de banana, uma pessoa tenha usado 5 colheres de sopa do achocolatado, é pertinente inferir que ela ingeriu

- A) achocolatado correspondente a 10% do valor energético diário de referência.
- B) ácido fólico proveniente do achocolatado correspondente a 100% do valor diário de referência.
- C) carboidrato proveniente do achocolatado correspondente a 20% do valor diário de referência.
- D) proteína proveniente do achocolatado correspondente a 10% do valor diário de referência.
- E) vitamina B12 proveniente do achocolatado suficiente para causar uma hipervitaminose.

Texto para a questão 21.

A ALTA SALINIDADE DO MAR MORTO

Diariamente, o mar Morto recebe milhões de toneladas de água doce vindas principalmente do rio Jordão. Entretanto, a quantidade de água recebida não é suficiente para diluir as águas do mar Morto, que possuem, aproximadamente, concentração salina igual a 30% em massa, enquanto os oceanos apresentam em média 4% a 6% em massa de sais dissolvidos. [...] Uma consequência dessa alta concentração de sais é a alta densidade da água, que pode chegar a $1,7 \text{ g/cm}^3$. Esse valor é tão elevado que as pessoas flutuam com facilidade.

Disponível em: *Ser protagonista* – Química, 2ª série; ensino médio / obra coletiva concebida, desenvolvida produzida por Edições SM; editor responsável Murilo Tissoni Antunes.

21. De acordo com os dados apresentados no texto, é pertinente inferir que

- A) existem 300 g de sais para cada litro de água do mar Morto.
- B) existem, aproximadamente, 60 g de sais para cada litro de água dos oceanos.
- C) o texto não é coerente, porque é impossível uma pessoa flutuar em qualquer tipo de água.
- D) a concentração de sais nas águas do mar Morto é, aproximadamente, igual a 510 g/L.
- E) a concentração de sais nas águas dos oceanos é, aproximadamente, igual a 102 g/L.

Texto para a questão 22.

ÓLEO DIESEL RODOVIÁRIO

O óleo diesel rodoviário é classificado como do tipo A (sem adição de biodiesel) ou do tipo B (com adição de biodiesel).

A Resolução da ANP nº 42 apresenta a seguinte nomenclatura para o óleo diesel rodoviário:

“Art. 3º – Fica estabelecido, para feitos desta Resolução, que os óleos diesel A e B deverão apresentar as seguintes nomenclaturas, conforme o teor máximo de enxofre:

- Óleo diesel A S10 e B S10: combustíveis com teor de enxofre, máximo, de 10 ppm em massa.
- Óleo diesel A S500 e B S500: combustíveis com teor de enxofre, máximo, de 500 ppm em massa.
- Óleo diesel A S1800 e B S1800: combustíveis com teor de enxofre, máximo, de 1800 ppm em massa.”

O chamado óleo diesel de referência é produzido especialmente para as companhias montadoras de veículos a diesel, que o utilizam como padrão para a homologação, ensaios de consumo, desempenho e teste de emissão. No Brasil, devido à segunda fase da crise do petróleo, em 1976, foram criadas leis proibindo a venda de veículos menores movidos a diesel, apesar de haver a fabricação desses veículos em solo nacional para a venda em outros países.

Disponível em: <http://economia.ig.com.br/2013-12-24/anp-regulamenta-especificacoes-do-oleo-diesel-de-uso-rodoviario.html>. (Adaptado). Acesso em: 14 de fevereiro de 2015.

22. Considerando as informações contidas no texto, desprende-se que a massa de anidrido sulfúrico produzida na combustão completa de 1000 toneladas de diesel S10, considerando um rendimento de 90% é

Dados [Massas molares (g/mol)]: O = 16; S = 32.

- A) 18 g.
- B) 18 kg.
- C) 20 kg.
- D) 22,5 kg.
- E) 25 kg.

Texto para a questão 23.

TEOR MÁXIMO DE COBRE NA ÁGUA DOCE

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a concentração de íons cobre, dissolvidos numa água classificada como doce, não pode ser superior a 0,02 mg de Cu^{2+} por litro de água.

Disponível em: www.cnpma.embrapa.br/projetos/ecoagua/princip/conama.doc. Acesso em: 18 de fevereiro de 2015.

23. Em um processo industrial, a concentração de íons Cu^{2+} no efluente é igual a 127,02 mg/L. A equipe técnica da indústria optou por usar um processo de eletrodeposição para reduzir a concentração de íons de cobre no efluente ao nível máximo aceitável. Nesse caso, qual deve ser o tempo mínimo de eletrólise, utilizando-se uma corrente de 20 A, para eletrodepositar o cobre excedente de 1000 L de efluente?

Dados: $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$; $1 \text{ F} = 96500 \text{ C/mol (e}^-)$

- A) 9,650 s.
- B) 19,300 s.
- C) 19300 s.
- D) 19300 min.
- E) 38600 s.

Texto para a questão 24.

O sistema nervoso tem a função de receber as informações que procedem dos meios exterior e interior da célula; essas informações são utilizadas, por sua vez, para coordenar o funcionamento geral do corpo. Esse sistema é composto por células denominadas neurônios, delimitadas por uma membrana lipoproteica, cuja espessura d é de algumas dezenas de angstroms. Essa membrana separa o meio intracelular do meio extracelular. Entre o interior de um neurônio e o fluido extracelular que o envolve, existe um campo elétrico de módulo E onde há uma diferença de potencial U denominada potencial da membrana (Veja figura).

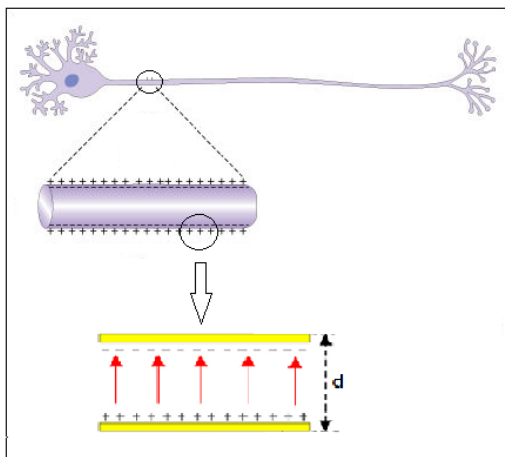


Imagem adaptada: Google imagens

Rev. Bras. Ensino Fís. vol.32 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2010.

24. Se um vírus com carga negativa $-e$ tentar penetrar um neurônio, estará sujeito a uma força elétrica de intensidade

- A) $\frac{e.U}{d}$ e sentido favorável ao do campo elétrico E .
- B) $\frac{e.U}{d}$ e sentido contrário ao do campo elétrico E .
- C) $e.U.d$ e sentido contrário ao do campo elétrico E .
- D) $e.U.d$ e sentido favorável ao do campo elétrico E .
- E) $\frac{d}{e.U}$ e sentido favorável ao do campo elétrico E .

Texto para a questão 25.

Algumas vezes, deparamos com alguns olhos vermelhos enquanto tiramos fotos. Verificávamos esse fato com maior frequência há alguns anos, com as câmeras fotográficas analógicas, mas isso ainda acontece com as câmeras digitais, porém com menor frequência, pois elas possuem dispositivos redutores de olhos vermelhos. Em nossos olhos, existe uma estrutura chamada pupila. A pupila é responsável pelo controle de quantidade de luz que entra em nossos olhos. Quando o ambiente está muito iluminado, a pupila se fecha para diminuir a

quantidade de luz que está entrando nos olhos. Quando o ambiente está escuro, a pupila se abre para maximizar a entrada de luz e permitir que o indivíduo veja o máximo possível no escuro. Você já deve ter percebido que a maioria das fotos em que alguém saiu com os olhos vermelhos foi tirada à noite ou em algum ambiente pouco iluminado. O interior dos nossos olhos é uma estrutura muito vascularizada, ou seja, possui milhares de vasos sanguíneos, e, quando a foto é tirada em um ambiente pouco iluminado, a pupila está aberta.



Disponível em:

<http://curiofisica.com.br/ciencia/fisica/por-que-saimos-com-olhos-vermelhos-nas-fotos>.

Acesso em: 25 de março de 2015.

25. Dessa forma, a justificativa de sairmos em uma fotografia com os olhos vermelhos em ambientes pouco iluminados se deve ao fato de que

- A) o interior dos nossos olhos é uma estrutura muito vascularizada, ou seja, possui milhares de vasos sanguíneos, e, quando a foto é tirada em um ambiente pouco iluminado, a pupila fica aberta. Com a pupila aberta, os raios de luz do *flash* entram nos olhos, atingem os vasos sanguíneos e são refratados para a câmera.
- B) o interior dos nossos olhos é uma estrutura muito vascularizada, ou seja, possui milhares de vasos sanguíneos, e, quando a foto é tirada em um ambiente pouco iluminado, a pupila fica fechada. Com a pupila fechada, os raios de luz do *flash* entram nos olhos, atingem os vasos sanguíneos e são refletidos para a câmera.
- C) o interior dos nossos olhos é uma estrutura muito vascularizada, ou seja, possui milhares de vasos sanguíneos, e, quando a foto é tirada em um ambiente pouco iluminado, a pupila fica aberta. Com a pupila aberta, os raios de luz do *flash* entram nos olhos, atingem os vasos sanguíneos e são refletidos para a câmera.
- D) o interior dos nossos olhos é uma estrutura muito vascularizada, ou seja, possui milhares de vasos sanguíneos, e, quando a foto é tirada em um ambiente pouco iluminado, a pupila fica fechada. Com a pupila fechada, os raios de luz do *flash* entram nos olhos, atingem os vasos sanguíneos e são polarizados para a câmera.
- E) o interior dos nossos olhos é uma estrutura muito vascularizada, ou seja, possui milhares de vasos sanguíneos, e, quando a foto é tirada em um ambiente pouco iluminado, a pupila fica aberta. Com a pupila aberta, os raios de luz do *flash* entram nos olhos, atingem os vasos sanguíneos e são difratados para a câmera.

Textos para a questão 26.

TEXTO I

DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

Os métodos de diagnóstico por imagem estão em constante renovação e incorporação de novas tecnologias, tudo em favor da saúde e do bem-estar da população. Com o aumento da expectativa de vida no País, percebe-se uma preocupação maior com a Saúde. Ao saber que, quanto mais precoce o diagnóstico, maiores as chances de cura dos pacientes, vemos a importância do setor de imagem para exames complementares, detecção e prevenção de doenças.

Disponível em: <http://www.santalucia.com.br>.
Acesso em: 24 de março de 2015.

TEXTO II

Uma técnica de diagnóstico de imagem, por ação de um campo magnético de frequência específica, coincidente com a frequência de oscilação dos núcleos de hidrogênio (prótons) excitados presentes nos tecidos biológicos, permite obter imagens anatômicas digitais da região explorada. É um método de diagnóstico de elevada qualidade, quer em cortes transversais, quer em imagens tridimensionais, que é isento de radiações.

Modificada: Ressonância Magnética Nuclear in *Termos Médicos* [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2015.

26. Essa técnica relatada nos textos é conhecida como

- A) Ressonância Magnética.
- B) Raios X.
- C) Tomografia Computadorizada.
- D) Ultrassom.
- E) Fluoroscopia.

Texto para a questão 27.

**LESÕES NO MONTANHISMO: CUIDADOS COM QUADRIL, MÃOS, OMBROS E COLUNA
ORTOPEDISTA EXPLICA TRAUMAS QUE PODEM AFETAR OS PRATICANTES DO ESPORTE**

Técnicas de escalada empregadas no montanhismo exigem integridade dos tendões flexores das pequenas articulações e ligamentos das mãos para suportar forças tenses. Havendo desequilíbrio pondo-estatural, lesões a essas estruturas são inevitáveis. Pode haver rupturas tendíneas e ligamentares, além da inflamação articular por esforço repetitivo, a sinovite.

Uma estrutura nobre localizada como uma almofada na base das articulações interfalangeanas lesada nesta modalidade é a placa volar. Sua lesão pode levar a dores, instabilidade e crepitações. A compressão cíclica é mantida

dos dedos; ao agarrar rochas, pode levar a uma proliferação celular fibrosa nos dedos e compressão dos nervos digitais, as neurites com perda de sensibilidade e anestesia.

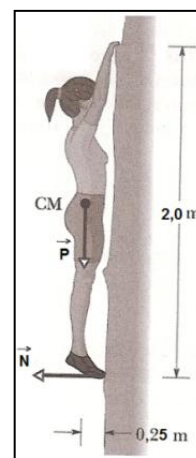


Figura Modificada: Halliday e Hesnick

Disponível em <http://globoesporte.globo.com>
Acesso em: 25 de março de 2015.

27. A figura acima mostra uma alpinista de 72 kg sustentada apenas por uma das mãos em uma fenda horizontal de uma parede vertical. Todo o seu peso está sendo segurado pelas pontas de quatro dedos. Considerando as forças sobre cada dedo iguais e a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, os módulos das forças vertical $\vec{F}_v$ e horizontal $\vec{F}_h$ que cada dedo da mão da montanhista faz sobre a encosta valem, em Newtons,

- A) 180N e 90N.
- B) 180N e 22,5N.
- C) 360N e 90N.
- D) 720N e 90N.
- E) 720N e 22,5N.

Texto para a questão 28.

O ISOPOR

O nome como o conhecemos é o que caiu no “popular”. Na verdade, isopor é a marca registrada da Knauf Isopor Ltda, empresa que fabrica o poliestireno expandido (ou EPS, na sigla em inglês), descoberto na Alemanha em 1949.

O isopor é um tipo de plástico fabricado a partir do estireno, derivado do petróleo. O material passa pelo processo de polimerização, formando o poliestireno, composto por carbono e hidrogênio. Ele é expandido (mais de 95% de ar), por isso pode se transformar em produtos com vários formatos.

O isopor é usado em diversos setores da indústria. Os mais vistos pelos consumidores são as embalagens, caixas térmicas e proteção para aparelhos e máquinas, como televisão e geladeira, e produtos frágeis, como medicamentos,

mas também é usado na construção civil, por ser bom isolante térmico e resistente a determinadas condições. Entra, por exemplo, na preparação de concreto leve, lajes, telhas, forros e câmaras frigoríficas.

Disponível em: <http://super.abril.com.br>.
Acesso em: 26 de março de 2015.

28. Consideremos uma geladeira de poliestireno utilizada para manter as bebidas a uma temperatura refrescante em um dia quente de verão. A caixa térmica cúbica possui uma área total (todas as 6 faces) igual a $1,0 \text{ m}^2$, e a espessura da sua parede mede 3,0 cm. A caixa está cheia de garrafas de água e latas de refrigerantes a 2°C .

CONDUTIVIDADE TÉRMICA DE MATERIAIS

Materiais	Cond. Térmica (J/s.m.K)
Prata	426
Cobre	398
Alumínio	237
Tungstênio	178
Ferro	80,3
Vidro	0,72 a 0,86
Água	0,61
Tijolo	0,4 a 0,8
Madeira (Pinho)	0,11 a 0,14
Fibra de vidro	0,046
Espuma de poliestireno (isopor)	0,03
Ar	0,026
Espuma de poliuretano	0,020

Disponível em:
<http://quimicaconcentrada1ano.blogspot.com.br/>.
Acesso em: 25 de março de 2015.

Dessa forma, o fluxo de calor para o interior da caixa, considerando a temperatura das faces externas de 27°C , vale

- A) $12,5 \text{ J/s}$.
- B) $12,5 \text{ cal/s}$.
- C) 25 J/min .
- D) 25 W .
- E) 30 J/s .

Texto para a questão 29.

A convecção é a transferência de calor ocorrida pelo movimento da massa de uma região do fluido para outra região. Exemplos familiares incluem os sistemas de aquecimento de água em residências, o sistema de refrigeração do motor de um automóvel e o fluxo do sangue através do corpo. A convecção natural na atmosfera desempenha um papel dominante na determinação do tempo ao longo do dia, e a convecção nos oceanos é um importante mecanismo de transferência de calor no globo terrestre. Em uma escala menor, os pilotos de planadores e as águias utilizam as correntes de ar ascendentes oriundas do aquecimento da terra. A convecção nos oceanos é explicada devido à água possuir um calor específico mais elevado do que o do solo.

Young & Freedman (2008, p.202).

29. A partir dessas informações, pode-se afirmar que,

- A) durante o dia, o mar se aquece mais rapidamente do que o solo e se resfria mais rapidamente durante a noite. Assim, nas vizinhanças de uma praia, a diferença de temperatura entre o solo e o mar dá origem a uma brisa que sopra do mar para a costa durante o dia e da costa para o mar durante a noite.
- B) durante o dia, o mar se aquece mais rapidamente do que o solo e se resfria mais rapidamente durante a noite. Assim, nas vizinhanças de uma praia, a diferença de temperatura entre o solo e o mar dá origem a uma brisa que sopra da costa para o mar durante o dia e do mar para a costa durante a noite.
- C) durante o dia, o solo se aquece mais rapidamente do que o mar e se resfria mais rapidamente durante a noite. Assim, nas vizinhanças de uma praia, a diferença de temperatura entre o solo e o mar dá origem a uma brisa que sopra da costa para o mar durante o dia e do mar para a costa durante a noite.
- D) durante o dia, o solo se aquece mais rapidamente do que o mar e se resfria mais rapidamente durante a noite. Assim, nas vizinhanças de uma praia, não há diferença de temperatura entre o solo e o mar, o que dá origem a uma brisa que sopra do mar para a costa durante o dia e da costa para o mar durante a noite.
- E) durante o dia, o solo se aquece mais rapidamente do que o mar e se resfria mais rapidamente durante a noite. Assim, nas vizinhanças de uma praia, a diferença de temperatura entre o solo e o mar dá origem a uma brisa que sopra do mar para a costa durante o dia e da costa para o mar durante a noite.

Texto para a questão 30.

TETO SOLAR

Com a energia do sol, o Fisker Karma regula a temperatura da cabine e pode ir de 0 a 100 km/h em 6 segundos

Depois de gás natural, etanol, eletricidade e hidrogênio, agora é a vez de a luz solar funcionar como alternativa energética para automóveis. A última novidade nessa área é a utilização das células fotovoltaicas no teto dos veículos. Assim como os painéis de aquecimento hoje instalados no telhado de muitas casas, elas servirão para absorver a luz do sol e transformá-la em energia. Modelos como o esportivo híbrido Fisker Karma e o compacto Aptera Typ-1, por exemplo, vão usar o sistema para ajudar no funcionamento da climatização interna. Destaque no Salão de Detroit, em janeiro, o Karma terá o novo “teto solar” como opcional. Ele servirá tanto para ajudar na recarga da bateria elétrica do automóvel como para regular a temperatura da cabine.

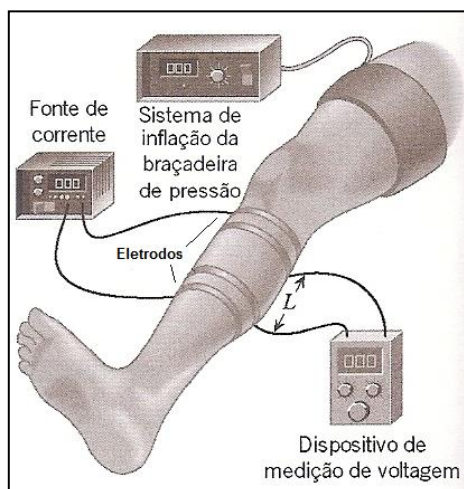
Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br>.
Acesso em: 25 de março de 2015.

30. Em um modelo esportivo, a superfície externa coberta com células fotovoltaicas ocupa uma área de $4,0 \text{ m}^2$ que abastece energeticamente um motor elétrico. Considerando um dia ensolarado com incidência a uma razão de $1,0 \text{ kW/m}^2$ e sendo a potência fornecida ao motor de 900 W , qual o rendimento das células fotovoltaicas?

- A) 12%.
- B) 18%.
- C) 22,5%.
- D) 25%.
- E) 27,5%.

Texto para a questão 31.

A PLESTIMOGRAFIA DE IMPEDÂNCIA (OU DE RESISTÊNCIA)



Cutnell e Jonhson.

A plestimografia por impedância mostra as alterações de volume decorrentes do obstáculo venoso. Consiste na aplicação de um manguito proximal (coxa) e os sensores (eletrodos) distalmente (panturrilha). O primeiro manguito é

insuflado para ocluir o retorno venoso, enquanto os eletrodos registram as alterações de volume. Após dois minutos, o manguito proximal é esvaziado e o sensor distal registra o tempo que a panturrilha leva para retornar ao volume inicial. Quando ocorre a trombose venosa, o esvaziamento é retardado.

Disponível em: <http://www.brasilmedicina.com.br>.
Acesso em: 25 de março de 2015.

31. Os eletrodos vistos na ilustração estão separados por uma distância L . Uma fonte gera uma diferença de potencial que faz fluir uma corrente de intensidade reduzida pelo trecho selecionado na panturrilha. Considerando a área de seção transversal A constante ao longo de todo o comprimento L e a resistividade da porção demarcada de ρ e chamando de V o volume do trecho da panturrilha, pode-se afirmar que a resistência R da região entre os eletrodos pode ser dada pela expressão

- A) $R = \rho \frac{A}{L}$.
- B) $R = \rho \frac{V}{A}$.
- C) $R = \rho \frac{A}{V}$.
- D) $R = \rho \frac{L^2}{V}$.
- E) $R = \rho \frac{V}{L^2}$.

Texto para a questão 32.

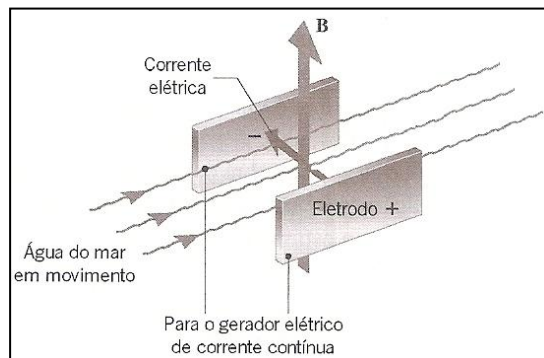
**O SUBMARINO ‘OUTUBRO VERMELHO’
EFEITO MAGNETO HIDRODINÂMICO**

Muitos já viram o filme “Caçada ao Outubro Vermelho”, em que o talentoso Sean Connery, com sua bem cuidada barba, faz o papel de um oficial russo que comanda o maior e mais secreto projeto da União Soviética: o poderoso submarino “Outubro Vermelho”. Todos que viram o filme ficaram admirados, mas poucos notaram que o herói do filme não era nem Sean Connery, nem o submarino. Era o motor, a propulsão do submarino, a figura mais importante em cena.

O sonar detecta o barulho do motor de qualquer engenho, que funciona como uma assinatura, que identifica até mesmo o tipo e o modelo de transporte. Excelente arma militar. Entretanto, o “Outubro Vermelho” não emitia barulho algum! O sonar não podia detectá-lo... era o primeiro submarino invisível! Seu motor funcionava de acordo com o efeito magneto hidrodinâmico. Que nome! Mas o que é isso, afinal?

Disponível em:
<http://marassi.tripod.com/artigo14.htm>.
Acesso em: 25 de março de 2015.

32. A figura a seguir mostra o esquema de um propulsor magneto hidrodinâmico (MHD). A água entra por um dos lados, onde existe uma corrente elétrica perpendicular ao sentido do fluxo de água. Um campo magnético é aplicado ao sistema conforme a ilustração (perpendicular à corrente elétrica e ao fluxo de água). Assim, a propulsão é justificada pelo fato de



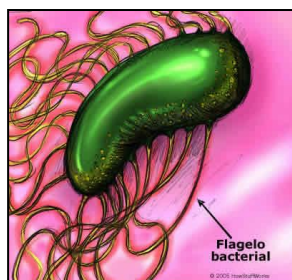
Cutnell e Jonhson (Figura Modificada)

- A) surgimento de uma força magnética empurrando a água em um sentido que pela terceira Lei de Newton devolve tal força sobre o barco com a mesma intensidade e sentido contrário, impulsionando-o.
B) surgimento de uma força magnética empurrando a água em um sentido que pela primeira Lei de Newton devolve tal força sobre o barco, com a mesma intensidade e sentido contrário, impulsionando-o.
C) surgimento de uma força magnética empurrando a água em um sentido que pela segunda Lei de Newton devolve tal força sobre o barco, com a mesma intensidade e sentido contrário, impulsionando-o.
D) surgimento de uma força magnética empurrando a água em um sentido que pela terceira Lei de Newton devolve tal força sobre o barco, com a mesma intensidade e mesmo sentido, impulsionando-o.
E) surgimento de uma força magnética empurrando a água em um sentido que pela primeira Lei de Newton devolve tal força sobre o barco, com a maior intensidade e mesmo sentido, impulsionando-o.

Texto para a questão 33.

O FLAGELO BACTERIANO

Há vários tipos de flagelos (do latim, “açoite”), mas é provável que o bacteriano seja o mais estudado. Preso à parede celular da bactéria, o flagelo gira, permitindo que o microrganismo vá para frente, para trás, pare e mude de direção. Acredita-se que metade de todas as bactérias conhecidas possui variações de flagelos.



O DNA das bactérias ou de outros microrganismos contém o “projeto” do flagelo e de sua unidade propulsora.

O inteiro sistema é composto por cerca de 40 proteínas, que podem ser comparadas a peças de um motor. Surpreendentemente, ele se monta em apenas 20 minutos!

Disponível em: <http://wol.jw.org/>.
Acesso em: 25 de março de 2015.

33. Uma bactéria nada através da água impulsionada por seu flagelo, de modo a superar a força de atrito que se opõe a seu movimento. Estando a bactéria se deslocando com velocidade constante de $100 \mu\text{m/s}$ e sofrendo a ação de uma força de atrito de intensidade de $0,1 \mu\text{N}$, o trabalho realizado pela bactéria para a manutenção dessa velocidade durante 2 segundos é
- A) 15 picoJoule.
B) 20 nanoJoule.
C) 20 picoJoule.
D) 25 picoJoule.
E) 30 nanoJoule.
34. Em uma membrana muscular, existem, em média, 50 canais de sódio por metro quadrado de superfície. Através de cada canal, fluem cerca de 1000 íons de Na^+ por milissegundo. Considerando que todos os canais de sódio da membrana muscular estejam abertos em um trecho de $0,15 \text{ m}^2$ e a carga elementar no valor de $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, pode-se afirmar que a corrente média devido aos íons de sódio será de
- A) $5 \cdot 10^{-13} \text{ A}$.
B) $6 \cdot 10^{-13} \text{ A}$.
C) $8 \cdot 10^{-13} \text{ A}$.
D) $9 \cdot 10^{-13} \text{ A}$.
E) $12 \cdot 10^{-13} \text{ A}$.

Texto para a questão 35.

O MICROSCÓPIO COMPOSTO

O microscópio composto é usado para ver objetos muito pequenos que se encontram a pequenas distâncias. Em sua forma mais simples, ele consiste de duas lentes convergentes. A lente mais próxima do objeto é chamada de objetiva. A lente mais próxima do olho, chamada de visor ou ocular, é usada como um ampliador simples para ver a imagem formada pela objetiva.

Tipler e Mosca

35. Na objetiva, a imagem formada para a ampliação na ocular será
- A) virtual, invertida e maior.
B) virtual, direita e menor.
C) real, direita e maior.
D) real, invertida e menor.
E) real, invertida e maior.

Texto para a questão 36.**O QUE É A PRESSÃO SANGUÍNEA?**

É a pressão exercida pelo sangue contra as paredes de nossas artérias. Também chamada de pressão arterial, é necessário termos cuidado com as variações em seus valores, de forma a evitar uma série de complicações.

A pressão sanguínea pode ser medida em diferentes níveis do sistema circulatório. Na grande circulação, elas recebem os nomes de pressão arterial sistólica, de pressão arterial diastólica, de pressão arterial média, de pressão arteriolar, de pressão pré-capilar, de pressão capilar ou de pressão pós-capilar.

Disponível em:

<http://www.saudemedicina.com/pressao-sanguinea/>.

Acesso em: 25 de março de 2015.

36. É convencional medir a pressão arterial em mmHg. Sabe-se que a pressão absoluta é a soma da pressão efetiva mais a pressão atmosférica. Se, na diástole de uma pessoa, a pressão efetiva é de 76 mm Hg e a pressão atmosférica é 760 mm Hg, a pressão diastólica absoluta é

- A) 10% da pressão atmosférica.
- B) 90% da pressão atmosférica.
- C) a mesma que a pressão atmosférica.
- D) 110% da pressão atmosférica.
- E) 120% da pressão atmosférica.

Texto para a questão 37.**EFEITOS DAS RADIAÇÕES**

Por que a radiação ionizante, que é invisível, inaudível, inodora, insípida pode até matar pessoas? Ela pode ser considerada o verdadeiro fantasma da era moderna. Sua ação é microscópica.

A série de reações causadas pelas radiações ionizantes pode ser descrita como acontecendo em quatro estágios. O primeiro estágio tem uma duração muito pequena, da ordem de frações de segundo, após a incidência da radiação. Nesse estágio, o elétron ganha energia, pula de camada e é ejetado do átomo. No segundo estágio, as ligações químicas das moléculas são rompidas com a formação de radicais livres. No terceiro estágio, os radicais livres que são altamente reativos, ligam-se a moléculas importantes da célula, tais como as proteínas, as enzimas ou, no pior dos casos, as moléculas de DNA, danificando-as. No quarto estágio, ocorrem alterações morfológicas e/ou funcionais. Sua duração é variável, desde horas até anos.

Okuno, Emico, *Radiação: efeitos, riscos e benefícios*. São Paulo – Harbra, 2007.

37. Analisando o texto, conclui-se que os estágios, na ordem descrita são, respectivamente,

- A) excitação e ionização, físico, químico e, por último, os bioquímicos e fisiológicos.
- B) excitação e ionização, físico-químico, químico e, por último, os bioquímicos e fisiológicos.

C) ionização e excitação, físico-químico, bioquímicos e fisiológicos e, por último, o químico.

D) excitação e ionização, químico, físico e, por último, os bioquímicos e fisiológicos.

E) excitação e ionização, bioquímicos e fisiológicos, químico e, por último, o físico.

Texto para a questão 38.**PICA-PAU-DE-CABEÇA-AMARELA**

O pica-pau-de-cabeça-amarela (*Celeus flavescens*) é uma ave da família Picidae, também conhecida como cabeça-de-velho, João-velho, pica-pau-amarelo, pica-pau-loiro, pica-pau-velho e pica-pau-cabeça-de-fogo. Destaca-se pelo vistoso topete amarelo que dá origem à maior parte de seus nomes populares.

Google notícias

38. Um pica-pau da espécie citada atinge, com seu bico, o troco de uma árvore resistente. Sua cabeça atinge a árvore a uma velocidade de 4m/s. Se, no impacto, a força média feita pela cabeça de 60 gramas de massa foi de 6 Newtons, a duração de cada cabeçada foi de

- A) 40 milissegundos.
- B) 50 milissegundos.
- C) 60 milissegundos.
- D) 70 milissegundos.
- E) 80 milissegundos.

Texto para a questão 39.

Muitas pessoas imaginam que, se fossem mergulhar com a parte superior de um tubo *snorkel* flexível para fora da água, elas seriam capazes de respirar através dele enquanto estivessem caminhando debaixo d'água, porém elas geralmente não consideram a pressão da água que se opõe à expansão do tórax e dos pulmões.

Tipler e Mosca

39. Sabendo que os pulmões humanos conseguem operar com uma pressão de, no máximo, 0,05 atm acima da atmosférica (1 atm), a que profundidade abaixo do nível da água poderia nadar um mergulhador que respira através de um *snorkel* (tubo longo de respiração)? (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$, $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$ e a densidade da água $= 10^3 \text{ Kg/m}^3$.)

- A) 30 cm.
- B) 40 cm.
- C) 50 cm.
- D) 70 cm.
- E) 1,5 m.

40. Suponha que você crie um pulso movendo a extremidade livre de uma corda esticada de cima para baixo somente uma vez com sua mão. A outra extremidade da corda está presa a uma parede distante. O pulso atinge a parede em um tempo t . Qual das seguintes ações diminuiria o tempo que leva o pulso para alcançar a parede?

- A) Usar uma corda de mesma densidade linear, mas submetida a uma tensão maior.
- B) Usar uma corda de mesma densidade linear, mas submetida a uma tensão menor.
- C) Mover a mão a uma distância maior para cima e para baixo no mesmo intervalo de tempo.
- D) Mover a mão a uma distância menor para cima e para baixo no mesmo intervalo de tempo.
- E) Usar uma corda com densidade linear maior, do mesmo comprimento e submetida à mesma tensão.

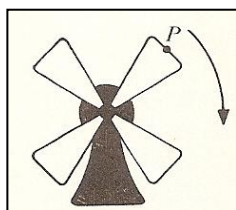
Texto para a questão 41.

Historicamente, os moinhos de vento na Holanda serviram a muitos propósitos. Pode-se dizer que o mais importante era drenar água das terras baixas de volta para os rios além dos diques, para que a terra pudesse ser cultivada.



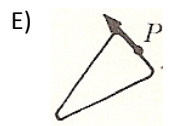
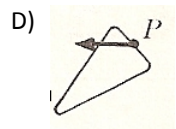
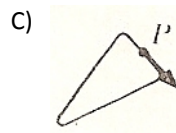
Disponível em: <http://www.holland.com.br/>.
Acesso em: 25 de março de 2015.

41. Um moinho de vento, inicialmente em rotação plena, começa a ser frenado e está parando vagarosamente, girando no sentido horário (veja figura abaixo). Assim, durante a frenagem suposta constante, o vetor que melhor representa a aceleração da extremidade de uma das pás da hélice no ponto P é:



UFMG

- A)
- B)



Texto para a questão 42.

João-Bobo, também conhecido como João-Teimoso, é aquele brinquedo inflável, de base arredondada, que não importa o quanto batemos, socamos, golpeamos, ele nunca permanece caído, retornando sempre à posição vertical.

Disponível em: <http://curtindoaciencia.blogspot.com.br/>.
Acesso em: 25 de março de 2015.

42. Os conceitos acerca do equilíbrio de um corpo extenso estão presentes na justificativa da teimosia do João-Bobo. Assim, o tipo de equilíbrio assumido pelo João-Teimoso e a razão desse equilíbrio estão mais bem representados, respectivamente, em

- A) instável devido ao baixo centro de gravidade.
- B) indiferente devido ao baixo centro de gravidade.
- C) estável devido ao alto centro de gravidade.
- D) instável devido ao alto centro de gravidade.
- E) estável devido ao baixo centro de gravidade.

Texto para a questão 43.

O MECANISMO DE ACOMODAÇÃO

Ao se estudar o mecanismo básico da acomodação visual, torna-se fundamental entender a fisiologia do olho. O olho normal jovem pode facilmente focalizar de perto e de longe os objetos, isto é, ele pode alterar o foco ou acomodar.

Disponível em: <http://www.scielo.br>.
Acesso em: 25 de março de 2015.

43. Uma pessoa é capaz de acomodar visualmente objetos posicionados entre 25 cm e 400 cm de seus olhos. Dessa forma, o poder de acomodação desse cidadão é de

- A) 2 di.
- B) 3 di.
- C) 3,75 di.
- D) 4 di.
- E) 4,25 di.

Texto para a questão 44.

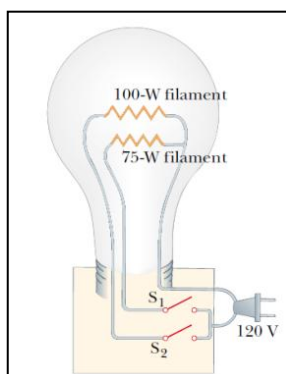
Em aproximadamente dois terços das pessoas que sofrem ataque cardíaco, o coração entra em um estado chamado de fibrilação ventricular. Nesse estado, o coração treme, apresentando espasmos caóticos, e não bombeia o sangue. Para desfibrilar o coração, uma corrente significativa é passada por ele, causando sua parada. Em seguida, as células marca-passo estabelecem novamente o batimento cardíaco regular. Um desfibrilador externo aplica uma grande tensão que cruza o peito do paciente.

Tipler e Mosca

44. O funcionamento de um desfibrilador se baseia no processo de carga e descarga de um capacitor. Digamos que um desfibrilador de capacitância C foi carregado e submetido a uma DDP U , adquirindo uma carga Q . Assim, a energia E armazenada no desfibrilador pode ser representada pela seguinte relação:

- A) $E = \frac{1}{2} CQ$.
B) $E = \frac{1}{2} CU^2$.
C) $E = CU^2$.
D) $E = CQ$.
E) $E = \frac{1}{2} QC^2$.

45. A figura abaixo ilustra a forma como uma lâmpada de filamento pode proporcionar três níveis de intensidade de luz. O soquete da lâmpada é equipado com dois interruptores para a seleção de diferentes intensidades luminosas. A lâmpada contém dois filamentos. Quando a lâmpada é ligada a uma fonte de 120 V, um filamento fornece 100 W de potência, e o outro fornece 75 W. Assim, as resistências individuais e as equivalentes são, respectivamente,



Physics for Scientists and Engineers – Serway-Beichner (adaptado)

- A) 72 Ω , 91 Ω , 82,3 Ω .
B) 144 Ω , 91 Ω , 75,3 Ω .
C) 72 Ω , 192 Ω , 82,3 Ω .
D) 144 Ω , 192 Ω , 75,3 Ω .
E) 144 Ω , 192 Ω , 82,3 Ω .

Texto para a questão 46.

O olfato é um sentido muito direto. Para que você possa sentir o cheiro de algo, as moléculas desse “algo” devem chegar a seu nariz. Tudo o que você cheira, portanto, está liberando moléculas – um pão na padaria, cebolas, perfume, um pedaço de fruta ou qualquer outra coisa que imaginar. Essas moléculas geralmente são compostos químicos leves e voláteis (de fácil evaporação) que flutuam pelo ar até chegar a seu nariz.

46. À temperatura ambiente, a velocidade média de uma molécula de ar é de várias centenas de metros por segundo. Uma molécula que viaja a essa velocidade deve atravessar um quarto em frações de segundo. Assim, a justificativa do odor de um perfume demora, comparativamente, um tempo considerável para se propagar em todo um quarto, por exemplo; isso se deve ao fato de que

- A) há inúmeros choques entre moléculas durante o caminho até seu nariz, desviando a trajetória.
B) são poucas as moléculas presentes no perfume que serão inseridas no ambiente.
C) o perfume é muito volátil, dificultando sua propagação.
D) reações químicas ocorrem em contato com o ar, inibindo a propagação do cheiro.
E) reações físicas ocorrem em contato com o ar, inibindo a propagação do cheiro.

47. **CUMPRÁ SEU DEVER. A DENGUE PODE MATAR.**

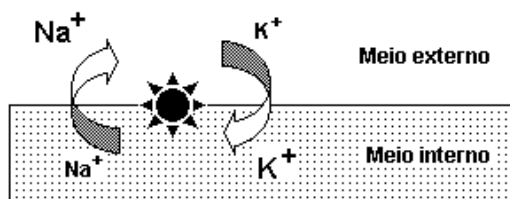


Disponível em: <http://saude.hsw.uol.com.br/>.
Acesso em: 25 de março de 2015.

Na tentativa de prevenir novos casos, o combate à doença informada na ilustração acima terá obtido êxito se for implementada a seguinte proposta:

- A) Distribuição de soro fisiológico para evitar a contaminação pelo vírus causador da doença.
B) Promover uma campanha de educação da população em relação aos focos de vetores da doença.
C) Promover uma campanha de vacinação.
D) Promover uma campanha de educação da população voltada para as noções básicas de higiene, incluindo fervura de água e alimentos.
E) Construir redes de saneamento básico.

48. O esquema abaixo exemplifica um dos tipos de transporte de membrana cuja função é fundamental para o metabolismo celular. No esquema, está indicado que a concentração de K^+ é maior no meio interno da célula, e, ao contrário, a concentração de Na^+ é maior no meio externo.



De acordo com o esquema, que tipo de transporte permite à célula manter a diferença de concentração desses íons em relação aos meios?

- A) Transporte ativo.
- B) Difusão simples.
- C) Transporte passivo.
- D) Difusão facilitada.
- E) Osmose.

Texto para a questão 49.

A Secretaria da Saúde do Estado promove a vacinação contra o sarampo e o HPV para crianças em vários locais além dos postos de saúde. Contra o sarampo, a campanha deve atingir aqueles que têm entre 6 meses e 5 anos; já contra o HPV, a vacinação é voltada para meninas entre 9 e 13 anos. A vacinação contra o HPV evita que, no futuro, a mulher venha a ter câncer no colo do útero, o terceiro que mais mata mulheres, atrás do câncer de mama e de brônquios e pulmões.

Disponível em:

<http://www.opovo.com.br/app/fortaleza/2015/03/13/noticia-afortaleza,3406545/sabado-e-dia-de-vacinacao-contrasarampo-e-hpv.shtml>. Acesso em: 25 de março de 2015.

49. A notícia informa a respeito de parasitoses

- A) em que a vacinação é a melhor forma de tratamento para pessoas contaminadas com os vírus específicos transmissores da doença.
- B) que podem ser transmitidas por meio de relação sexual e compartilhamento de seringas e agulhas contaminadas pelas bactérias específicas transmissoras da doença.
- C) cuja principal medida preventiva é a vacinação contra os vírus específicos causadores das doenças.
- D) que podem ser transmitidas pela transfusão sanguínea e pelo uso comum de utensílios domésticos contaminados pelos protozoários específicos causadores da doença.
- E) que podem ser tratadas a partir de vacina específica contra os vírus específicos causadores das doenças.

50. A industrialização e a urbanização trazem como consequência os desequilíbrios ambientais vividos atualmente. Uma dessas consequências é a redução no tipo de proteção natural que existe no planeta, ilustrado abaixo. Essa redução se deve diretamente à emissão de



Imagem Google

- A) ácido sulfúrico nos ecossistemas aquáticos.
- B) gás metano na atmosfera.
- C) DDT nos ecossistemas aquáticos.
- D) monóxido de carbono na atmosfera.
- E) gás CFC na atmosfera.

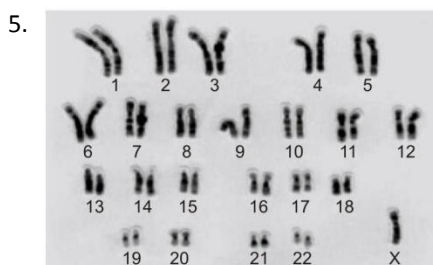
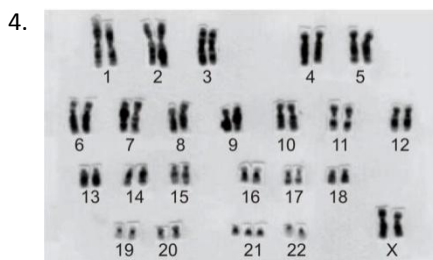
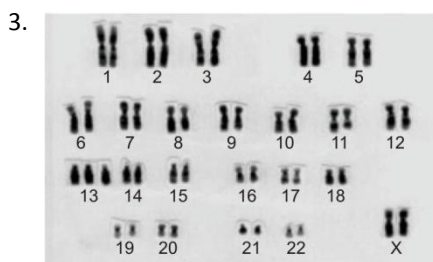
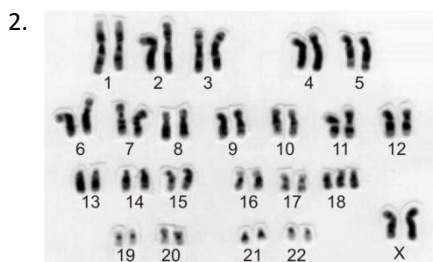
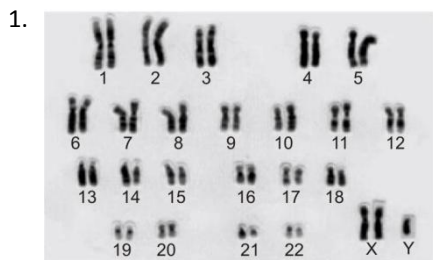
- 51.



O principal composto presente no esqueleto do animal referido na charge é o(a)

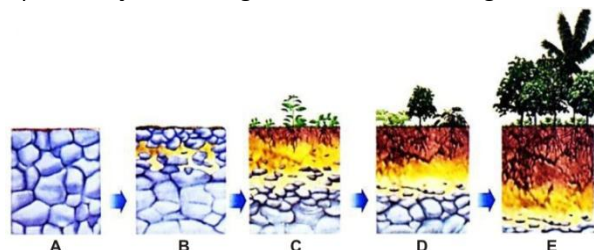
- A) carbonato de cálcio.
- B) fosfato de cálcio.
- C) queratina.
- D) quitina.
- E) glicogênio.

52. Observe os idiogramas abaixo, indicados pelos números 1, 2, 3, 4 e 5. Que números indicam o idiograma representativo da síndrome de Down, síndrome de Klinefelter e síndrome de Turner, respectivamente?



- A) 1, 2 e 3.
B) 2, 3 e 4.
C) 2, 1 e 3.
D) 4, 2 e 3.
E) 4, 1 e 5.

53. Na ilustração a seguir, as letras A, B, C, D e E indicam a representação de estágios de sucessão ecológica.



Com relação à ilustração, é correto afirmar que

- A) o estágio de sere está representado em E, em que biodiversidade é inferior aos estágios indicados pelas letras C e D.
B) a estabilidade da comunidade é inferior ao estágio indicado pela letra A no estágio de ecose representado em C.
C) o estágio representado em E, por apresentar uma maior diversidade de espécies e ter uma constância na produção de biomassa, é denominado de comunidade clímax.
D) o estágio de clímax representado em B, a produção de biomassa, a diversidade de espécies, os nichos ecológicos são superiores ao estágio A.
E) a biomassa, a estabilidade, a diversidade de espécies e o aproveitamento de energia que entra nessas comunidades são, nos estágios representados em A e B, superiores ao estágio de sere, representado na letra C.
54. Foram coletadas três amostras de espermatozoides de um rato adulto apto para reprodução e colocadas separadamente em três tubos de ensaio. Cada uma dessas amostras foi submetida a uma situação experimental:
- Tubo 1:** Todos os espermatozoides tiveram um determinado tipo de organoide extraído do citoplasma através de uma microagulha.
Tubo 2: Todos os espermatozoides tiveram outro tipo de organoide citoplasmático extraído.
Tubo 3: Todos os espermatozoides foram mantidos intactos e utilizados como controle.
- Em seguida, as três amostras foram introduzidas, cada uma separadamente, nos colos uterinos de três ratas em condições de serem fertilizadas. Durante o experimento, verificou-se que:
- os espermatozoides do tubo 1 se aproximaram dos óvulos, mas nenhum deles conseguiu perfurar as membranas plasmáticas dos óvulos;
 - os espermatozoides do tubo 2 não foram além do colo uterino e sofreram um processo degenerativo após 48 horas;
 - os espermatozoides do tubo 3 caminharam até os óvulos e todos foram fertilizados.

Quais foram os organoide extraídos dos espermatozoides dos tubos 1 e 2?

- A) Acrossomo e mitocôndrias.
B) Acrossomo e centríolos.
C) Cauda e mitocôndrias.
D) Cabeça e mitocôndrias.
E) Acrossomo e complexo de Golgi.

Texto para a questão 55.

**SURTO DE CÓLERA ATINGE CENTENAS DE PESSOAS NA
CIDADE PARANAENSE DE PARANAGUÁ**

Num período de apenas 12 dias, entre 26 de março e 7 de abril de 1999, mais de 290 habitantes da cidade de Paranaguá, no Estado do Paraná, foram parar em hospitais com forte diarreia e uma perigosa desidratação. O cólera voltou a atacar – e com força.

Adap.: Rev. Época: 12/4/1999. p. 68.

55. Qual o reino a que pertence o agente etiológico da doença citada no texto?

- A) Protista.
- B) Archea.
- C) Bacteria.
- D) Monera.
- E) Fungi.

56. Um menino sofreu um ferimento no pé quando estava brincando na terra. O médico foi informado de que a criança não tinha recebido muitas das vacinas obrigatórias. Nessa situação, que doença a criança estaria com maior risco de contrair?

- A) Tétano.
- B) Malária.
- C) Hepatite.
- D) Leishmaniose.
- E) Botulismo.

Texto para a questão 57.

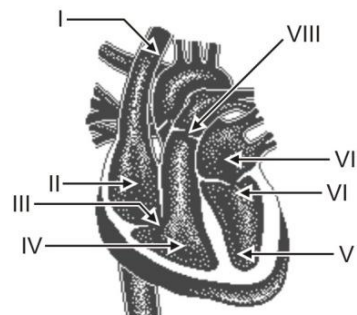
“Os genomas de dois parasitas que causam a esquistossomose foram sequenciados, um passo que pode levar a vacinas para tratar e erradicar a doença. A esquistossomose causa mais enfermidade do que qualquer outra doença parasitária, com exceção da malária.”

New Scientist, 20/9/2003.

57. Qual é a maneira mais comum de uma pessoa contrair uma das doenças citadas no texto?

- A) Picada do mosquito *Anopheles* (fêmea).
- B) Picada do mosquito *Anopheles* (macho).
- C) Picada do mosquito fêmea *Culex*.
- D) Picada do mosquito *Lutzomya*.
- E) Picada do mosquito birigui.

58. Em um caso surpreendente de um paciente que tomava soro via parenteral, a agulha de soro desprende-se e, após ter percorrido os vasos sanguíneos, o coração e a artéria pulmonar, foi encontrada alojada no pulmão. Considere o esquema a seguir que indica apenas o trajeto da agulha no coração.



No trajeto da agulha, qual foi o papel da estrutura indicada pelo número VIII?

- A) Transportar o sangue venoso, com a agulha, para o pulmão.
- B) Transportar o sangue arterial, com a agulha, para os tecidos.
- C) Transportar o sangue venoso, com a agulha, para todos os tecidos do corpo.
- D) Transportar o sangue arterial, com a agulha, para os pulmões.
- E) Transportar o sangue venoso, com a agulha, para os rins.

Texto para a questão 59.

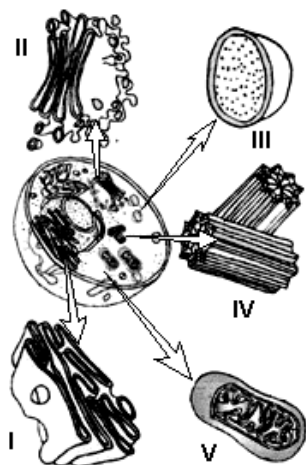
“Do mesmo modo que os vírus de computador estragam programas inteiros e podem comprometer seriamente o disco rígido, tornando-o imprestável, os vírus biológicos funcionam como verdadeiros *hackers* da célula”.

UZUNIAM, A.; BIRNER, E. *Biologia*. São Paulo: Harbra, 2001. v. único, p. 267.

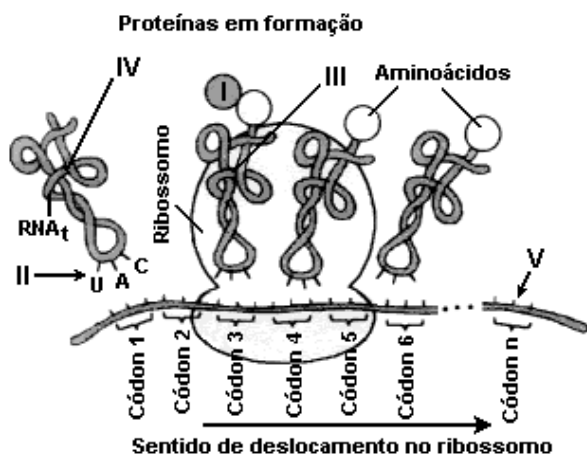
59. Em relação aos microrganismos citados no texto, pode-se inferir que

- A) são parasitas intracelulares obrigatórios em que a falta de hialoplasma e ribossomos impede que eles tenham metabolismo próprio.
- B) são organismos acelulares, constituídos por uma capa proteica envolvendo uma molécula de ácido nucleico, que pode ser DNA ou RNA, e pequenos mesossomos, que realizam a síntese das proteínas virais.
- C) existem alguns que infectam células animais penetrando nelas com a membrana plasmática e o ácido nucleico.
- D) hepatite, esquistossomose e tuberculose são exemplos de doenças causadas por esses microrganismos.
- E) a dificuldade de produzir vacinas eficientes contra a gripe e outras doenças causadas pelos microrganismos citados independe do elevado grau de mutação do patrimônio genético desses microrganismos.

60. O esquema a seguir mostra uma célula animal, vista ao microscópio eletrônico, com algumas estruturas em destaque. A respeito dele e fazendo uso dos conhecimentos sobre citologia, depreende-se que



- A) o retículo endoplasmático liso (II) é bem desenvolvido em células que sintetizam e excretam lipídios.
- B) células caliciformes da mucosa intestinal produzem um líquido lubrificante e protetor, o muco, que é secretado pelo complexo de Golgi (IV).
- C) as enzimas hidrolíticas, produzidas no retículo endoplasmático liso, passam ao complexo de Golgi para “empacotamento” e são liberadas sob a forma de lisossomos (III).
- D) há, em geral, dois centríolos (IV) por célula, dispostos perpendicularmente que ficam localizados no centrosomo.
- E) as mitocôndrias (V), pequenos orgânulos presentes nas células procarióticas e relacionados com processos energéticos, devido ao seu tamanho reduzido, são visíveis apenas ao microscópio eletrônico.
61. A molécula de RNAm é sintetizada no núcleo, transcrevendo a sequência de bases de uma cadeia de DNA. O RNAm no citoplasma liga-se ao ribossomo, onde se dá a produção de cadeias peptídicas. Considerando esse tema e a figura a seguir, pode-se afirmar que



- A) o aminoácido metionina (I) é trazido ao ribossomo pelo RNAm cujo anticódon é UAC (II), complementar ao códon AUG do RNAt.
- B) um segundo RNAt (III), cujo anticódon é complementar ao segundo códon do RNAm, geralmente onde há uma trinca UAA, UAG ou UGA, encaixa-se no sítio destinado à entrada de aminoácidos na cadeia peptídica, na etapa seguinte da tradução.
- C) o RNAt do primeiro aminoácido é liberado (V) no citoplasma quando se estabelece uma ligação peptídica entre os dois primeiros aminoácidos.
- D) o final da tradução ocorre quando, na leitura da mensagem genética, se chega a um códon de parada (V), a saber, UUG, UUA ou GUA, para os quais não há aminoácido correspondente.
- E) 61 códon correspondem aos aminoácidos que compõem as proteínas. Sabendo-se que os códon 5 e 6 trazem a informação para um mesmo aminoácido, para o qual existe apenas uma trinca de codificação, os códon 5 e 6 codificam para a metionina.

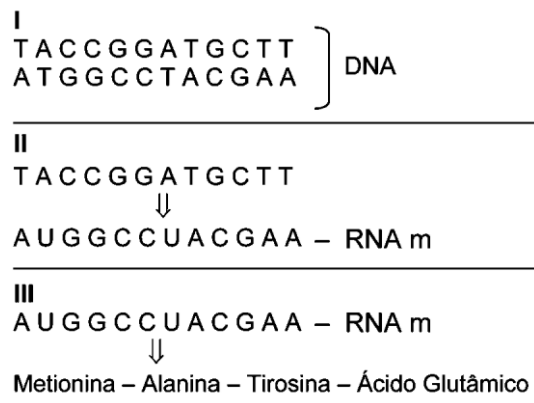
62. A meiose caracteriza-se pela ocorrência de apenas uma duplicação do material genético para cada duas divisões nucleares e é responsável pela formação de células haploides a partir de células diploides.

Em relação a esse tipo de divisão celular, pode-se inferir que

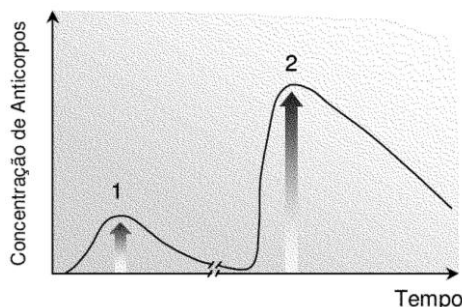
- A) o *crossing-over* ocorre na prófase da meiose I e caracteriza-se pela permuta entre os segmentos dos cromátides-irmãos do mesmo cromossomo.
- B) a equação, em que há a diminuição do número cromossômico pela metade, confere à meiose uma importância fundamental na manutenção do número inconstante de cromossomos da espécie.
- C) a meiose ocorre durante o processo de produção das células reprodutivas e possibilita o aumento da variabilidade genética dos seres vivos que a realizam.
- D) a primeira divisão meiótica é reducional, enquanto a segunda é equacional, já que, a partir delas, são formadas duas células diploides e quatro células haploides, respectivamente.
- E) as anáfases I e II são semelhantes entre si, uma vez que os centrômeros se dividem e as cromátides de cada díade migram para o polo da célula.

63. Há, na mídia, uma grande quantidade de notícias envolvendo o DNA: testes de paternidade, engenharia genética, transgênicos, clonagem terapêutica e reprodutiva, terapia gênica, farmacogenômica etc. Para compreender essas notícias, é necessário conhecer a estrutura da molécula de DNA e entender seu funcionamento.

A partir da análise dos dados a seguir, pode-se afirmar que



- A) se observa que, em I, o pareamento das bases nitrogenadas do DNA é aleatório.
- B) o quadro I mostra uma molécula de DNA cuja duplicação ocorre de forma semiconservativa, pois cada uma das fitas originais em I serve de molde para uma nova fita, gerando duas novas duplas hélices.
- C) está indicado, em II, o processo de transcrição, por meio do qual se formam moléculas que contêm as mesmas bases nitrogenadas presentes no DNA.
- D) está indicado, em III, o processo de transcrição, que resulta na formação de polipeptídios, cuja sequência de aminoácidos está codificada numa molécula de ácido nucleico.
- E) a deleção de um dos pares de bases na sequência mostrada em I não alteraria significativamente a sequência de aminoácidos em III.
64. Há um número muito grande de organismos causadores de infecções, contra as quais o homem dispõe de um vigilante exército para a sua defesa. Com relação ao sistema imunológico humano e à análise do gráfico abaixo, depreende-se que,



- A) ao primeiro contato com um vírus X (1), o organismo reage e produz, imediatamente, anticorpos em nível neutralizador suficiente para inativar o vírus.

- B) após um primeiro contato com um vírus X (2), se o organismo continuar a produzir anticorpos em quantidades elevadas, diz-se que ele adquiriu imunidade celular.
- C) em (1), ilustra-se a resposta primária do organismo após um primeiro contato com um vírus X.
- D) em (2), ilustra-se a resposta imunológica do organismo a uma infecção bacteriana, enquanto, em (1), mostra-se o efeito da pós-infecção viral.
- E) devido à elevada especificidade da reação antígeno-anticorpo, um organismo infectado por uma bactéria X produzirá mais antígenos em (2) do que em (1).

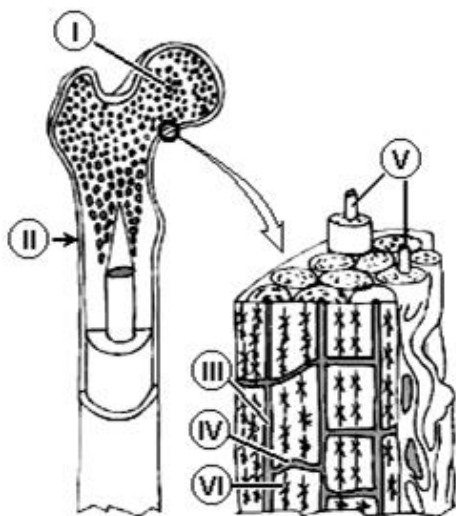
Texto para a questão 65.

“Durante 4 horas, um volume estimado em 1,34 milhões de litros de óleo vazou de um ducto da refinaria de Duque de Caxias, causando o maior desastre ecológico já ocorrido na Baía da Guanabara. (...) A mancha de óleo se estendia (...), projetando-se dos manguezais de Duque de Caxias...”

Trecho do artigo: 500 anos de degradação, “Revista Ciência Hoje”, 27 (158):2000. p. 42-43.

65. Sobre a ação do poluente citado no texto e suas consequências com relação ao meio ambiente e aos seres vivos que nele habitam, pode-se inferir que
- A) a fina camada de óleo sobrenadante, dispersa na superfície da água, aumenta a capacidade da absorção de luz na água, afetando significativamente a atividade fotossintetizante das algas.
- B) podem ser utilizados detergentes, no controle desse poluente, pois não são nocivos aos organismos marinhos, e servem para dispersar e emulsionar o óleo.
- C) a utilização de certas bactérias decompositoras promove a degradação do petróleo e representa uma das medidas adequadas para a recuperação desse ambiente.
- D) a maior parte do poluente ficou concentrada na zona costeira, principalmente nos manguezais, construindo esse “berçário de vida”, não afetando a vida, por exemplo, dos pescadores e dos catadores de caranguejo da região.
- E) os problemas provocados pelo desastre ecológico, na Baía da Guanabara, foram minimizados, pois os técnicos e biólogos se uniram, removendo o poluente em poucas horas.

66. Adiante é mostrada uma figura, com detalhe ampliado de um osso humano. Com relação ao tecido ósseo, pode-se afirmar que



- A) o tecido ósseo esponjoso é mostrado em (II) e o tecido ósseo compacto é mostrado em (III).
B) o tecido ósseo se encontra disposto em camadas circulares e concêntricas, ao redor dos canais de Volkmann (III), distribuídos longitudinalmente no osso.
C) os canais de Havers (IV), ou canais perforantes, têm distribuição transversal no osso e intercomunicam-se com os canais de Volkmann (III).
D) os ossos constituem uma estrutura innervada e irrigada (V), apresentam grande sensibilidade e capacidade de regeneração.
E) as células ósseas adultas são chamadas osteoclastos (VI), ao lado dos osteoblastos, ricos em mitocôndrias, cujas enzimas podem digerir a parte orgânica da matriz óssea e permitir sua regeneração.

Texto para a questão 67.

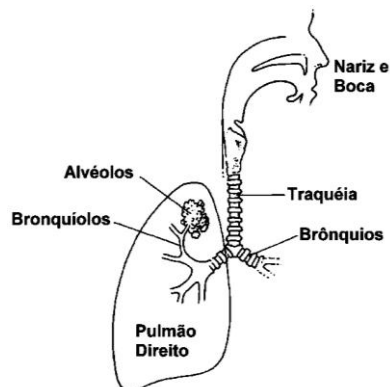
“Só uma pessoa com bom condicionamento cardiovascular terá energia suficiente para suportar uma carga de exercícios de musculação”, diz o professor Ney Pereira, coordenador do Curso de Pós-Graduação em Educação Física e Fisioterapia da Universidade Gama Filho – RJ.”

A Nova Estética Muscular, VEJA. 16 de junho de 1999.

67. Sobre o assunto do texto, pode-se inferir que

- A) o músculo estriado cardíaco, no adulto, quando lesado, é regenerado a partir do tecido epitelial adjacente, o qual tem grande capacidade de regeneração.
B) o oxigênio que o organismo recebe durante a realização de atividade física é distribuído pelo sangue através do plasma sanguíneo.
C) a contração do músculo estriado cardíaco é importante para que o sangue circule no interior dos vasos.
D) o músculo liso, muito trabalhado nas academias para a obtenção de um melhor resultado estético, depende do sistema nervoso para se contrair.
E) uma alimentação equilibrada, além da atividade física, faz-se necessária no caso de um atleta. Os nutrientes encontrados nos alimentos ingeridos são absorvidos pelos capilares sanguíneos do tecido epitelial de revestimento.

68. O esquema a seguir apresenta um modelo simplificado de um dos nossos sistemas orgânicos.



Sobre esse sistema e suas relações com os demais sistemas orgânicos, pode-se inferir que

- A) as fossas nasais, separadas pelo palato (“céu da boca”), e a boca servem de entrada para o ar inspirado.
B) a traquéia é um tubo formado por anéis osteocartilaginosos que lhe dão rigidez e boa sustentação.
C) a hematose ocorre no coração, com a troca do oxigênio atmosférico pelo gás carbônico sanguíneo.
D) pessoas portadoras de fenda palatina produzem sons anasalados pois, quando falam, o ar penetra tanto pela boca quanto pelo nariz.
E) o esquema apresenta apenas o pulmão direito visto ser ele o principal, onde ocorre a hematose.
69. O quadro, a seguir, mostra a comparação do número de aminoácidos diferentes, nas cadeias polipeptídicas da hemoglobina de vários mamíferos. A análise bioquímica de polipéptidos e proteínas, além de outras evidências, permite aos cientistas traçarem as linhas evolutivas dos diferentes grupos de seres vivos.

ESPÉCIES COMPARADAS	Nº DE AMINOÁCIDOS DIFERENTES
homem X chimpanzé	0
homem X gorila	2
homem X macaco <i>Rhesus</i>	12
macaco <i>Rhesus</i> X gorila	14
homem X cavalo	43
cavalo X gorila	45

Com respeito ao quadro e às evidências da evolução dos seres vivos, depreende-se que

- A) o fato de encontrarmos a enzima tripsina desde protozoários até mamíferos não serve como uma evidência bioquímica do processo evolutivo.
B) o sequenciamento do DNA permite estudos evolutivos, além do estudo das proteínas.
C) o quadro mostra que, quanto à hemoglobina, o gorila é uma espécie mais próxima do homem do que o chimpanzé.
D) o cavalo, com relação à hemoglobina, apresenta maior similaridade com o gorila do que com o homem.
E) o fato de não haver diferenças entre a hemoglobina do chimpanzé e a do homem nos permite classificá-los como pertencentes ao mesmo gênero.

Texto para a questão 70.

“... Deus me deu mãos de veludo pra fazer carícia/
Deus me deu muitas saudades e muita preguiça/ Deus me deu
pernas compridas e muita malícia/ Pra correr atrás de bola e
fugir da polícia/ Um dia ainda sou notícia(...) Deus me fez um
cara fraco, desdentado e feio/ Pele e osso simplesmente quase
sem recheio/...”

Trecho da música "Partido Alto", de Chico Buarque.

70. Analisando alguns trechos da canção sob o ponto de vista do estudo da histologia humana, pode-se afirmar que

- A) a utilização do termo “pernas compridas”, considerando que se trata, no texto, de um indivíduo adulto com idade entre 25 e 30 anos, pode indicar que os ossos das pernas já efetuaram o crescimento longitudinal e que a cartilagem de conjugação já foi totalmente substituída por osso.
- B) os nutrientes chegam a todas as células do organismo pelos vasos sanguíneos. Os nutrientes são absorvidos pelo epitélio estomacal, penetram nos vasos sanguíneos do tecido conjuntivo subjacente, sendo distribuídos para os outros tecidos avascularizados, como o adiposo, o ósseo e os tecidos musculares.
- C) a ação de fazer carícias e de correr atrás da bola ocorre da seguinte maneira: para contrair o músculo, o qual se encontra ligado ao esqueleto ósseo e proporciona movimentos úteis, o comando motor se inicia no SNP.
- D) a epiderme é uma das camadas da pele que reveste internamente o organismo humano. Ela é responsável pela formação das glândulas sudoríparas, que executam a secreção do suor.
- E) a falta de vitamina A pode ser responsável pelo fato de o “eu lírico” da canção ser “desdentado”, pois essa vitamina atua na síntese do colágeno, fundamental na sustentação dos tecidos conjuntivos através das fibras colágenas.