

Vestibular Medicina – 2016.2

2ª fase



Conhecimentos Específicos

INSTRUÇÕES

01. Verifique, com muita atenção, se este caderno de prova contém um total de 70 (setenta) questões. Constatando qualquer anormalidade (página sem impressão, página repetida, ausência de página e correspondentes questões, impressão defeituosa), solicite ao aplicador de prova outro caderno completo. **Não serão aceitas reclamações posteriores aos 10 (dez) minutos iniciais de prova.**
02. Você dispõe de 4h e 30min (quatro horas e trinta minutos) para fazer as questões de múltipla escolha. Faça-as com tranquilidade, mas controle o seu tempo.
03. Leia, cuidadosamente, cada questão da prova, marcando, inicialmente, as alternativas corretas no próprio caderno de prova.
04. Se sentir dificuldade em alguma questão, passe adiante e, posteriormente, retorne, caso haja tempo.
05. **Antes de transcrever suas alternativas para o cartão de respostas, realize os seguintes procedimentos:**
 - a) Confira se o nome e o número impressos na parte superior do cartão coincidem com o seu nome e seu número de inscrição. Caso o nome e o número do cartão de respostas que lhe foi entregue não coincidirem com o seu ou o da sua inscrição, avise imediatamente ao aplicador da prova.
 - b) Atente para o fato de que a utilização de um cartão de respostas cujo nome e número não coincidirem com os de sua inscrição invalidará a sua prova, à qual será atribuída nota ZERO.
 - c) Para marcar, no cartão de respostas, a sua alternativa, utilize somente caneta esferográfica **azul ou preta**.
 - d) Não escreva nada no cartão de respostas; apenas assinale a alternativa da questão e ponha sua assinatura no local expressamente indicado.
 - e) Não amasse, não dobre nem suje o cartão de respostas. **NÃO HAVERÁ SUBSTITUIÇÃO DO CARTÃO DE RESPOSTAS.** Seu cartão de respostas será corrigido por leitora óptica.
06. SERÁ CONSIDERADA ERRADA A QUESTÃO EM QUE FOR FEITA QUALQUER RASURA OU MARCA EM MAIS DE UMA ALTERNATIVA.
07. A responsabilidade pela assinalação das respostas é totalmente sua, e elas não poderão ser refeitas, nem alteradas, depois de recolhido o cartão de respostas.
08. LEMBRE-SE: há uma única alternativa correta.
09. Ao terminar de transcrever suas opções, chame o aplicador e devolva o caderno de prova utilizado e o cartão de respostas.

Nome:

Inscrição:

Curso:

Idioma:

Sala:

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1 H 1,01																	18 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,9	27 Co 58,5	28 Ni 58,7	29 Cu 63,6	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57 La* 139	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 190	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 210	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac~ (227)	104 Rf (257)	105 Db (260)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Uun (269)	111 Uuu 272	112 Uub (277)						

* Lantanídeos

58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

~ Actinídeos

90 Th 232	91 Pa (231)	92 U (238)	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (249)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lr (257)
------------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Obs.: Os números entre parênteses indicam, em unidades de massa atômica, a massa do isótopo mais estável.



De acordo com a charge, o sangue do paciente pode ser caracterizado pela

- A) presença de aglutinogênios A e aglutininas anti-B.
- B) presença de aglutinogênios B e aglutinina anti-A.
- C) presença de aglutinogênios A e B e ausência de aglutininas anti-A e anti-B.
- D) ausência de aglutinogênios A e B e presença de aglutininas anti-A e anti-B.
- E) ausência de aglutinogênios A e B e ausência de aglutininas anti-A e anti-B.

Texto para a questão 02.

**DESCOBERTAS CIENTÍFICAS TRAZEM
NOVAS PISTAS SOBRE ZIKA**

Estudos publicados nos últimos dias identificaram a presença do vírus no cérebro de bebês com microcefalia que morreram após nascer e em fetos abortados. Também foi localizado o vírus no líquido amniótico de gestantes, e, em um grupo de 12 bebês com microcefalia, foi detectada a presença de anticorpos para o Zika no líquido cefalorraquiano, encontrado no crânio e na medula espinhal. Estudos constataram ainda que o vírus é capaz de atravessar a placenta. Todos esses indicadores apontam correlação entre o vírus e o problema e, para alguns pesquisadores, não existe mais dúvida de que o Zika está causando isso. Mas outros cientistas pedem cautela e mais estudos que mostrem exatamente como seria a ação do Zika no desenvolvimento do cérebro.

Disponível em:
<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/ultimas-descobertas-cientificas-trouxeram-novas-pistas-sobre-zika>
Acesso em: 15 de fevereiro de 2016.

02. As descobertas científicas evidenciaram que

- A) há a presença do Zika vírus no líquido responsável pela nutrição de fetos humanos.
- B) há a presença de anticorpos para o Zika vírus no líquido encontrado em estruturas do sistema nervoso central.
- C) o Zika vírus é capaz de atravessar a estrutura formada pelo endométrio durante o desenvolvimento embrionário humano.
- D) o Zika vírus interfere no funcionamento de órgãos do sistema endócrino de fetos em desenvolvimento durante a gestação humana.
- E) há a presença de anticorpos para o Zika vírus no líquido amniótico e no saco vitelínico de gestantes.



Uma recomendação importante para evitar o problema apresentado na charge acima é

- A) aumentar a ingestão de alimentos ricos em cálcio se os cálculos renais forem formados por excesso de ácido úrico.
- B) ingerir pouca água regularmente, muita proteína e carboidrato.
- C) controlar a ingestão de alimentos ricos em proteínas, se os cálculos forem formados por excesso de ácido úrico.
- D) aumentar a quantidade de sal no preparo dos alimentos, ingerir pouca água e muito carboidrato.
- E) suplementar a dieta com alimentos ricos em ferro, cálcio e zinco.

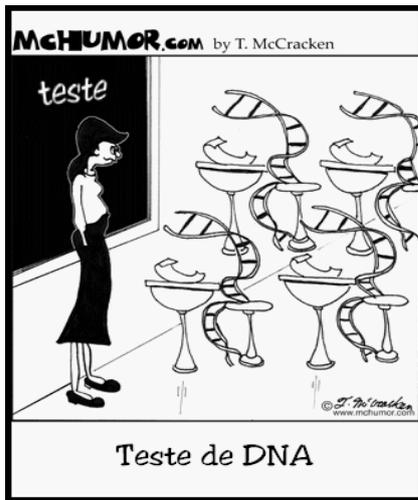
04. Alguns problemas afetam o sistema cardiovascular humano. Quando o problema é uma deficiente abertura da válvula, não permitindo a livre passagem de sangue, chamamos de estenose. Portanto, se a válvula mitral estiver calcificada e já não conseguir se abrir totalmente, estamos diante de uma estenose mitral.

Disponível em:
<http://www.mdsaude.com/2009/07/prolapso-da-valvula-mitral.html#ixzz2DR9WoZQq>
Acesso em: 20 de fevereiro de 2016.

O tipo específico de estenose citado no texto afeta o fluxo sanguíneo entre

- A) o átrio direito e o ventrículo direito.
- B) o átrio direito e o ventrículo esquerdo.
- C) o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo.
- D) o átrio esquerdo e o ventrículo direito.
- E) o átrio esquerdo e o átrio direito.

05. A charge abaixo faz referência a uma molécula cuja composição pode apresentar:



- A) adenina, citosina, timina, desoxirribose e fosfato.
- B) citosina, guanina, timina, ribose e fosfato.
- C) guanina, citosina, uracila, desoxirribose e fosfato.
- D) timina, guanina, uracila, ribose e fosfato.
- E) citosina, adenina, uracila, desoxirribose e fosfato.

Texto para a questão 06.

EXTRATO VEGETAL ATACA LEISHMANIOSE

Uma planta utilizada pela medicina popular pode se tornar a mais nova arma contra a leishmaniose tegumentar, uma das doenças parasitárias mais aterrorizantes a afetar o Brasil e outros países pobres do planeta. O extrato do vegetal, conhecido como saião (*Kalanchoe pinnata*), estimula o sistema de defesa do organismo a combater o causador da doença.



Folha de S. Paulo, 24 de setembro de 2005.

06. A notícia faz citações que estão relacionadas

- A) a uma doença cuja transmissão é causada pela picada do inseto pertencente ao gênero *Triatoma*.
- B) a um extrato vegetal que estimula o sistema endócrino a combater o vírus causador da leishmaniose tegumentar.
- C) ao uso de uma planta no tratamento de uma doença parasitária conhecida popularmente por calazar.
- D) a uma bacteriose cujo agente transmissor pertence ao gênero *Leishmania*.
- E) ao uso de um extrato vegetal no combate da doença causada pelo protozoário da espécie *Leishmania braziliensis*.

07. Denominam-se pólipos lesões contendo sangue, os quais podem se formar nas estruturas responsáveis pela produção da voz. As principais causas de sua ocorrência são o esforço vocal (falar muito alto, sussurrar, falar demasiadamente quando gripado, pigarrear e praticar o tabagismo). Acredita-se que processos alérgicos e refluxos gastroesofágicos também podem propiciar a formação desse quadro.

Disponível em:

<http://www.brasilecola.com/doencas/polipos-nas-cordas-vocais.htm>

Acesso em: 20 de fevereiro de 2016.

De acordo com o texto, as estruturas, nas quais se podem formar pólipos, localizam-se na(o)

- A) traqueia.
- B) esôfago.
- C) faringe.
- D) laringe.
- E) epiglote.

08.



Disponível em:

<https://www.google.com.br/search?q=charge+ziraldo+menino+maluquinho>

Acesso em: 20 de fevereiro de 2016.

A reação apresentada pela personagem da tirinha está relacionada à liberação de

- A) adrenalina, um hormônio produzido pelas suprarrenais.
- B) ocitocina, um hormônio produzido pela glândula tireoide.
- C) insulina, um hormônio produzido pela hipófise.
- D) calcitonina, um hormônio produzido pelas paratireoides.
- E) prolactina, um hormônio produzido pelo pâncreas.

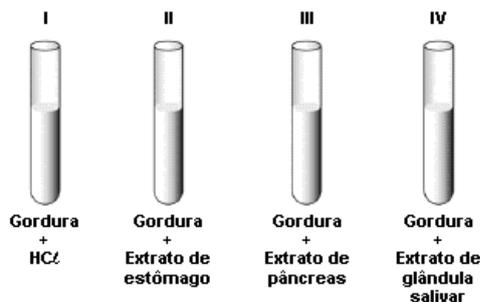
09. Hiperidrose é um excesso desagradável de suor, em uma ou várias partes do corpo, ou seja, ocorre uma sudorese que ultrapassa a necessidade de termorregulação. Tal afecção pode ser generalizada ou localizada em partes específicas do corpo. Mãos, pés, axilas e virilha estão entre as regiões mais ativas da transpiração, devido à concentração relativamente elevada de glândulas sudoríparas, no entanto qualquer parte do corpo pode ser afetada.

Disponível em:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Hiperidrose>
Acesso em: 20 de fevereiro de 2016.

A Hiperidrose está diretamente relacionada às glândulas que

- A) são formadas por tecido conjuntivo propriamente dito.
- B) têm como principal função armazenar energia.
- C) produzem secreções do tipo endócrinas.
- D) são classificadas como exócrinas.
- E) apresentam células com depósitos de sais de cálcio.

10. No esquema a seguir, estão representados 4 tubos de ensaio com os respectivos componentes. O material retirado de determinado órgão do rato foi adicionado aos tubos de ensaio durante 1 hora a 38 °C.



Sob as condições mencionadas, assinale a alternativa que apresenta respectivamente:

- o número do tubo no qual ocorreu digestão química;
- o órgão do rato do qual foi retirado o material adicionado aos tubos;
- a enzima digestiva que participou do processo.

- A) Tubo I; intestino delgado e tripsina.
- B) Tubo II; intestino delgado e quimi tripsina.
- C) Tubo III; vesícula biliar e lipase.
- D) Tubo IV; vesícula biliar e amilase.
- E) Tubo IV; intestino delgado e pepsina.

Texto para a questão 11.

COLÔMBIA DIZ TER MAIS DE 37 MIL INFECTADOS POR ZIKA VÍRUS

Casos subiram 17,2% na última semana, disse Instituto Nacional de Saúde.

Total de grávidas infectadas subiu 26,7% para mais de 6,3 mil.

O número de pacientes infectados por Zika vírus na Colômbia subiu 17,2% na última semana e chegou a 37.011 casos, incluindo 6.356 mulheres grávidas, informou o Instituto Nacional de Saúde. Até agora não foram relatados casos de microcefalia associados à doença no país.

O boletim afirma que, na última semana, o número de mulheres grávidas com o vírus aumentou 26,7%. A Colômbia é o segundo país com mais casos de Zika na América Latina e Caribe, depois do Brasil.

Ainda são desconhecidos muitos detalhes sobre o Zika, incluindo se o vírus transmitido pelo mosquito *Aedes aegypti* realmente provoca microcefalia, uma má-formação cerebral em bebês.

O Brasil investiga a relação entre o vírus e cerca de 4 mil casos suspeitos de microcefalia em recém-nascidos. O Ministério da Saúde disse esta semana que “a maioria” dos 508 casos confirmados de microcefalia no país estão ligados a infecções por Zika.

Disponível em:
<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/02/colombia-diz-ter-mais-de-37-mil-infectados-por-zika-virus.html>
Acesso em: 28 de fevereiro de 2016.

11. Sobre o parasita citado nesse texto, pode-se inferir que

- A) possui célula, é constituído por ácido nucleico que pode ser o DNA ou o RNA, envolvido por um invólucro proteico denominado capsídeo.
- B) pode ser visualizado com o auxílio de microscópios ópticos, instrumentos disponíveis apenas em locais especializados.
- C) só infecta células que tenham certa especificidade entre a membrana plasmática lipoproteica da célula e as proteínas do seu capsídeo.
- D) pode atacar plantas e causar prejuízos à agricultura. Algumas doenças que são causadas por esse tipo de parasita são gripe, poliomielite, raiva e lepra.
- E) é um parasita intracelular facultativo: a falta de hialoplasma e ribossomos impede que ele tenha metabolismo próprio.

Texto para a questão 12.

CALAZAR PREOCUPA CENTRO DE CONTROLE DE ZONOSSES DO MARANHÃO

CCZ da capital, responsável pelo controle de animais, não possui sede fixa.

Segundo dados do centro, são 15 mil animais soltos nas ruas.

O Calazar, doença que pode ser grave em seres humanos e que é transmitida por cães, já é uma ameaça em São Luís, em decorrência da proliferação do mosquito transmissor da enfermidade. A situação fica ainda pior porque o Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) da capital que é responsável pelo controle e recolhimento de animais infectados das ruas não possui sede fixa, elevando, assim, os riscos à população.

O CCZ, em São Luís, foi implantado em um prédio da Universidade Estadual do Maranhão (Uema), há quase 30 anos. O imóvel foi fechado pela Prefeitura para reforma e ampliação desde o mês de abril. No entanto, a Uema solicitou que o centro fosse instalado em outro local, pois a instituição precisaria do espaço. A solicitação paralisou as obras, aumentando o risco de proliferação da doença, uma vez que o controle e o recolhimento de animais parou de acontecer.

Disponível em:
<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2015/10/calazar-preocupa-centro-de-controle-de-zoonoses-do-maranhao.html>
Acesso em: 20 de fevereiro de 2016.

12. Sobre a doença citada no texto, pode-se afirmar que

- A) seu vetor é o inseto do gênero *Lutzomya*.
- B) seu agente etiológico é o *Trypanosoma gambiense*.
- C) sua transmissão é feita por meio da mordida do cão.
- D) seu tratamento é manter todos os cães vacinados.
- E) atualmente existe uma cura para os cães, que é soro contra o parasita.



Google imagens

Sobre a célula citada na charge acima, depreende-se que

- A) é constituída pelas seguintes partes: corpo celular, núcleo celular e dendritos de axônio (prolongamento que transmite o impulso nervoso vindo do núcleo celular).
- B) é a principal célula do sistema nervoso, sendo responsável pela condução, pela recepção e pela transmissão dos impulsos nervosos.
- C) o prolongamento dessa célula pode apresentar um envoltório ao longo de sua extensão, formado por uma associação de células, as células de Nilsien.
- D) o impulso nervoso que percorre tal célula se dá por modificações químicas e elétricas em sua membrana, em repouso é eletricamente polarizada, o interior é positivo e o exterior é negativo.
- E) existem dois tipos dessa célula, a sensitiva (eferente), que leva o estímulo das regiões receptoras ao sistema nervoso central, e a motora (aferente).

Leia a tirinha abaixo para responder à questão 14.



Google imagens

14. Sobre as substâncias citadas na tirinha, pode-se inferir que

- A) são alimentos que fornecem energia ao organismo. Dentro desse grupo energético, estão os cereais (arroz, trigo, milho), os tubérculos (batatas, mandioca) e os açúcares (mel, frutose, etc).
- B) são divididas em três grupos principais, os monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos. Os dois primeiros são conhecidos como complexos, já os polissacarídeos são denominados carboidratos simples.
- C) estão relacionadas com o fornecimento de energia imediata para a célula, estão presentes em diversos tipos de alimentos e possuem apenas função energética.
- D) dissacarídeos são exemplos dessas substâncias, que são insolúveis em água, resultantes da união de dois monossacarídeos, por uma ligação denominada glicosídica.
- E) existem ainda os chamados glicoconjugados, que são formados pela ligação de moléculas de carboidratos a lipídios e proteínas. Quando unidos a proteínas, recebem o nome de glicoproteínas.

15.

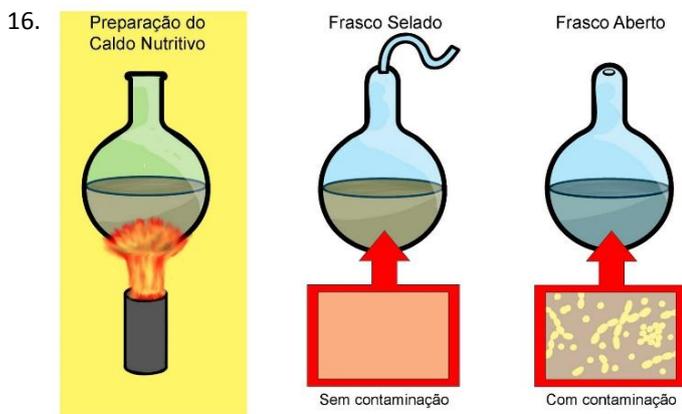


Google imagens

Sobre as substâncias citadas na charge, pode-se inferir que

- A) são glicoproteínas sintetizadas e excretadas por células plasmáticas derivadas dos linfócitos B, os macrófagos, presentes no plasma, tecidos e secreções, que atacam proteínas estranhas ao corpo, chamadas de antígenos.
- B) podem existir em diferentes formas conhecidas como isotipos ou classes. Nos mamíferos, existem cinco isotipos diferentes, conhecidos como IgA, IgD, IgE, IgG e IgM. Os diferentes tipos se diferenciam por suas propriedades biológicas e localizações funcionais.

- C) são glicoproteínas plasmáticas circulantes, do tipo das gamaglobulinas, denominadas também de imunoglobulinas (Ig). Cada uma interage inespecificamente com determinado antígeno responsável por estimular sua formação.
- D) são enzimas produzidas por nossas células de defesa que impedem que organismos patogênicos desencadeiem danos ao organismo. São produzidos por um tipo especial de leucócito, o linfócito B que é amadurecido no timo.
- E) possuem uma função importante de se combinar especificamente com o epítipo que ele reconhece, provocando o aparecimento de sinais físicos indicando aos outros componentes do sistema imunitário que não há um invasor no organismo.



Google imagens

A imagem acima se refere a um experimento sobre a origem da vida, o qual contribuiu para a teoria da(o)

- A) abiogênese.
- B) geração espontânea.
- C) criacionismo.
- D) panspermia cósmica.
- E) biogênese.

Leia a tirinha para responder à questão 17.



Google imagens

17. Sobre a reprodução citada na tirinha, pode-se afirmar que
- A) os indivíduos que surgem por esse tipo de reprodução são geneticamente idênticos entre si, formando o que se chama clone.
 - B) é um tipo de reprodução que ocorre sem a conjugação de material genético. Existe um único progenitor que se divide por meiose.
 - C) esse tipo de reprodução possui vantagens adaptativas: lentidão, num longo espaço de tempo ocorre um acentuado aumento da população.
 - D) é muito eficiente com menores exigências. A energia pode ser canalizada diretamente na produção de descendência, permitindo um lento aumento da população.
 - E) tipo de reprodução em que intervém um só progenitor, não havendo a participação de células reprodutoras na formação dos novos indivíduos, ocorre somente nos procariontes.

Texto para a questão 18.

Adrenalina acelera meu coração
Estremece pensamentos e sinto-me tão vivida.
Olho ao meu redor perguntas surgem, mas não compreendidas
Mente inocente procura não se sabe o quê
Tudo se tem, nada te satisfaz
Disfarçando a vida e então tudo é belo
Mas o que realmente eu procuro e espero?
Talvez algo Mágico!
Distante... tão distante...

Jhess 7uRichie

Disponível em: http://pensador.uol.com.br/poemas_de_adrenalina/
Acesso em: 20 de fevereiro de 2016.

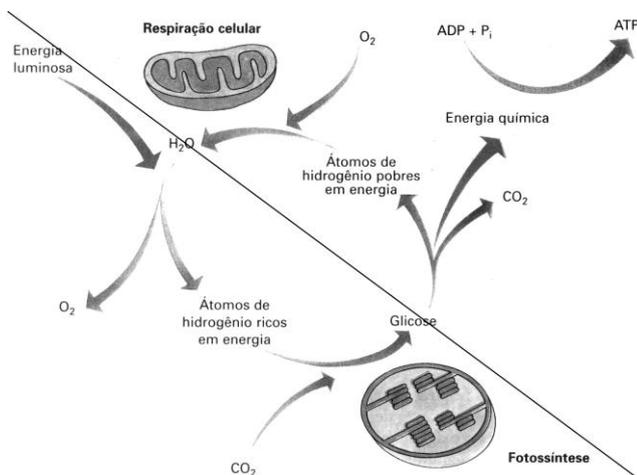
18. Sobre a substância citada no texto, pode-se inferir que
- A) é um hormônio simpaticomimético e parassimpaticomimético, derivado da modificação de um aminoácido aromático (fenilalanina), secretado pelas glândulas suprarrenais, assim chamadas por estarem acima dos rins.
 - B) quando lançada na corrente sanguínea, devido a quaisquer condições do meio ambiente que ameacem a integridade física do corpo, aumenta a frequência dos batimentos cardíacos e o volume de sangue por batimento cardíaco.
 - C) é produzida pela glândula adrenal, que também pode ser chamada de glândula suprarrenal e se localiza sobre os rins. Esse hormônio tem grande correlação com o sistema nervoso parassimpático.
 - D) pode estimular a secreção de hormônios como insulina, glucagon, gastrina, etc. Estimula a redução da concentração de glicose no plasma, promove a fosforilação de proteínas no fígado, envolvidas na regulação do metabolismo do glicogênio.
 - E) causa um aumento significativo nos batimentos cardíacos diminuindo, assim, a pressão arterial, fazendo que o nosso sangue chegue mais rapidamente aos órgãos mais importantes como o cérebro e o coração.

19. As diarreias são a causa de morte mais comum de crianças nas regiões do país onde são piores as condições de vida, como o Norte e o Nordeste, num ciclo que se inicia com a pobreza e a fome, gerando a desnutrição, e que se agrava com as más condições de saneamento básico e higiene, que, por sua vez, favorecem a ocorrência das diarreias. Fechando o ciclo de pobreza e morte infantil, há a precariedade da assistência de saúde oferecida à população das regiões mais pobres do país, contribuindo para o aumento da mortalidade infantil. Alguns protozoários, facilitados pela ausência de uma rede de água e esgoto tratados e de instalações sanitárias adequadas estão presentes como agentes etiológicos desse quadro mórbido.

Com base no assunto abordado no texto anterior, pode-se afirmar que

- A) destaca-se a *Entamoeba histolytica*, parasita do intestino delgado, entre os protozoários mais comumente encontrados nessas regiões.
- B) a *Giardia lamblia* é responsável por um quadro de disenteria que traz um dano maior ao organismo que a diarreia provocada pela ameba.
- C) o uso de inseticidas no combate ao hospedeiro intermediário da *Entamoeba histolytica* deve ser uma preocupação constante de quem vive em área endêmica.
- D) a *Entamoeba histolytica* pode ser encontrada no fígado, no pulmão e, até mesmo, no cérebro em casos de superinfecção.
- E) o esporo é a forma infectante tanto da *Entamoeba histolytica* como da *Giardia lamblia*; consiste em uma estrutura de resistência.

20. A figura abaixo esquematiza a interação que existe entre os processos de respiração celular e fotossíntese. Relacionando a figura com o assunto bioenergética, pode-se afirmar que



- A) a molécula de oxigênio produzida advém da quebra do gás carbônico.
- B) a molécula de clorofila participa da etapa da fotossíntese de captação e conversão da energia luminosa.

- C) os átomos de hidrogênio ricos em energia indicados na figura são resultantes da quebra das moléculas de CO₂.
- D) todo o CO₂ liberado na quebra da molécula de glicose em eucariontes é resultante da quebra realizada no citoplasma das células.
- E) os reagentes e o ganho energético são os mesmos tanto na respiração aeróbica como na respiração anaeróbica.

Texto para a questão 21.

Quando um homem decide procurar um profissional em cirurgia plástica, ele busca, em primeiro lugar, fazer mudanças discretas, com um aspecto bem natural. Nada de mudanças drásticas ou de alterações que chamem atenção. As clínicas, já preparadas para essa nova demanda, encaram a visita masculina como parte da rotina de trabalho. Por isso, proporcionam um clima de conforto, privacidade e segurança para os novos visitantes.

Especialmente no abdome, a lipoaspiração é um dos procedimentos mais requisitados pelos homens. É muito eficiente para eliminar a “barriga”, desde que ela não esteja muito grande. No caso de obesidade, é recomendado um regime prévio com acompanhamento médico para que o resultado final seja satisfatório, podendo ser associada a uma lipo na região da cintura.

Disponível em:

<http://www2.uol.com.br/canalexecutivo/notas06/160220067.htm>, com adaptações.

Acesso em: 6 de março de 2016.

21. Qual o tecido conjuntivo mencionado no texto?

- A) tecido adiposo.
- B) tecido ósseo.
- C) tecido muscular.
- D) tecido cartilaginoso.
- E) tecido sanguíneo.

Texto para a questão 22.

INCIDÊNCIA DE OSTEOPOROSE DEVE AUMENTAR NO PAÍS

O Rio de Janeiro está sediando o Congresso Mundial de Osteoporose, evento que reunirá especialistas de todo o mundo. O encontro é o maior do gênero já realizado voltado exclusivamente para a doença que atinge 15 milhões de brasileiros, dos quais apenas 2% recebem tratamento adequado. A osteoporose é uma doença que faz os ossos ficarem porosos e se quebrarem facilmente. Uma das doenças mais comuns e debilitantes, provoca dor, perda de movimento, incapacidade de desempenhar as atividades diárias e, em muitos casos, a morte.

Na avaliação dos organizadores do Congresso, a América Latina vai passar, nos próximos anos, por um significativo aumento do número de fraturas osteoporóticas, em comparação com outras regiões do mundo, devido ao envelhecimento da população. Uma em cada três mulheres

acima de 50 anos terá fraturas osteoporóticas, bem como um em cada oito homens. A doença pode, até certo ponto, ser facilmente diagnosticada e há eficazes tratamentos disponíveis.

Disponível em: <http://www.medex.com.br/novidadeshist.php>.
Acesso em: 6 de março de 2016.

22. Qual o nome da célula óssea, que, quando em atividade elevada, é responsável pelo quadro descrito no texto?

- A) ostoblasto.
- B) osteócito.
- C) osteoclasto.
- D) condrócito.
- E) condroblasto.

Texto para a questão 23.

Brasília, (Agência Brasil – ABr) – Nas duas últimas décadas, houve, segundo observação de especialistas, grande difusão do uso de enzimas de origem animal, vegetal ou microbiano como aditivos ou até como catalisadores de processos industriais.

A aplicação de enzimas como aditivos ou coadjuvantes de processos de tratamento de resíduos e fluentes tem sido também muito investigada. A enzima tirosinase, por exemplo, catalisa a oxidação de fenóis (poluentes presentes em diversas águas industriais), que, por sua vez, sofrem polimerização formando produtos que conferem coloração escura à água, mas podem precipitar ou ser absorvidos com facilidade, sendo removidos da água, gerando um afluyente clarificado com baixo nível de fenóis residuais.

Para os problemas de óleos e gorduras presentes em altos teores nos afluentes industriais, causando entupimentos, flotação e arraste de lodo biológico, entre outros, usam-se lipases num estágio de pré-tratamento enzimático gerando um hidrolisado que é mais facilmente degradado.

Disponível em:
<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/node/629112>
Acesso em: 20 de março de 2016.

23. Sobre o assunto abordado no texto, pode-se inferir que

- A) enzimas são proteínas que catalisam as reações metabólicas que ocorrem em todos os organismos vivos, exceto nas bactérias.
- B) as reações químicas catalisadas pelas lipases citadas no texto têm como ação a quebra de substâncias, ou seja, reações catabólicas.
- C) o uso de enzimas, em processos industriais, é facilitado devido a sua grande versatilidade que age, de forma eficiente, em qualquer valor de temperatura e pH.
- D) são necessárias grandes quantidades de enzimas, em processos químicos industriais ou não, uma vez que elas são consumidas durante as reações.
- E) as enzimas são catalisadores que agem nas reações, desgastando-se no final do processo com grande gasto de energia.

Texto para a questão 24.

DESCOBERTA DE NOVO TIPO DE BACTÉRIA DESAFIA CONSENSO SOBRE MITOCÔNDRIAS

*Origem de 'usinas' de energia das células pode ser diferente do previsto.
Pesquisa sueca explica teoria em duas publicações científicas.*

Cientistas da Universidade de Uppsala, na Suécia, descobriram um novo tipo de bactéria que pode alterar o consenso sobre a evolução de estruturas como a mitocôndria – as “usinas” de energia dentro das células humanas e de outros animais – existente atualmente. Pesquisas sobre o assunto foram divulgadas nas publicações científicas “Molecular Biology and Evolution” e “PLos One”.

O grupo usa dados de pesquisas internacionais sobre o DNA de bactérias em todos os oceanos do mundo. Ele encontrou sequências de proteínas que participam na respiração celular, quando o açúcar é destruído para formar como resíduos dióxido de carbono e água, além de liberar energia.

Ao comparar essas proteínas àquelas usadas pelas mitocôndrias, os pesquisadores desvendaram um tipo raro e desconhecido de bactéria. Para Johan Viklund, do Departamento de Evolução Molecular da universidade, a origem das mitocôndrias pode estar nos oceanos, mas os “parentes” mais próximos dessas estruturas não seriam bactérias do grupo SAR11, um tipo comum de organismos unicelulares nos mares.

Disponível em:
<http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2011/09/descoberta-de-novo-tipo-de-bacteria-desafia-consenso-sobre-mitochondrias.html>
Acesso em: 6 de março de 2016.

24. Sobre as organelas citadas no texto acima, depreende-se que

- A) são delimitadas por duas membranas lipoproteicas semelhantes às demais membranas celulares. Enquanto a membrana externa é lisa, a membrana interna possui inúmeras pregas, as cristas mitocondriais.
- B) o fato de essas organelas possuírem material genético próprio permite a elas capacidade de se autoduplicarem, principalmente em tecidos orgânicos que requerem uma compensação fisiológica menor quanto à demanda energética.
- C) são encontrados, em sua matriz, os peroxissomos, que produzem proteínas necessárias às organelas. Eles são diferentes daqueles encontrados no citoplasma celular e mais parecidos com o das bactérias.
- D) possuem apenas membrana lipoproteica com inúmeras dobras, além de moléculas de DNA, enzimas e ribossomos e têm capacidade de autoduplicação.

O tamanho, a forma, a quantidade e a distribuição dessas organelas variam de uma célula para outra.

- E) desempenham um papel central no metabolismo de células procarióticas, contribuindo para a produção de energia, para o metabolismo intermediário e para os mecanismos de morte celular.

Texto para a questão 25.

O uso (em geral imprudente) dos venenos pelo homem é o tema que o químico inglês John Emsley escolheu para escrever o livro *The Elements of Murder – A History of Poison* (“Os Elementos do Assassinato – Uma História do Veneno”, inédito no Brasil). Nele, o cientista explora, segundo suas palavras, “um lado mais negro da tabela periódica” e elege os 5 elementos químicos mais perversos: mercúrio, arsênio, chumbo, antimônio e tálio. Por que esses 5? Porque, além de serem mortais, não fazem parte da seleta lista de 25 elementos essenciais à manutenção da vida. A única possível exceção é o arsênio: “o júri ainda está indeciso quanto a ele”, escreve Emsley. “Também há elementos que são tanto essenciais quanto altamente tóxicos, como o flúor, o selênio e o cromo.”

Disponível em: <http://super.abril.com.br/ciencia/os-elementos-da-morte>.
Acesso em: 21 de fevereiro de 2016.

Dados: $Z(\text{As}) = 33$; $Z(\text{Sb}) = 51$; $Z(\text{Hg}) = 80$; $Z(\text{Tl}) = 81$; $Z(\text{Pb}) = 82$.

25. Relacionados aos cinco elementos mais perversos, pode-se inferir que
- A) são metais de transição externa ou simples.
 - B) pertencem ao bloco **p** da tabela periódica.
 - C) são todos sólidos à temperatura ambiente.
 - D) três são metais e dois são semimetais (metaloídes).
 - E) todos são elementos representativos.

Texto para a questão 26.

A MORTE NAS PAREDES

No século XIX, a Inglaterra desenvolveu uma compulsão por decorar suas casas com papéis de parede. Esses papéis eram coloridos com arsênio – em especial os padrões florais, em que um pigmento chamado verde-de-scheele reinava onde quer que se desenhavam folhas. Quando expostos à umidade, esses papéis de parede viravam culturas de um bolor que exalava trimetilarsina – um gás fatal. Embora não haja números exatos sobre mortes e doenças, uma nação inteira foi envenenada: estima-se que, por volta de 1860, os lares britânicos somavam 250 km^2 de papéis de parede com arsênio.

Disponível em: <http://super.abril.com.br/ciencia/os-elementos-da-morte>.
Acesso em: 21 de fevereiro de 2016.

26. O texto fala de um gás fatal à base de arsênio que era produzido por um bolor. Considerando que o arsênio pertence à família do nitrogênio, é pertinente inferir que a fórmula química da substância presente no gás é

- A) AsH_3 .
- B) $(\text{CH}_3)_3\text{As}$.
- C) $(\text{CH}_3)_4\text{As}^+$.
- D) $(\text{CH}_3)_2\text{As}^-$.
- E) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{As}$.

Texto para a questão 27.

EMBRIAGUEZ VENENOSA

O chumbo tem envenenado a humanidade desde a invenção de duas coisas complementares: a cerâmica e o vinho. Potes de cerâmica costumavam ser envernizados com produtos à base de chumbo. Esse verniz reage com o vinho, resultando numa substância chamada acetato de chumbo. Também chamado de “açúcar de chumbo”, esse produto é – como seria de se esperar – doce. Por isso e por ajudar a conservar o vinho, o acetato de chumbo era adicionado de propósito à bebida no Império Romano. A elite de Roma tomava vinho como se fosse água. Isso, segundo John Emsley, provavelmente era a causa do comportamento alucinado de imperadores como Calígula e Nero. Nos séculos posteriores, esse tipo de envenenamento continuou a atacar os bebedores de vinho – porém de forma acidental ou pela má-fé de gente que usava o produto para disfarçar vinho ruim.

Disponível em: <http://super.abril.com.br/ciencia/os-elementos-da-morte>.
Acesso em: 21 de fevereiro de 2016.

27. O texto retrata uma substância presente no vinho que causa envenenamento. Sobre essa substância, depreende-se que ela pertence à função química

- A) ácido.
- B) base ou hidróxido.
- C) açúcar.
- D) óxido.
- E) sal.

Texto para a questão 28.

MAR MORTO

O Mar Morto é o ponto mais baixo da Terra (417 metros abaixo do nível do mar, para ser exato). A quantidade de água que evapora dele é maior que a água que entra, ou seja, é o corpo de água com a maior concentração de sal no mundo (340 g/L de água). É chamado de Mar Morto porque a sua salinidade evita a existência de qualquer forma de vida. Esse sal, por outro lado, fornece um alívio imenso para muitos visitantes enfermos que vêm

regularmente para se beneficiarem das suas características de cura. Tudo isso e muito mais tornam o Mar Morto tão fascinante, tão diferente e tão interessante.

Disponível em:

http://www.goisrael.com.br/Tourism_Bra/Discover%20Israel/Geographic%20Regions/Paginas/Dead%20Sea.aspx. Acesso em: 21 de fevereiro de 2016.

28. Considerando que cerca de 80% (em massa) dos sais dissolvidos são constituídos de cloreto de sódio (NaCl), pode-se inferir que,

- A) para os banhistas, a água do Mar Morto não é benéfica porque a alta concentração de sais causa morte por desidratação.
- B) em 10 L de água do Mar Morto, existem 3400 g de cloreto de sódio.
- C) em 1 L de água do Mar Morto, existem 800 g de sal de cozinha.
- D) na preparação de 500 mL de solução aquosa de concentração 5,44 g/L em relação ao NaCl, devem-se acrescentar 490 mL de água destilada à água do Mar Morto.
- E) na preparação de 500 mL de solução aquosa de concentração 5,44 g/L em relação ao NaCl, devem-se diluir 100 mL de água do Mar Morto.

Texto para a questão 29.

DESAFIOS ENERGÉTICOS E A CRISTALOGRAFIA

Considerando que a problemática energética esteve ausente dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e que deveria ser um dos principais focos da agenda de desenvolvimento após 2015, em setembro de 2011, o Secretário Geral da ONU lançou a “Energia Sustentável para Todos”. Isso vem em um momento de crescente preocupação com o impacto sobre o clima das economias baseadas em combustíveis fósseis e o reconhecimento da necessidade de acelerar a transição para fontes de energias sustentáveis. De acordo com a Agência Internacional de Energia, as emissões de dióxido de carbono (CO₂) aumentaram 5% entre 2008 e 2010 para atender 30,6 gigatoneladas (Gt), apesar da crise financeira internacional. Se o mundo quer limitar o aquecimento global a 2 °C neste século, as emissões de CO₂ não devem ultrapassar 32 Gt em 2020. [...] A cristalografia pode desenvolver novos produtos que reduzam o consumo de energia de uma casa, reduzindo as emissões de carbono, tais como materiais isolantes. Pode também identificar novos materiais que reduzam o custo de painéis solares, moinhos de vento e baterias ao torná-los mais eficientes, para reduzir o desperdício e melhorar o acesso às tecnologias verdes.

Disponível em:

http://www.iycr2014.org/_data/assets/pdf_file/0011/98309/Cristalografia-e-aplicacoes_no-intimo-da-materia_final-2.pdf. Acesso em: 20 de fevereiro de 2016.

Dados: M(CH₄) = 16 g/mol; M(CO₂) = 44 g/mol;
N.A. = 6,0 · 10²³ entidades/mol.

29. Analisando os dados apresentados no texto acima, depreende-se que

- A) a massa mínima de metano, que, por combustão, deve produzir a massa de CO₂ prevista para 2020 é de 11,64 Gt.
- B) o número de moléculas de gás carbônico que aumentou entre 2008 e 2010 foi de 4,17 · 10³⁷.
- C) o gás carbônico produzido em uma termoelétrica movida a carvão mineral não causa danos ao meio ambiente.
- D) o dióxido de carbono é o único responsável pelo aquecimento global.
- E) não é possível diminuir a emissão de dióxido de carbono durante a produção de energia.

Texto para a questão 30.

MAIOR ACIDENTE RADIOLÓGICO DO MUNDO: CÉSIO-137

Longo trajeto da luz azul

Em 1987, o césio-137 fez centenas de vítimas durante os 16 dias em que percorreu Goiânia

13/9/1987

Os catadores de lixo Roberto dos Santos e Wagner Mota removem partes de um aparelho usado no tratamento de câncer das antigas dependências do Instituto Goiano de Radioterapia. O objetivo era vender o metal do equipamento para um ferro-velho. Arrombaram a máquina e deram início à contaminação.

18/9/1987

Devair Alves Ferreira, dono de um ferro-velho perto do hospital desativado, compra a peça. No mesmo dia, ele arromba a máquina e entra em contato com 19,26 gramas de césio-137. Ele descobre que a substância, em ambientes escuros, emite uma luz azulada. Encantado, acredita estar diante de algo sobrenatural e leva o pó para casa. [...]

Disponível em:

<http://guiadoestudante.abril.com.br/aventuras-historia/cesio-137-brilho-morte-435543.shtml>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2016.

30. Considerando o material radioativo do acidente radiológico de Goiânia e sabendo que o césio-137 apresenta meia-vida de 30 anos, é pertinente inferir que,

- A) após 180 anos, todo o césio-137 existente no material radioativo terá sofrido decaimento.
- B) após quatro meias-vida, restarão, aproximadamente, 2,4075 g de césio-137 no material radioativo.

- C) após 120 anos, restará, aproximadamente, 1,204 g de céσιο-137 no material radioativo.
D) após três meias-vida, restará, aproximadamente, um quarto de céσιο-137 no material radioativo.
E) em 2047, todo o céσιο-137 existente no material radioativo terá sofrido decaimento.

Texto para a questão 31.

O TÁLIO

A descoberta do tálio (Tl) é relativamente recente: o químico inglês William Crookes o batizou assim em 1861 porque, ao ser queimado na chama do bico de Bunsen, o elemento produz uma chama de verde vivo como o de um broto verde.

Thallos em grego ou, em português vulgar, talo. O tálio geralmente é encontrado na forma de sais. Os mais comuns são o sulfato de tálio I, pesticida muito usado em outras épocas contra ratos e baratas e o acetato de tálio, que compunha alguns cremes e loções para eliminar pelos corporais indesejados. Esse efeito colateral é um grande problema para os envenenadores que recorrem ao tálio: se a vítima sobrevive, caem seus cabelos e a máscara do criminoso.

Disponível em: <http://super.abril.com.br/ciencia/os-elementos-da-morte>.
Acesso em: 21 de fevereiro de 2016.

31. A fórmula química do pesticida citado no texto é

- A) Tl_2SO_3 .
B) Tl_2SO_4 .
C) $TlSO_4$.
D) $Tl_2S_2O_3$.
E) $Tl_2S_2O_7$.

Texto para a questão 32.

O MERCÚRIO

O que é: o mercúrio (Hg) é o único metal que é sempre líquido em temperatura ambiente – congela a 39 graus negativos. A principal fonte da substância é um minério chamado cinabre (sulfeto de mercúrio II).

Apresentação: mercúrio líquido, como o encontrado em termômetros, é relativamente inofensivo, pois o sistema digestivo não o absorve. O problema é que ele é um líquido volátil e o seu vapor é altamente tóxico. Sais de mercúrio oferecem ainda mais perigo, pois se dissolvem em água e podem ser misturados a alimentos e bebidas – o mais venenoso de todos é o corrosivo sublimado (cloreto de mercúrio II).

Para que serve: o mercúrio tem a capacidade de se amalgamar com outros metais. Isso é útil especialmente na extração de ouro – para separar o metal precioso das impurezas. Entre outros usos do mercúrio, já figuraram a fabricação de espelhos, de lâmpadas, de baterias e até chapéus de feltro.

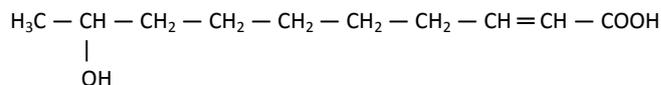
Disponível em: <http://super.abril.com.br/ciencia/os-elementos-da-morte>.
Acesso em: 24 de fevereiro de 2016.

32. Relacionado ao mercúrio e a seus compostos citados no texto, pode inferir que

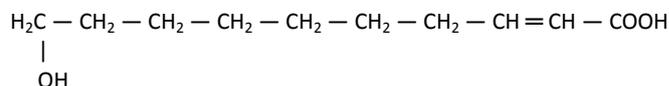
- A) a amálgama é uma mistura heterogênea entre o mercúrio metálico e outro metal.
B) o mercúrio metálico líquido é tão tóxico quanto seus sais.
C) o corrosivo sublimado é uma substância que forma solução de caráter ácido.
D) o mercúrio só apresenta elevada toxidez na forma de sais de mercúrio II.
E) o mercúrio entra em fusão a 39 °C e pressão de 1 atm.

Texto para a questão 33.

Os compostos orgânicos são constituídos principalmente por apenas um pequeno número de átomos: carbono (cujo símbolo químico é C), hidrogênio (H), oxigênio (O) e nitrogênio (N). Outros elementos podem também estar presentes neles, por exemplo, bromo (Br), cloro (Cl), flúor (F), iodo (I), fósforo (P) e enxofre (S). Neste livro, as estruturas são geralmente representadas no intuito de ilustrar diferenças ou semelhanças entre compostos; quase sempre, só é necessário olhar para o desenho. Por exemplo, as estruturas abaixo representam substâncias encontradas nos feromônios produzidos pelas abelhas.



Molécula produzida pela abelha rainha



Molécula produzida pela abelha operária

É uma diferença muito pequena, mas seria de extrema importância caso você fosse uma abelha-doméstica. Entre as abelhas, só as rainhas produzem a primeira molécula. As abelhas são capazes de reconhecer a diferença entre ela e a segunda molécula, que é produzida pelas operárias. Nós podemos distinguir entre abelhas operárias e rainhas por sua aparência, mas, entre si, elas usam uma sinalização química para perceber a diferença. Poderíamos dizer que veem por meio da química.

Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFmx0AD/os-botoes-napoleao-as-17-moleculas-que-mudaram-a-historia-penny-le-couter>.
Acesso em: 24 de fevereiro de 2016.

33. Sobre a comunicação das abelhas, depreende-se que a sutil diferença entre as substâncias produzidas pela abelha rainha e a abelha operária é um caso de

- A) estereoisomeria óptica.
B) estereoisomeria geométrica.
C) isomeria constitucional de função.
D) isomeria constitucional de cadeia.
E) isomeria constitucional de posição.

34. O ciclo do nitrogênio é um processo biogeoquímico responsável pela conversão do nitrogênio gasoso e compostos orgânicos nitrogenados em amônia e íons solúveis capazes de serem absorvidos por plantas e outros seres vivos. A tabela a seguir representa um resumo dos processos que ocorrem neste ciclo:

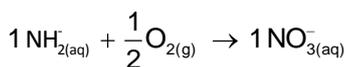
PROCESSO	AGENTE	CONVERSÃO
Fixação	Bactéria <i>Rhizobium</i> e <i>Nostoc</i> (alga cianofícia)	$N_2 \rightarrow$ sais nitrogenados
Amonização	Bactérias decompositoras	$N_{(orgânico)} \rightarrow NH_4^+$
Nitrosação	Bactérias <i>Nitrosomonas</i> e <i>Nitrosococcus</i>	$NH_4^+ \rightarrow NO_2^-$
Nitratação	Bactérias <i>Nitrobacter</i>	$NO_2^- \rightarrow NO_3^-$
Desnitrificação	Bactérias desnitrificantes (pseudomonas)	$NO_3^- \rightarrow N_2$

A ação conjunta das bactérias nitrosas (*Nitrosomonas* e *Nitrosococcus*) e nítricas (*Nitrobacter*) permite a transformação de amônia em nitratos (nitrificação). O processo ocorre, em duas etapas, como resultado de processo aeróbico de obtenção de energia pelas bactérias.

Etapa 1 (nitrosação):



Etapa 2 (nitração):



Disponível em:
http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20140212143643_6469.pdf. Acesso em: 28 de fevereiro de 2016.

De acordo com os dados apresentados sobre o ciclo do nitrogênio, pode-se inferir que

- apenas a reação representada pela equação química da etapa 1 é de oxirredução.
- durante a fixação, o nitrogênio é apenas reduzido.
- durante a nitrosação, o íon amônio é o oxidante.
- durante a desnitrificação, o íon nitrato é o redutor.
- usando os menores coeficientes inteiros, a soma dos coeficientes dos íons compostos da etapa 1 é 4.

Texto para a questão 35.

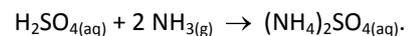
ADUBOS QUÍMICOS

Na prática da agricultura, no manejo do solo e das plantas, devemos encarar a terra como um sistema complexo onde devem viver em equilíbrio um número incalculável de microscópicos seres animais e vegetais, que garantem a perfeita fertilidade do solo e a sanidade das plantas. Devemos encarar a terra considerando seu aspecto físico, químico e biológico, procurando promover, proteger e conservar a harmonia entre essas três partes. Um dos motivos pelos quais os adubos químicos podem poluir o Meio Ambiente é porque alguns deles são hidrossolúveis, fato que acarreta três consequências:

- Uma parte é rapidamente absorvida pelas raízes das plantas causando expansão celular (as membranas celulares ficam mais finas), fazendo com que aumente muito seu teor de água. Consequentemente as plantas ficam mais suscetíveis a pragas e doenças, além de menos saborosas e com seu teor nutritivo empobrecido.
- Outra parte (muitas vezes a maior parte) é lixiviada, ou seja, é lavada pelas águas das chuvas e regas, indo poluir rios, lagos e lençóis freáticos, causando, com os despejos de esgotos, a eutrofização dos corpos aquáticos.
- Há ainda uma terceira parte que se evapora, como no caso dos adubos nitrogenados (como o sulfato de amônio) que, sob a forma de óxido nitroso, pode destruir a camada de ozônio da atmosfera.

Disponível em:
www.uenf.br/uenf/centros/cct/qambiental/so_adubos.html

35. O sulfato de amônio pode ser produzido borbulhando amônia gasosa através de uma solução aquosa de ácido sulfúrico. O processo químico ocorrido pode ser representado pela equação química:



Dados:

$M(NH_3) = 17 \text{ g/mol}$; $M(H_2SO_4) = 98 \text{ g/mol}$;
 $M[(NH_4)_2SO_4] = 132 \text{ g/mol}$.

Relacionado às informações anteriores, é possível inferir que

- a prática desordenada do uso de adubos químicos não causa consequências drásticas ao meio ambiente.
- as frutas obtidas através do processo agroindustrial são mais saborosas e com alto valor nutricional.
- há um consumo de 980 kg de ácido sulfúrico para produzir, no máximo, 1320 kg de sulfato de amônio.
- há um consumo de 170 kg de amônia para produzir 1320 kg de sulfato de amônio.
- não é possível haver eutrofização das águas, porque os adubos químicos são ricos em oxigênio.

36. O tratamento do esgoto e o saneamento básico estão entre os principais desafios para os governantes, a fim de oferecer uma melhor qualidade de vida para a população. As principais doenças causadas ao ser humano por águas contaminadas são amebíase, cólera, esquistossomose, febre tifoide, hepatite virótica, leptospirose e poliomielite. A tabela abaixo traz um resumo dos materiais encontrados em efluentes, suas características e o tratamento indicado.

MATERIAIS	CARACTERÍSTICAS	TRATAMENTO
Flutuantes	Detritos sólidos grosseiros de natureza variável, areias e gorduras. Esses produtos alteram consideravelmente a cor e o cheiro da água e dificultam a passagem de luz, retardando o desenvolvimento da flora natural.	Preliminar
Em suspensão	Cascalho, areia fina, óleo e lamas.	Primário
Solúveis	Substâncias orgânicas solúveis e biodegradáveis.	Secundário
Tóxicos	Ácidos, bases, metais pesados, inseticidas, cianetos, fenóis, além de outros produtos tóxicos em maior ou menor porcentagem.	Terciário

FONSECA, Martha Reis Marques de. *Completamente química: físico-química*. São Paulo: FTD, 2001. p. 105.

Sobre o tratamento dos efluentes, pode-se dizer corretamente que

- A) o tratamento preliminar pode ser ignorado, pois é apenas utilizado para diminuir o mau cheiro do efluente.
- B) o tratamento primário também é utilizado para remover materiais insolúveis e também partículas sólidas que não foram eliminadas no preliminar.
- C) são eliminados, no tratamento secundário, óleos residuais de carros, caminhões e ônibus, além de produtos de limpeza doméstica.
- D) o tratamento terciário é de grande importância, pois elimina os resíduos encontrados principalmente em cidades do interior do Ceará.
- E) a falta do saneamento básico contribui para a proliferação de doenças como a cólera, a leptospirose e a peste bubônica que são transmitidas pelos ratos.

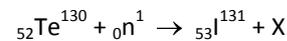
Texto para a questão 37.

ISÓTOPOS RADIOATIVOS

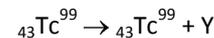
Alguns isótopos emitem determinados tipos de radiação e, por isso, são conhecidos por radioisótopos. Os radioisótopos podem ser usados na Medicina no estudo de certas doenças e distúrbios fisiológicos. Administrados ao paciente, têm a propriedade de se concentrar em determinados órgãos ou tipos específicos de células e permitem, pela sua detecção, determinar a existência de possíveis alterações.

Vejam abaixo alguns exemplos de radioisótopos utilizados em Medicina.

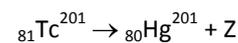
I. O iodo-131 é usado no estudo da tireoide e pode ser obtido pela seguinte equação nuclear:



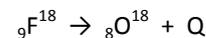
II. O Tc-99 é usado no mapeamento de cérebro, fígado, rins, coração e pode ser representado pela equação:



III. O Tl-201 é usado no mapeamento do coração e pode ser representado pela equação:



IV. O F-18 é usado no mapeamento dos ossos e pode ser representado pela equação:



Disponível em: Química – volume único / João Usberco, Edgard Salvador. – 5ª ed. reform. – São Paulo: Saraiva, 2002. Adaptado.

37. A análise das equações de decaimento acima representadas permite inferir que as radiações representadas por X, Y, Z e Q são, respectivamente,

- A) ${}_{-1}\beta^0$, γ , ${}_{1}\beta^0$, ${}_{1}\beta^0$.
- B) α , ${}_{-1}\beta^0$, α , γ .
- C) γ , ${}_{1}\beta^0$, γ , α .
- D) ${}_{1}\beta^0$, γ , ${}_{-1}\beta^0$, ${}_{-1}\beta^0$.
- E) ${}_{-1}\beta^0$, γ , ${}_{-1}\beta^0$, ${}_{-1}\beta^0$.

Texto para a questão 38.

FAZ MAL BEBER ÁGUA DO MAR?

por Artur Louback Lopes

Não só faz mal, como mata. O problema é a quantidade exagerada de sais, principalmente cloreto de sódio (o sal de cozinha), que existe na água do mar. Apenas 0,9% (m/v) do nosso sangue é composto por sais, enquanto, na água do mar, a concentração é em torno de 4% (m/v). Se uma pessoa mata a sede bebendo essa água supersalgada, seu intestino recebe uma quantidade de sal muito maior do que a que existe no sangue que circula pelos vasos da parede

do tubo digestivo. Em razão de um processo natural – a osmose –, a solução mais concentrada tende a puxar a água da solução menos concentrada para tentar chegar a um equilíbrio. Como a membrana que compõe os vasos sanguíneos não permite a passagem de partículas sólidas, o sal fica retido no plasma do sangue, deixando-o muito mais concentrado do que o normal. Assim acontece a desidratação, que, para piorar, faz que o corpo peça mais água.

[...] “Os receptores que controlam a sede atuam de acordo com a concentração do sangue. Portanto, quando há sal demais no plasma, o organismo vai sentir: ‘Opa, preciso de água’”, diz o clínico geral Renato Delascio Lopes, da Unifesp. Para complicar ainda mais a situação, alguns sais, principalmente de magnésio, irritam a mucosa do intestino, que já está repleto de água. É diarreia na certa! Esse processo é desencadeado por qualquer quantidade de água do mar ingerida, mas, claro, quanto maior o volume, maior o efeito. Portanto, se você beber um golinho de água enquanto nada no mar, você não vai morrer, mas vários goles podem colocar sua vida em risco.

Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/faz-mal-beber-agua-do-mar>.

Acesso em: 5 mar. 2016. (Adaptado).

38. A análise do texto permite inferir que

- A) a água do mar é uma solução isotônica em relação ao plasma sanguíneo.
- B) as células sanguíneas ficam mais diluídas após beber água do mar.
- C) ocorre um processo de osmose reversa nas células sanguíneas.
- D) o organismo sofre desidratação porque o interior das células é um meio hipotônico em relação à água do mar.
- E) o soro fisiológico, diferente da água do mar, é usado em reidratação porque é uma solução hipertônica em relação ao plasma sanguíneo.

Texto para a questão 39.

O líquido de arrefecimento atua de forma a controlar o calor gerado naturalmente pelo motor, mantendo-o nas melhores condições de temperatura de funcionamento. Contém também um anticongelante para permitir o seu funcionamento em temperaturas muito baixas, ao mesmo tempo que protege os componentes do sistema de arrefecimento com suas propriedades anticorrosivas. Há uma degradação do fluido com o tempo, por isso é necessário substituir o líquido de arrefecimento do motor nos intervalos recomendados. Recomenda-se também verificar regularmente o nível do líquido de arrefecimento. Uma grande redução neste nível pode indicar vazamentos.

Disponível em: <http://www.honda.com.br/automoveis/pos-venda/guia-tecnico-ilustrado-3d/fit/Paginas/liquido-de-arrefecimento.aspx>.

Acesso em: 6 de março de 2016.

39. Os efeitos coligativos apresentados pelas substâncias presentes no líquido de arrefecimento de motor do carro são

- A) abaixamento da pressão máxima de vapor e diminuição da pressão osmótica.
- B) abaixamento da temperatura de congelamento e abaixamento da pressão osmótica.
- C) abaixamento da temperatura de congelamento e elevação da temperatura de ebulição.
- D) abaixamento da pressão máxima de vapor e abaixamento na temperatura de ebulição.
- E) elevação da temperatura de ebulição e elevação da pressão máxima de vapor.

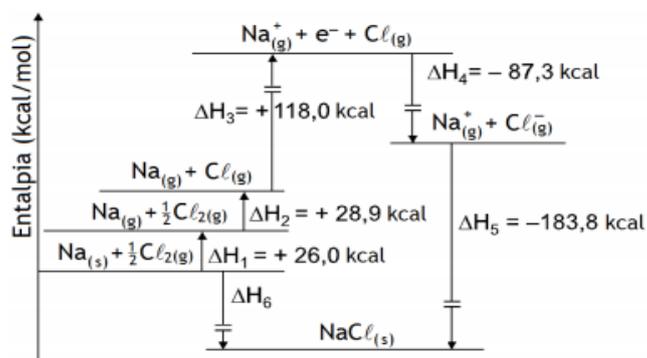
Texto para a questão 40.

Uma ligação química forma-se entre dois átomos se o arranjo resultante de seus dois núcleos e seus elétrons tem energia mais baixa que a energia total dos átomos separados. Se a energia mais baixa pode ser atingida pela transferência completa de um ou mais elétrons de um átomo para o outro, formam-se íons, e o composto é mantido pela atração entre esses íons. Essa atração é chamada ligação iônica. Se o abaixamento de energia pode ser atingido pelo compartilhamento de elétrons, então os átomos unem-se através de uma ligação covalente, formando moléculas discretas.

Atkins & Jones. *Princípios de Química*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Na formação da ligação iônica do NaCl, por exemplo, ocorrem vários processos como a passagem do sódio de sólido para vapor, atomização de átomos de cloro, energia de ionização de átomos de sódio, afinidade eletrônica de átomos de cloro e formação da ligação a partir dos íons gasosos. O ciclo de Born-Haber representa qualitativamente os processos que ocorrem na formação da ligação iônica entre átomos do elemento cloro e átomos do elemento sódio.

40. A partir das informações apresentadas e da análise do gráfico, depreende-se que



- A) o calor de sublimação do sódio é 54,9 kcal/mol.
- B) o calor de atomização do cloro é 118 kcal/mol.
- C) o calor de ionização do cloro é 87,3 kcal/mol.
- D) o calor de formação do cloreto de sódio é – 98,2 kcal/mol.
- E) o calor de formação do cloreto de sódio é – 183,8 kcal/mol.

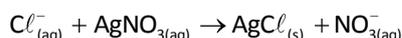
Texto para a questão 41.

As águas subterrâneas apresentam geralmente teores de cloreto (Cl^-) inferiores a 100 mg/L. Já nas águas dos mares, são abundantes, com valores entre 18.000 e 21.000 mg/L, podendo chegar a 220.000 mg/L nas salmouras naturais. Em se tratando de potabilidade, a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece o valor máximo permitido (VMP) de 250 mg/L para íon cloreto (Cl^-) como padrão de aceitação de consumo de uma água. O íon Cl^- não é prejudicial aos seres humanos, mesmo em concentrações razoáveis. Porém, acima de 250 mg/L, conferem um sabor salgado que é desagradável para muitos consumidores.

Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/78669/172920.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
Acesso em: 6 de março de 2016.

[Dado: $M(Cl^-) = 35,5 \text{ g/mol}$]

O teor de cloreto é determinado por titulação da água com uma solução padrão de $AgNO_3$. A equação da reação envolvida é:



41. Baseando-se nessas informações e considerando que, na determinação do teor de Cl^- em uma amostra de 50 mL de água, foram gastos 10 mL de uma solução 0,05 mol/L de $AgNO_3$, conclui-se que o teor de Cl^- nessa água é de

- A) 355 mg/L e não pode ser consumida.
- B) 35,5 mg/L e não pode ser consumida.
- C) 5,33 mg/L e pode ser consumida.
- D) 3,55 mg/L e pode ser consumida.
- E) 0,355 mg/L e pode ser consumida.

Texto para a questão 42.

Antissépticos recomendados nas unidades neonatais:

- Sabão líquido com triclosan/irgasam: possui baixa ação antisséptica, sendo utilizado para lavagem das mãos em várias áreas do hospital.
- Álcool 70% v/v: exerce função bactericida sobre todos os agentes patogênicos comuns, tem ação fungicida e virucida, porém é inativo contra esporos.

O álcool 70% v/v pode ser utilizado para:

- Higienização do coto umbilical.
- Antissepsia da pele para punção venosa.
- Antissepsia da pele para coleta de sangue arterial.
- Higienização das mãos.

Para higienização das mãos, o álcool é utilizado em solução com emoliente, para evitar o ressecamento excessivo da pele.

Disponível em:
http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_profissionais_v1.pdf.
Acesso em: 6 de março de 2016.

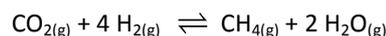
42. No comércio, o álcool hidratado é geralmente encontrado na concentração de 96% v/v. Logo, é preciso realizar uma diluição. Qual o volume de água pura que deve ser adicionado a 7 L de álcool hidratado 96% v/v para obter-se uma solução que exerça função bactericida?

- A) 2,0 L.
- B) 2,6 L.
- C) 7,0 L.
- D) 7,6 L.
- E) 9,6 L.

Texto para a questão 43.

A reação de Sabatier ou processo de Sabatier envolve a reação do hidrogênio com o dióxido de carbono em temperaturas e em pressões elevadas na presença de um catalisador de níquel, cujo resultado final é o metano e a água.

A reação de Sabatier é descrita pela seguinte equação:



Essa reação foi descoberta pelo químico francês Paul Sabatier e tem sido proposta como um passo chave para o envio de missões tripuladas a Marte. Nessas missões, poderiam levar-se tanques cheios de hidrogênio da terra, ou então produzi-lo a partir da água marciana por meio de eletrólise, conseguindo, então, oxigênio. A reação é exotérmica e produz uma energia de aproximadamente 165 kJ (este valor é apenas referencial, já que varia dependendo das condições). A reação se dá em um reator, cujas paredes estão revestidas de níquel que atua como catalisador.

Disponível em:
http://pt.wikipedia.org/wiki/Rea%C3%A7%C3%A3o_de_Sabatier.
Acesso em: 6 de março de 2016.

43. Com base no que foi exposto acima, depreende-se que

- A) a diminuição de gás carbônico desloca o equilíbrio para a direita.
- B) a diminuição da temperatura desloca o equilíbrio para a esquerda.
- C) a retirada do gás hidrogênio aumenta a produção de metano.
- D) a adição do catalisador de níquel aumenta o rendimento do gás metano.
- E) o aumento da pressão desloca o equilíbrio para a direita.

Texto para a questão 44.

O QUE É O BIODIGESTOR?

O biodigestor é um equipamento usado para a produção de biogás – uma mistura de gases produzida por bactérias que digerem matéria orgânica em condições anaeróbicas. A matéria orgânica utilizada na alimentação do biodigestor pode ser resíduos de produção vegetal (poda, palha, folhas, etc), de produção animal (esterco e urina) ou da atividade humana (fezes, urina e lixo doméstico). As condições ideais para as bactérias anaeróbicas existentes no biodigestor são inexistência de ar, temperatura adequada (entre 15 °C e 45 °C), nutrientes e teor de água (90 a 95 % de umidade em relação ao peso). O biogás produzido pode ser usado como combustível, para cozinhar em residências rurais próximas ao local de produção, no aquecimento de instalações para animais ou de estufas de produção vegetal.

Também pode ser usado para a geração de energia elétrica, através de geradores elétricos acoplados a motores de explosão adaptados ao consumo de gás.

Disponível em:

http://ieham.org/html/docs/Biodigestor_Publica%C3%A7%C3%A3o_IPEC_Jornal_Hactare_N_3.pdf

Acesso em: 6 de março de 2016.

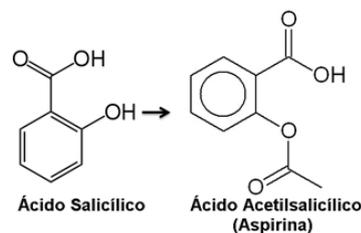
44. Relacionando o texto com a cinética das reações, depreende-se que

- A) a moagem do material a ser colocado no biodigestor provocará a redução da velocidade das reações químicas de decomposição devido à diminuição do tamanho dos fragmentos a serem decompostos.
- B) um aumento de temperatura no interior de um biodigestor tende a diminuir a velocidade das reações químicas de acordo com a teoria das colisões.
- C) o trabalho de decomposição das bactérias poderá ser acelerado por meio do aumento de oxigênio no interior do biodigestor.
- D) é necessário que haja uma colisão orientada e com energia insuficiente para ocorrer reação entre moléculas reativas.
- E) nem todas as colisões entre as moléculas dos reagentes no interior do biodigestor resultarão na formação de produtos, segundo a teoria cinética.

Texto para a questão 45.

A Aspirina®, droga mais usada no mundo inteiro, é um analgésico (combate as dores) e antipirético (combate a febre), com propriedades anti-inflamatórias (combate inflamações). Ela é um grande exemplo de como um chá caseiro pode se tornar um medicamento sintético com a evolução das pesquisas sobre o seu princípio ativo. No Egito Antigo, combatiam-se as inflamações com um extrato obtido da casca do salgueiro (árvore do gênero *Salix*). No Brasil, ainda é comum a ingestão de chás como o de fedegoso (*Cassia occidentalis*). Com o passar do tempo, estudos foram feitos sobre esses chás. Em 1838, o químico italiano Raffaele Piria conseguiu obter ácido salicílico da salicilina, porém esse último era um composto de estrutura complexa, o qual se acreditava ser o princípio ativo da casca do salgueiro.

Entretanto, um marco mesmo ocorreu em 1859, quando o químico alemão Adolf Hermann Kolbe (1818-1884) desenvolveu o método de sintetização do ácido acetilsalicílico, a partir do ácido salicílico.



Disponível em:

<http://giltontoni.blogspot.com.br/2014/11/quimica-organica.html>

Acesso em: 6 de março de 2016.

45. Sobre o que foi apresentado anteriormente, é pertinente inferir que a aspirina foi sintetizada a partir da

- A) reação de esterificação entre o ácido salicílico e o ácido etanoico.
- B) reação de esterificação entre o ácido salicílico e o ácido metanoico.
- C) reação de neutralização entre o ácido salicílico e o ácido etanoico.
- D) reação de acilação entre o ácido salicílico e o ácido etanoico.
- E) reação de alquilação entre o ácido salicílico e o ácido etanoico.

Texto para a questão 46.

O pH, ou Potencial de Hidrogênio, é a escala que mede o grau de acidez ou alcalinidade de uma substância, podendo variar de 0 a 14. O pH é uma característica de todas as substâncias, determinado pela concentração de íons de hidrônio (H_3O^+). Quanto menor o pH de uma substância, maior a concentração de íons H_3O^+ e menor a concentração de íons OH^- . Conhecer o pH de substâncias é um processo que requer o auxílio de um pHmetro. Através desse aparelho, é possível medir com precisão a acidez de líquidos. Os valores de pH que iremos apresentar aqui é uma amostra da escala de pH, cada componente irá apresentar um valor diferente do outro.

Produto	pH
Suco de limão	2,0
Vinagre	3,0
Vinho	3,5
Refrigerante	4,0
Café	5,0
Leite	6,0
Água pura	7,0
Leite de magnésia	10,0
Revelador de filme	12,0

Disponível em: <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/trabalhando-escala-ph.htm>. Acesso em: 6 de março de 2016.

46. A análise dos dados apresentados no texto e na tabela permite inferir que
- A) o suco de limão é duas vezes mais ácido que o vinagre.
 - B) o revelador de filme é cem vezes mais ácido que o leite de magnésia.
 - C) o refrigerante é um milhão de vezes mais ácido que o leite de magnésia.
 - D) o leite de magnésia é duas vezes mais alcalino que o café.
 - E) o leite é mais alcalino que o leite de magnésia.

Texto para a questão 47.

FLÚOR

O flúor é o halogênio mais abundante da crosta terrestre, com uma concentração de 950 ppm. Na água do mar, encontra-se numa proporção de aproximadamente 1,3 ppm. Os minerais mais importantes nos quais está presente são a fluorita, CaF_2 , a fluorapatita, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$, e a criolita, Na_3AlF_6 .

Utilizam-se numerosos compostos orgânicos nos quais foram substituídos formalmente átomos de hidrogênio por átomos de flúor. Existem distintas formas de obtê-los, uma das mais importantes é através de reações de substituição de outros halogênios:



O flúor e o HF devem ser manuseados com grande cuidado, devendo-se evitar totalmente qualquer contato com a pele ou com os olhos. Também não podem ser armazenados em recipientes de vidro, pois corroem.

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Fl%C3%BAor>.
Acesso em: 7 de março de 2016.

47. De acordo com o texto acima, é pertinente inferir que
- A) a obtenção de compostos orgânicos que apresentam flúor se dá através de uma reação de eliminação do flúor.
 - B) não é possível obter compostos orgânicos que contenham flúor através do processo de substituição nucleofílica.
 - C) uma das formas de obtenção de compostos orgânicos que apresentam flúor se dá através de uma reação de substituição via radical livre de um halogênio por flúor.
 - D) uma das formas de obtenção de compostos orgânicos que apresentam flúor se dá através de uma reação de substituição nucleofílica do tipo SN_2 de um halogênio por flúor.
 - E) uma das formas de obtenção de compostos orgânicos que apresentam flúor se dá através de uma reação de substituição eletrofílica de um halogênio por flúor.

48. Os nanotubos de carbono (NC) são folhas de grafite que se enrolam para formar um fino tubo - à semelhança de um espaguete - com diâmetro tipicamente de dois a três nanômetros de carbono e comprimentos que superam a escala de microns.

Sociedade Brasileira de Física – Física para Brasil – pensando o futuro. 2005. Pag 134-7.

Existem dessalinizadores de água que se utilizam da nanotecnologia como base para o seu funcionamento. Tais nanotubos são acoplados às placas metálicas de um capacitor plano e passam a funcionar como cerdas com alto poder de retenção. Dessa forma, quando a água passa entre as placas, uma diferença de potencial na ordem de 1 volt é aplicada ao capacitor. Assim, os íons Na^+ e Cl^- presentes na água salinizada são atraídos e retidos pelas cerdas. Considerando o módulo da carga elementar no valor de $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, o trabalho realizado pela força elétrica para levar um desses íons de um ponto equidistante entre as duas placas até uma das respectivas placas valerá

- A) $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
- B) $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
- C) $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
- D) $8 \cdot 10^{-20} \text{ J}$.
- E) $-8 \cdot 10^{-20} \text{ J}$.

Texto para a questão 49.

PORQUE OS PÁSSAROS NÃO TOMAM CHOQUE NO FIO DE ALTA TENSÃO

O choque elétrico é causado por uma corrente elétrica que passa através do corpo humano ou de um animal qualquer. Porém, de forma curiosa, os pássaros pousam sobre fios elétricos desencapados sem nenhum problema, um fato intrigante, pois se sabe que, quando um fio de alta tensão desencapado é tocado, libera grande descarga elétrica. Para se gerar o temido choque, é preciso de algo chamado potencial elétrico entre dois pontos ou diferença de potencial entre dois pontos (DDP), chamado habitualmente de voltagem, que ocorre, por exemplo, quando você encosta o dedo indicador em um fio elétrico e está com seus pés em contato com o solo, ou seja, um ponto vai ser o seu dedo e o outro seus pés.

Disponível em: <http://www.ufjf.br/fisicaecidadania/>
Acesso em: 6 de março de 2016.

49. Assim, no caso dos pássaros, a razão de eles não serem alvos de uma descarga elétrica se deve ao fato de que
- A) a distância entre os pontos de apoio das patas dos pássaros é grande e faz que a diferença de potencial seja praticamente nula.
 - B) as patas dos pássaros possuem uma membrana dielétrica que os isola de descargas elétricas.

- C) a distância entre os pontos de apoio das patas dos pássaros é pequena e faz que a diferença de potencial seja praticamente nula.
- D) o corpo do pássaro possuir poucos íons livres dificultando a condução de eletricidade.
- E) a resistência entre os pontos de apoio das patas dos pássaros é pequena, fazendo que a corrente seja praticamente nula.

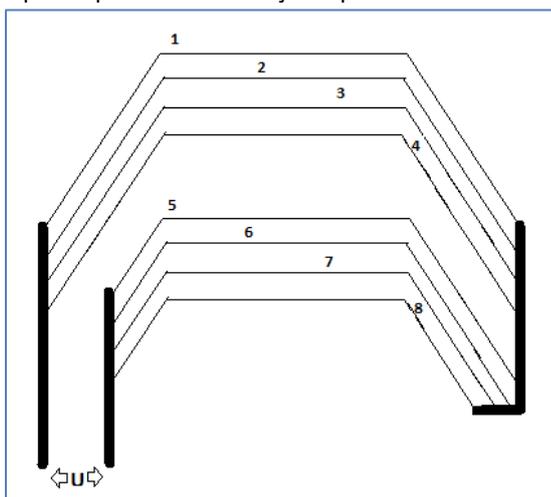
Texto para a questão 50.

O DESEMBAÇADOR ELÉTRICO

A janela de trás da maioria dos automóveis tem finas linhas passando por elas. Essas são na verdade fios elétricos, que se aquecem quando uma corrente passa através deles. Dessa maneira, o aquecimento é usado para remover a condensação do lado de dentro da janela, mas também pode funcionar do lado de fora. O aquecimento dos fios é bem baixo se comparado a, por exemplo, um isqueiro, então não há perigo de se queimar ao tocar nos fios enquanto a eletricidade está ligada. Eles juntam a quantidade certa de calor para combater a umidade que se forma na janela.

Disponível em: <http://www.ehow.com.br/>
Acesso em: 6 de março de 2016.

50. Na figura a seguir, temos um esquema de como esses resistores numerados de 1 até 8 são interligados. Na gravura, também está presente a posição do circuito em que é aplicada a diferença de potencial U.



Gráfica LCR

Considerando que todos os dispositivos presentes no esquema são condutores, pode-se afirmar que

- A) os resistores 1, 2, 3 e 4 estão associados em série.
- B) os resistores 5, 6, 7 e 8 estão associados em série.
- C) todos os resistores estão associados em série.
- D) todos os resistores estão associados em paralelo.
- E) é uma associação mista com trechos em série e paralelo.

Texto para a questão 51.

O empuxo surge do fato de que a pressão no fluido aumenta com a profundidade e do fato de que a pressão aumentada é exercida em todas direções (Princípio de Pascal) de modo que existe uma força para cima não balanceada sobre o fundo de um objeto submerso.

Disponível em: <http://www.bertolo.pro.br/Biofisica/Fluidos/pbuoy.htm>
Acesso em: 6 de março de 2016.

51. Em um experimento, um estudante encostou uma boia cilíndrica no fundo de uma piscina vazia com uma das bases voltada para baixo de forma que não permita a existência de nenhuma película de nenhum fluido entre o fundo da piscina e a boia. Em seguida, o estudante começou a encher a piscina e observou que, com a presença da água, a boia

- A) iniciou um movimento ascensional, pois a boia é menos densa que a água e a resultante das forças atuantes sobre a boia é vertical para cima.
- B) iniciou um movimento ascensional, pois a boia é mais densa que a água e a resultante das forças atuantes sobre a boia é vertical para cima.
- C) permaneceu em repouso no fundo, pois a boia é mais densa que a água e a resultante das forças atuantes sobre a boia é vertical para baixo.
- D) permaneceu em repouso no fundo, pois a boia, mesmo sendo menos densa que a água, tem a resultante das forças atuantes sobre ela vertical e apontando para baixo.
- E) permaneceu em repouso no fundo, pois a boia, mesmo sendo menos densa que a água, tem seu peso maior do que o empuxo atuante de baixo para cima, determinando uma resultante das forças atuantes sobre ela vertical e apontada para cima.

Texto para a questão 52.

Quando olhamos na direção de algum objeto, a imagem atravessa a córnea e chega à íris, que regula a quantidade de luz recebida por meio de uma abertura chamada pupila. Quanto maior a pupila, mais luz entra no olho. Passada a pupila, a imagem chega ao cristalino e é focada sobre a retina. Inspirado no funcionamento do olho, o homem criou a máquina fotográfica. Portanto, em nossos olhos, a córnea funciona como a lente da câmera, permitindo a entrada de luz no olho e a formação da imagem na retina. Localizada na parte interna do olho, a retina seria o filme fotográfico, em que a imagem se reproduz. A pupila funciona como o diafragma da máquina, controlando a quantidade de luz que entra no olho.

Disponível em:
http://www.cbo.com.br/pacientes/como_funciona_o_olho_humano.htm
Acesso em: 6 de março de 2016.

52. Dessa forma, na formação das imagens na retina da vista humana normal, o cristalino funciona como uma lente
- A) convergente, formando imagens reais, direitas e diminuídas.
 - B) divergente, formando imagens reais, direitas e diminuídas.
 - C) convergente, formando imagens reais, invertidas e diminuídas.
 - D) divergente, formando imagens virtuais, direitas e ampliadas.
 - E) convergente, formando imagens virtuais, invertidas e diminuídas.

Texto para a questão 53.

Vários instrumentos ópticos são constituídos por associação de lentes. A associação das lentes nos instrumentos ópticos possui o objetivo de corrigir possíveis defeitos nas imagens que uma única lente poderá produzir. A associação dos pares de lentes pode ser de forma separada, quando se tem uma distância igual ou ainda essa distância poderá ser nula, denominada lentes justapostas, que funciona como uma lente equivalente. A associação das lentes é feita para corrigir as aberrações cromáticas decorrentes da decomposição da luz branca, que é uma luz policromática, quando atravessa uma única lente. Para que essa correção ocorra, o material de que são constituídas as lentes devem ter índices de refração diferentes. A associação de duas lentes funcionará como apenas uma lente, desde que estejam dispostas de forma a coincidir seus eixos principais.

Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/>
Acesso em 6 de março de 2016.

53. Considerando duas lentes justapostas delgadas: uma convergente de 7 dioptrias e outra divergente de distância focal igual a 50 cm, pode-se afirmar que o sistema óptico obtido terá uma distância focal de
- A) 20 cm.
 - B) 22 cm.
 - C) 25 cm.
 - D) 28 cm.
 - E) 30 cm.

Texto para a questão 54.

A HISTÓRIA DA FOTOGRAFIA: A CÂMARA ESCURA

A câmara escura consiste em uma caixa preta ou escura com um pequeno orifício em um dos seus lados. No lado oposto, é formada a imagem invertida da cena à frente da pequena abertura. Toda câmera fotográfica é baseada nesse sistema. O primeiro registro desse fenômeno foi do filósofo chinês Mo-Ti em 500 a.C. Ele descreve a criação de uma imagem invertida formada por raios de luz que atravessam um orifício em um quarto escuro. Ele chama esse quarto como “quarto do tesouro preso”.

Disponível em: <http://www.michelteosin.com.br/>
Acesso em: 6 de março de 2016.

54. Relacionando a distância do objeto ao orifício da câmara escura, com o tamanho da imagem invertida formada no interior da câmara, pode-se fazer um gráfico
- A) retilíneo.
 - B) parabólico.
 - C) elíptico.
 - D) hiperbólico.
 - E) cicloidial.

Texto para a questão 55.

O sangue move-se através de vasos sanguíneos pelo fluxo contínuo, que é rápido em longas distâncias. O transporte requer gasto energético e o tipo de energia para esse fluxo é a pressão hidrostática. A diferença de pressão entre dois pontos num vaso sanguíneo é denominada pressão de perfusão e permite ao sangue fluir através do vaso sanguíneo (ao longo do comprimento do vaso). A ação de bomba muscular feita pelo coração gera a diferença da pressão que proporciona a força condutora do fluxo de volume do sangue através da circulação.

Disponível em:
http://www.uff.br/WebQuest/downloads/fisiologia_cardiovascular.pdf
Acesso em: 6 de março de 2016.

55. Consideremos um procedimento ambulatorial no qual um medicamento é injetado em um paciente através da veia da região dorsal da mão. Tal droga se desloca até o coração com uma velocidade escalar média de $20 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ e, por uma veia arterial, percorre uma igual distância com velocidade escalar média de $30 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$. Assim, pode-se afirmar que, no percurso completo,
- A) o tempo de ida e volta são iguais.
 - B) a velocidade escalar média é de $24 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$.
 - C) a velocidade escalar média é de $25 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$.
 - D) a velocidade escalar média é de $28 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$.
 - E) a velocidade escalar média é nula.

Texto para a questão 56.

A Temperatura e a pressão são duas grandezas fundamentais no estudo dos gases. Em Física, a pressão é definida como a razão entre a força exercida por um corpo e a área da superfície onde tal força está sendo aplicada; já a temperatura está relacionada com o grau de agitação das partículas que formam esse corpo (átomos, moléculas).

Disponível em: <http://www.coladaweb.com/>
Acesso em: 6 de março de 2016.

56. Sabe-se que o aumento da pressão sobre uma substância sempre causa um aumento da temperatura de ebulição, mas a temperatura do ponto de fusão pode ser aumentada ou diminuída. Tal fenômeno se deve ao fato de que,
- A) durante a vaporização, o volume da substância sempre aumenta e, durante a fusão, algumas substâncias têm seu volume aumentado ou reduzido.
 - B) durante a vaporização, o volume da substância sempre diminui e, durante a fusão, algumas substâncias têm seu volume aumentado ou reduzido.
 - C) durante a fusão, o volume da substância sempre aumenta e, durante a vaporização, algumas substâncias têm seu volume aumentado ou reduzido.
 - D) durante a fusão, o volume da substância sempre diminui e, durante a vaporização, algumas substâncias têm seu volume aumentado ou reduzido.
 - E) durante a vaporização, o volume da substância permanece inalterado e, durante a fusão, algumas substâncias têm seu volume aumentado ou reduzido.

Texto para a questão 57.

Os mata-mosquitos de alta tensão podem ser vistos em açougues e outros estabelecimentos onde os insistentes insetos costumam se reunir, dada a presença de alimentos. Os mata-mosquitos de alta tensão têm um princípio de funcionamento bastante simples de entender: uma lâmpada fluorescente de cor apropriada atrai os insetos que, ao tentarem atingi-la, deparam-se com uma grade de metal onde existe alta tensão.

Disponível em:
<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/artigos/54-dicas/2112>.
Acesso em: 6 de março de 2016.

57. Para atingir altas voltagens, é necessário um transformador que eleva a tensão a alguns milhares de volts. Uma tomada, em um frigorífico, fornece a um transformador uma tensão de 220 volts. Tal transformador converte essa tensão em 4800 volts que é aplicada a um mata-mosquito presente na loja. Sabendo que o núcleo primário (entrada) do transformador possui 11 espiras, pode-se afirmar que o núcleo secundário (saída) deve ter
- A) 120 espiras.
 - B) 180 espiras.
 - C) 210 espiras.
 - D) 240 espiras.
 - E) 300 espiras.

Texto para a questão 58.

A produção de imagem de ressonância magnética (IRM), com um ímã supercondutor, exige líquidos extremamente frios, chamados criogênicos. O nitrogênio líquido, que ferve a 77 kelvin, e o hélio líquido, que ferve a 4 kelvin, são os dois criogênicos utilizados.

BUSHONG, Stewart C. *Ciência radiológica para Tecnólogos*.

58. No manual de um aparelho de ressonância magnética, é informado que o magneto supercondutor é refrigerado por hélio líquido. No texto do manual, também foi exposto que o fluido refrigerante, quando o aparelho de ressonância está em funcionamento, trabalha no limiar da vaporização. A temperatura de fervura foi informada em Fahrenheit cujo valor foi, aproximadamente, de
- A) – 212 °F.
 - B) – 318 °F.
 - C) – 376 °F.
 - D) – 415 °F.
 - E) – 452 °F.

Texto para a questão 59.

O plano inclinado é um exemplo de máquina simples. Como o nome sugere, trata-se de uma superfície plana cujos pontos de início e fim estão a alturas diferentes. Ao mover um objeto sobre um plano inclinado, em vez de movê-lo sobre um plano completamente vertical, permite-se que o mesmo trabalho seja realizado aplicando-se uma força menor por uma distância maior.

Disponível em:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Plano_inclinado
Acesso em: 6 de março de 2016.

59. Consideremos um bloco de massa m deslizando, com velocidade constante, sobre um plano inclinado que forma um ângulo α com a horizontal. Nessa situação, a intensidade do coeficiente de atrito será determinada por
- A) $\mu = m \operatorname{gsen} \alpha$.
 - B) $\mu = \operatorname{tg} \alpha$.
 - C) $\mu = m \operatorname{gcos} \alpha$.
 - D) $\mu = 1 - \operatorname{cos} \alpha$.
 - E) $\mu = \operatorname{cos} \alpha - \operatorname{sen} \alpha$.

Texto para a questão 60.

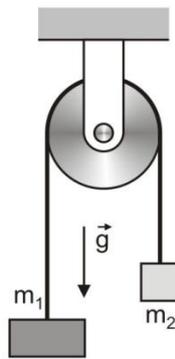
A MÁQUINA DE ATWOOD

A máquina de Atwood é um dispositivo simples, que consiste de uma polia por onde passa uma corda na qual estão penduradas às suas extremidades duas massas diferentes m_1 e m_2 . No caso ideal, assume-se que a corda é inextensível, de massa desprezível e que não há atrito entre a polia e a corda nem entre a polia e seu eixo de rotação.

Figura e texto modificado: <http://laplace.us.es/>
Acesso em: 6 de março de 2016.

60. Tal máquina, como mostra a figura abaixo, é utilizada para aferir a aceleração de queda livre a partir das acelerações dos blocos. Considerando a aceleração da gravidade g , a tração T nos cabos que interligam os blocos é

- A) $T = \frac{2m_1 \cdot m_2 g}{m_1 + m_2}$.
- B) $T = \frac{2m_1 \cdot m_2}{(m_1 + m_2)g}$.
- C) $T = \frac{2(m_1 + m_2)g}{m_1 - m_2}$.
- D) $T = \frac{2(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$.
- E) $T = \frac{2m_1 g}{m_1 - m_2}$.



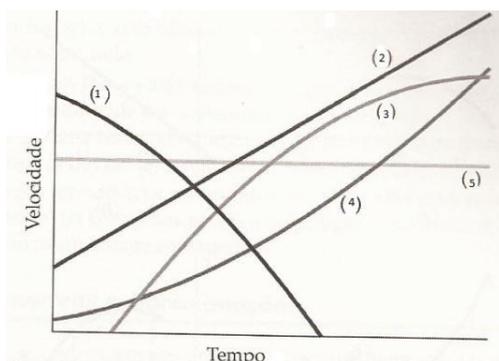
Dado: $m_1 > m_2$

Texto para a questão 61.

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS: CADA VEZ MAIS OS VESTIBULARES EXIGEM ESSA COMPETÊNCIA

Na sociedade contemporânea, as representações visuais como os gráficos, as tabelas, os diagramas e outras formas de inscrições são consideradas ferramentas comuns para aplicações que apresentam informações quantitativas. Apesar da relevância dos gráficos, pesquisas realizadas em vários países indicam que estudantes de todos os níveis de ensino, bem como pessoas que já passaram pela educação básica ou superior, enfrentam dificuldades na interpretação e utilização gráfica.

A interpretação de gráficos de movimento – Antônio Marcos Vieira Costa



Figura

Modificada: Tipler e Mosca

61. Considerando as curvas de velocidade *versus* o tempo na figura anterior, de acordo com a identificação numerada em cada curva, a alternativa que melhor descreve o movimento com aceleração constante e progressivo é

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

62. Em um circuito resistor - capacitor (RC), uma bateria é ligada em série a um circuito de malha única formado por um capacitor, um resistor e uma chave. Sabendo que o capacitor estava inicialmente descarregado, ao fecharmos a chave,

- A) a carga do capacitor aumentará e, conseqüentemente, a corrente no circuito aumentará.
- B) a carga do capacitor aumentará e, conseqüentemente, a tensão nos terminais do resistor aumentará.
- C) a carga do capacitor aumentará e, conseqüentemente, a tensão nos terminais do capacitor diminuirá.
- D) a carga do capacitor aumentará e, conseqüentemente, a corrente permanecerá constante.
- E) a carga do capacitor aumentará e, conseqüentemente, a tensão nos terminais do resistor diminuirá.

Texto para a questão 63.

OS ÓCULOS NO CINEMA 3D

Nos óculos usados pelo espectador, temos uma repetição do sistema usado pelo projetor. Um polarizador circular que só deixa passar a polarização horária é colocado sobre o olho esquerdo, e o oposto ocorre com o olho direito. Agora, as imagens são “filtradas”, e o olho esquerdo observa apenas a imagem projetada à direita da tela, enquanto o olho direito observa somente a outra, projetada à esquerda. A diferença de ângulo de visão entre as duas é levada em conta no processamento visual pelo cérebro, o qual combina as duas informações ópticas e gera o efeito tridimensional.

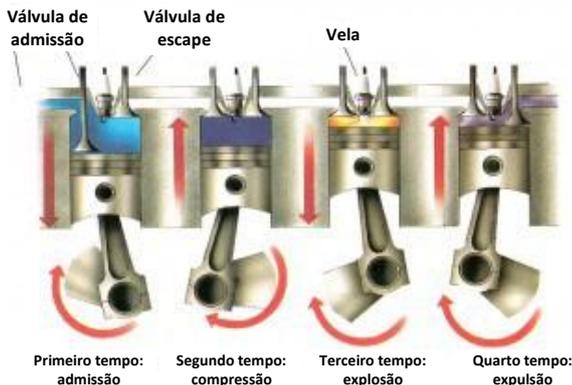
Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol13/Num1/a05.pdf>
Acesso em: 6 de março de 2016.

63. Supondo uma situação onde o ângulo dos eixos de transmissão de dois polarizadores é α , qual é a intensidade da luz I após atravessar o segundo polarizador, sabendo que a luz não polarizada que incidiu no primeiro polarizador tinha intensidade I_0 ?

- A) $I = I_0 \cdot \cos^2 \alpha$.
- B) $I = I_0 \cdot \cos \alpha$.
- C) $I = I_0^2 \cdot \cos^2 \alpha$.
- D) $I = I_0 \cdot \cos^2 \alpha/2$.
- E) $I = I_0 \cdot \cos^2 \alpha/4$.

Texto para a questão 64.

No motor de explosão, ou motor de combustão interna, a produção do movimento começa pela queima de combustível nas câmaras de combustão. Essas câmaras contêm um cilindro, duas válvulas (uma de admissão e outra de escape) e uma vela de ignição. O pistão que se move no interior do cilindro é acoplado à biela que se articula com o virabrequim. O virabrequim, ao girar, faz que o movimento chegue às rodas através do sistema de transmissão do carro. A figura mostra um esquema do motor a “quatro tempos”, assim denominado porque seu funcionamento se faz em quatro etapas.



Na segunda etapa, classificada com tempo de compressão, a válvula de admissão se fecha; a mistura é comprimida rapidamente à medida que o pistão se eleva e, antes que este chegue à parte superior devido ao grau especificado no motor, a vela emite uma faísca.

Texto e figura modificado:
<http://www.edsolique.com/motor-a-explosao-de-4-tempo/>
Acesso em: 6 de março de 2016.

64. Assim, nessa etapa, no motor a 4 tempos, pode-se afirmar que houve uma compressão
- A) isotérmica.
 - B) isocórica.
 - C) isobárica.
 - D) adiabática.
 - E) livre.

Texto para a questão 65.

LEVANTAMENTO DE PESO

O levantamento de peso surgiu lá atrás como uma maneira simples de determinar quem era o mais forte. Mas a modalidade que se tornaria olímpica também tinha outros propósitos. Em 1.100 a.C., por exemplo, os chineses utilizavam o levantamento de peso como maneira de selecionar novos soldados para o Exército. Levantar diversos pesos era um pré-requisito para ser aceito. O levantamento de peso entrou no programa olímpico desde o início da era moderna. Em Atenas-1896, a disputa ainda não era dividida entre categorias de peso. Isso ocorreu pela primeira vez nos Jogos da Antuérpia-1920. As mulheres só começaram a competir nas Olimpíadas de Sydney-2000.

Texto e Figura: <http://www.brasil2016.gov.br/pt-br/olimpiadas/modalidades/levantamento-de-peso>
Acesso em: 6 de março de 2016.

65. Um halterofilista, na prova de arremesso, conseguiu erguer uma barra com 264 kg. Sabendo que a área total de contato dos pés do atleta com o solo vale 48 cm^2 e que toda a força de compressão no solo se distribui equitativamente entre os pés do halterofilista, pode-se afirmar que a pressão, em N/m^2 , exercida por pé sobre o solo vale

Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$



- A) $5,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.
- B) $11 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.
- C) $16,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.
- D) $22 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.
- E) $27,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.

Texto para a questão 66.

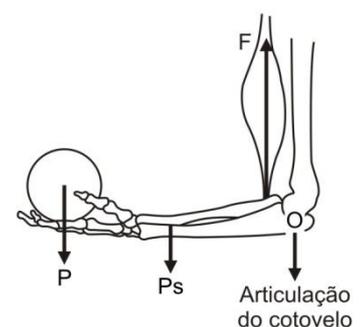
O QUE É O BÍCEPS?

O bíceps é um importante músculo do sistema muscular dos seres humanos que está presente em duas partes do corpo: músculo bíceps braquial (localizado no braço) e músculo bíceps femoral (localizado na perna, coxa). Porém, vale ressaltar que o uso do termo bíceps é mais comum para nos referirmos ao importante músculo do braço. O bíceps do braquial possui três articulações e está localizado na parte anterior do braço.

Disponível em: <http://www.todabiologia.com/>
Acesso em: 6 de março de 2016.

66. Na figura abaixo, o bíceps braquial está localizado a 4,0 cm da articulação O do cotovelo. O peso do antebraço-mão (P_s) vale 16 newtons e está localizado a 16 cm da articulação do cotovelo. O peso (P) de 50 N suspenso pela mão está posicionado a 32 cm da mesma articulação. Sabendo que a aceleração da gravidade vale $g = 10 \text{ m/s}^2$, pode-se afirmar que a intensidade da força \vec{F} exercida pelo bíceps para manter o antebraço-mão em equilíbrio na horizontal assumirá o valor de

- A) 365 N.
- B) 416 N.
- C) 464 N.
- D) 512 N.
- E) 576 N.



Texto para a questão 67.

O consumo de energia por uma pessoa adulta, na forma de alimentos, é de aproximadamente 2.500 kcal por dia. Uma pessoa que pratique atletismo, outro esporte exigente, ou faça trabalho pesado deve consumir bem mais do que isso: umas 4 horas de atividades pesadas por dia, como natação, trabalho na agricultura ou alpinismo, podem fazer que uma pessoa precise comer duas vezes mais do que comeria na ausência dessas atividades. Já crianças ou pessoas de idade avançada e com pouca atividade física consomem bem menos. Em geral, mulheres consomem um pouco menos de energia do que homens. Entretanto, lactantes e grávidas podem precisar de alguma coisa como 300 kcal a 500 kcal a mais por dia para que possam dar conta das exigências adicionais a que estão submetidas.

Disponível em:
<http://axpfep1.if.usp.br/~otaviano/energianocorpohumano.html>
Acesso em: 6 de março de 2016.

67. Um atleta realiza, diariamente, exercícios físicos durante 2 horas. Sabendo que o esportista possui uma massa de 80 kg e que, durante o treino, sobe em uma velocidade média de $0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, pode-se concluir que o trabalho realizado nas horas de treino diário assume um valor de

Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A) 576 KJ.
- B) 824 KJ.
- C) 1152 KJ.
- D) 1654 KJ.
- E) 2024 KJ.

Texto para a questão 68.

O prédio mais alto do mundo, Burj Kalifah, suscita uma dúvida comum em quem ouve falar dele: quanto tempo leva para se chegar até o topo do edifício? A viagem do chão até o 160º andar – que fica a 621 m do solo – só poderia ser feita através da mais rápida plataforma de elevação humana já construída no planeta.

A uma velocidade máxima de 40 milhas por hora (cerca de 64 km/h), o elevador consegue realizar o traslado da base até o 124º andar em incríveis 60 segundos. Para se alcançar o último andar habitado, é preciso pegar outro elevador que funciona a partir do 123º andar.

Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/>
Acesso em: 6 de março de 2016.

68. Uma sacola de laranjas de 8 kg é posicionada sobre uma balança que está no interior de um elevador que se desloca em movimento acelerado. Sabe-se que a balança assinala 60 N ou 120 N dependendo do sentido de movimento. Nesse contexto, pode-se afirmar que o elevador se desloca

- A) para cima quando a balança lê 60 N e para baixo quando lê 120 N.
- B) para cima quando a balança lê 120 N e para baixo quando lê 60 N.
- C) para baixo em ambos os casos.
- D) para cima em ambos os casos.
- E) em sentido impossível de ser identificado por falta de informações.

Texto para a questão 69.

A troca entre o ar exterior e os pulmões ocorre em duas fases: a entrada de ar ou inspiração e a saída de ar ou expiração. Uma condição para essa troca é a diferença de pressão entre os alvéolos e o exterior, que é conseguida graças à expansão e à contração do espaço torácico. Cada alteração da caixa torácica está ligada a uma alteração de volume pulmonar.

As alterações da caixa torácica são causadas por uma série de músculos denominados músculos respiratórios. Destes o mais importante é o diafragma, que separa a cavidade torácica da cavidade abdominal. É formado por uma porção muscular e uma porção tendinosa. A porção muscular está fortemente ligada às vértebras lombares, às costelas e ao esterno. A porção central e a porção tendinosa. Por meio da contração das fibras musculares, a cúpula diafragmática tendinosa que tem convexidade cranial, torna-se convexa no sentido caudal, aumentando, assim, o diâmetro longitudinal da caixa torácica.

Google notícias

69. Dessa forma, durante a inspiração, por meio de uma série de outros músculos, ocorre um alargamento lateral do tórax que leva a uma distensão dos pulmões, fazendo que a pressão intrapulmonar

- A) aumente e facilite a entrada de ar.
- B) diminua e facilite a entrada de ar.
- C) diminua e facilite a saída de ar.
- D) aumente e facilite a saída de ar.
- E) diminua e dificulte a entrada de ar.

Texto para a questão 70.

Nos teclados de computador e de instrumentos musicais eletrônicos, as teclas funcionam acopladas a pequenos capacitores de placas móveis com dielétricos compressíveis. Quando a tecla é acionada, a distância entre as placas diminui, e, com isso, aumenta a capacitância. Essa alteração é detectada por um circuito eletrônico, que envia ao processador um pulso com uma informação digital e o processador entende que determinada tecla foi acionada.

Disponível em: <https://www.passeidireto.com/>
Acesso em: 6 de março de 2016.

70. Sendo a distância entre as placas de um capacitor presas a uma tecla do teclado igual a 0,150 mm quando pressionada e a área de cada placa de valor $0,95 \text{ cm}^2$, a alternativa que determina a capacitância do capacitor que possui entre as placas um isolante de constante dielétrica $K = 3,5$ é

Dado: Permissividade no vácuo = $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Farad} \cdot \text{m}^{-1}$

- A) $7,2 \cdot 10^{-12} \text{ Farad}$.
- B) $11,2 \cdot 10^{-12} \text{ Farad}$.
- C) $19,6 \cdot 10^{-12} \text{ Farad}$.
- D) $21,4 \cdot 10^{-12} \text{ Farad}$.
- E) $25,6 \cdot 10^{-12} \text{ Farad}$.