

Processo Seletivo 2016.1

MEDICINA

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

* Lantanídeos

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

~ Actinídeos

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

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

01. **A FESTA NO CÉU**

Entre os bichos da floresta, espalhou-se a notícia de que haveria uma festa no céu. Porém, só foram convidados os animais que voam.



Um sapo resolveu que iria e se escondeu dentro da viola do urubu.

Ao chegar ao céu, o urubu deixou sua viola num canto. O sapo, vendo-se sozinho, saltou da viola e divertiu-se.

O urubu pegou a sua viola e voou em direção à floresta. Espiou dentro do instrumento e avistou o sapo dormindo.

Furioso, ele virou sua viola, e o sapo despencou direto para o chão, mas não morreu.

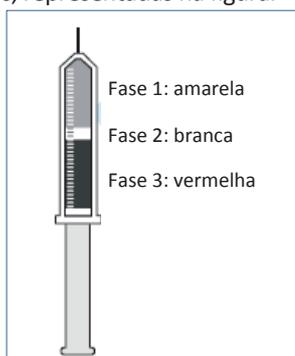
No entanto, nas suas costas, ficou a marca da queda; uma porção de remendos. É por isso que os sapos possuem uns desenhos estranhos nas costas. É uma homenagem de Deus a este sapinho atrevido, mas de bom coração.

Adaptado de Contos tradicionais do Brasil.

Sobre os representantes dos vertebrados citados no texto, pode-se afirmar que

- A) ambos mantêm uma forte vinculação com a água e dela não se afastam, pois precisam manter a pele úmida.
- B) a pele de ambos é queratinizada, seca e impermeável. Alguns possuem glândulas uropigianas, situadas sobre a região posterior do corpo, que secretam um óleo.
- C) as trocas gasosas em ambos, na respiração, são realizadas pelos pulmões que se interligam por projeções chamadas sacos aéreos.
- D) possuem um sistema muscular geralmente simétrico e um sistema nervoso central, formado pelo encéfalo e pela medula espinhal localizados dentro da parte axial do esqueleto.
- E) ambos têm circulação fechada. Como ocorre mistura de sangue venoso (rico em gás carbônico) e arterial (rico em oxigênio), a circulação desses animais é do tipo incompleta.

02. Uma seringa descartável, contendo 10 mL de sangue humano recém-colhido com anticoagulante, foi mantida na posição vertical, com a agulha voltada para cima. Passadas várias horas, o conteúdo da seringa sedimentou e fracionou-se em três fases distintas, representadas na figura.



Comprimindo-se o êmbolo da seringa, foram descartadas as fases 1 e 2. O conteúdo da fase 3 foi misturado à água destilada, transferido para um tubo e submetido à centrifugação.

Sobre o experimento realizado, pode-se afirmar que

- A) a fase 1 apresenta os leucócitos, a fase 2 apresenta o plasma sanguíneo, e a fase 3 apresenta as plaquetas e os linfócitos.
- B) a fase 1 apresenta o plasma sanguíneo; a fase 2, os leucócitos e as plaquetas, e a fase 3, as hemácias.
- C) são obtidas as membranas glicídicas e a proteína hemoglobina, componentes das hemácias, após a centrifugação da fase 3.
- D) são obtidas as membranas glicídicas e a proteína hemocianina, componentes dos eritrócitos, após a centrifugação da fase 3.
- E) a fase 1 apresenta os eritrócitos; a fase 2, os leucócitos e os trombócitos, e a fase 3, o plasma sanguíneo.

03. **LANÇADO PROJETO PARA PREVENIR RESISTÊNCIA AOS ANTIBIÓTICOS**

A resistência microbiana aos antibióticos vem aumentando rapidamente em todo o mundo e, em particular, no ambiente hospitalar. Para mudar esse quadro, a Anvisa, em parceria com a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e com a Coordenação Geral de Laboratórios em Saúde Pública da Secretaria de Vigilância em Saúde, está implantando a Rede de Monitoramento e Controle da Resistência Microbiana em Serviços de Saúde – Rede RM.

O uso indiscriminado e equivocadamente de antibióticos facilita o surgimento de bactérias e outros microrganismos cada vez mais resistentes, reduzindo a eficácia dos medicamentos.

Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>
Acesso em: 10 de agosto de 2015.

Os antibióticos, desde a descoberta da penicilina por Sir Alexander Fleming, pareciam ser a resposta para o tratamento das infecções bacterianas. Percebe-se, no entanto, uma dificuldade cada vez maior na sua utilização. O fenômeno relatado no texto – a resistência aos antibióticos – relaciona-se diretamente a um dos grandes princípios ou teorias enunciados em Biologia ao longo da história dessa ciência e resumidos nas alternativas seguintes. Assinale aquela que corresponde ao fenômeno em questão.

- A) Lei do uso e desuso.
- B) Teoria celular.
- C) Lei da herança dos caracteres adquiridos.
- D) Seleção de características mais adaptativas.
- E) Um gene – uma enzima.

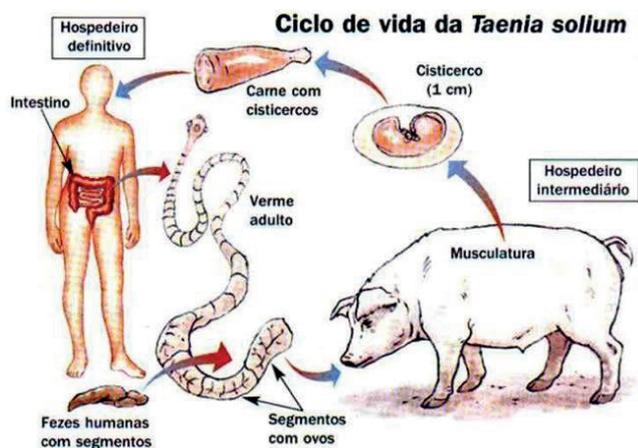
04. A tabela abaixo apresenta o número total de espécies vivas de todos os tipos de organismos atualmente conhecidos.

Grupo	Número de espécies
Insetos	751.000
Outros animais	281.000
Plantas superiores	248.400
Fungos	69.000
Protozoários	30.800
Algas	26.900
Monera (bactérias e formas similares)	4.800
Vírus	1.100
Total	1.413.000

Fonte: Edward Wilson, Diversidade da vida. São Paulo, Cia das Letras, 1994.

Analisando a tabela e utilizando-se dos conhecimentos sobre seres vivos, pode-se afirmar que

- A) 751 000 espécies são, com certeza, artrópodes.
 - B) 349 100 espécies possuem parede celular, sem exceções.
 - C) 5 900 são parasitas intracelulares.
 - D) 30 800 podem ser unicelulares ou pluricelulares.
 - E) 248 400 são mixotróficas.
05. Sobre a doença causada pelo parasita que possui o ciclo indicado abaixo, pode-se inferir que



- A) o paciente com tal parasitose pode apresentar o seguinte quadro clínico: dores abdominais, perda de peso e perda de apetite.
- B) sua profilaxia consiste na educação sanitária, na ação de cozinhar bem as carnes e no combate de vetores como o *Culex*.
- C) é causada pela presença do verme nematoda, no intestino delgado do ser humano, podendo originar diarreia e dor abdominal.

D) é adquirida pelo homem quando ele ingere carne de porco contaminada com os ovos da tênia. Os ovos do parasita alojam-se no intestino delgado.

E) os principais sinais de tal parasitose são a dor de cabeça e a epilepsia. Porém, não é incomum haver casos totalmente assintomáticos.

06. O ESCORPIONISMO INFANTIL

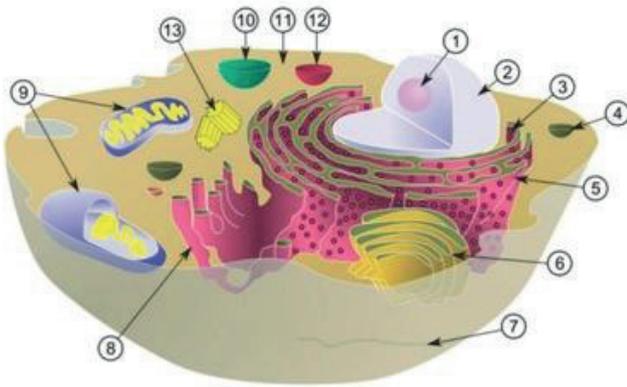
Um levantamento epidemiológico realizado no Centro de Controle de Intoxicação (CCI), vinculado ao Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), destacou a alta incidência de acidentes graves em crianças causados por escorpiões. Foram analisadas 922 ocorrências em Campinas e região, incluindo cidades como Sumaré, Indaiatuba, Nova Odessa, Americana e Piracicaba. A gravidade dos casos foi classificada de acordo com critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde: 2,9% não apresentaram sintomas, 3,1% foram considerados graves (vômitos frequentes, hipertonia muscular e edema pulmonar agudo), 11% moderados e 83% leves (dor local, taquicardia e agitação).

Fonte:
www.estadao.com.br/infograficos/2010/10/sim_enem_estadao_2010

Sobre o animal invertebrado citado no texto, depreende-se que

- A) possui um esqueleto interno de natureza quitinosa, ausência de antenas, quatro pares de patas torácicas e um par de palpos.
- B) possui as quelíceras, estruturas afiadas próximas à boca que são utilizadas para retirar pequenos pedaços do alimento e levá-los à boca.
- C) possui dez patas, e, em seu cefalotórax, há pedipalpos terminados em pinças que têm a função de segurar e dilacerar os alimentos.
- D) é basicamente herbívoro, predando outros artrópodes e pequenos animais; possui glândulas de veneno o qual utiliza para paralisar suas presas.
- E) sua excreção é feita por túbulos de Malpighi e também por glândulas localizadas na base das antenas, denominadas glândulas antenais.

07.



1. Nucléolo
2. Núcleo celular
3. Ribossomos
4. Vesículas
5. Ergastoplasma ou retículo endoplasmático rugoso (RER) ou granular
6. Complexo de Golgi ou sistema golgiense
7. Microtúbulos
8. Retículo endoplasmático liso ou agranular
9. Mitocôndrias
10. Vacúolo
11. Citoplasma
12. Lisossomas
13. Centríolos

Sobre as estruturas apontadas na figura acima, pode-se inferir que

- A) a de número 3 é responsável pela formação dos lisossomos, da lamela média dos vegetais e do acrossomo do espermatozoide, do glicocálix e está ligada à síntese de lipídios.
- B) a de número 9 é uma das organelas celulares mais importantes, sendo extremamente relevante para a respiração celular. É abastecida pela célula que a hospeda por substâncias inorgânicas como a glicose.
- C) a de número 1 tem por função a organização dos lisossomos. Quanto maior o seu número e tamanho, maior é a síntese proteica da célula. A porção fibrilar densa é mais central.
- D) a de número 7 é polimerizada a partir de um centrossomo que geralmente fica no centro do citoplasma celular. Essa estrutura faz parte dos flagelos e dos cílios das células procarióticas.
- E) a de número 8 é formada por sistemas de túbulos cilíndricos sem ribossomas aderidos à membrana. Participa principalmente da síntese de esteroides, fosfolípidos e outros lipídios.

08. As plantas vasculares desenvolveram não só um sistema radicular que lhes permite absorver, do exterior, água e sais minerais, mas também um sistema condutor formado por dois tipos de vasos que transportam água, sais minerais e compostos orgânicos.

Internet: <www.bing.com>.

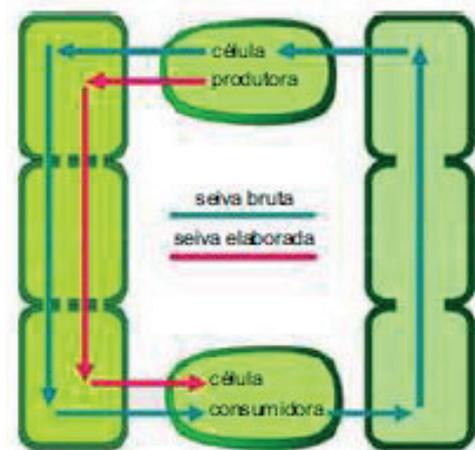


Figura I

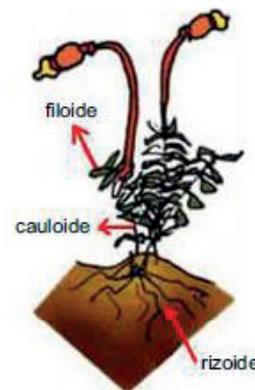
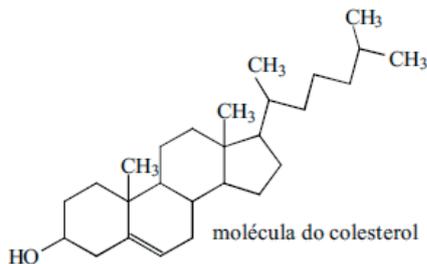


Figura II

Tendo como referência o texto e as figuras I e II apresentadas anteriormente, pode-se inferir que

- A) os vasos referidos no texto são o xilema, que transporta compostos orgânicos, e o floema, que transporta água e sais minerais.
- B) um dos produtos sintetizados pela célula produtora mostrada na figura I é $C_6H_{12}O_6$, se ela for uma célula da raiz.
- C) a figura II ilustra um vegetal cujo sistema de transporte está esquematizado na figura I.
- D) o gametófito é a fase duradoura nas plantas cujo sistema de transporte corresponde ao ilustrado na figura II.
- E) os vasos referidos no texto estão presentes em todos os seres clorofilados.

09. O colesterol, composto presente nos tecidos de todos os animais, é essencial para a vida. Além de fazer parte da estrutura das membranas celulares, ele é um reagente de partida para a biossíntese dos sais biliares, da vitamina D e de vários hormônios, como cortisol, aldosterona, testosterona, progesterona. O colesterol, sintetizado principalmente pelo fígado, é insolúvel em água e, conseqüentemente, no sangue. Desse modo, para ser transportado na corrente sanguínea, liga-se a algumas proteínas e a lipídios por meio de ligações não covalentes em um complexo chamado lipoproteína. Geralmente, as lipoproteínas são classificadas com base em sua densidade. A figura a seguir apresenta a fórmula molecular do colesterol e a tabela mostra a quantidade de colesterol, em alguns alimentos.



Alimento	Quantidade (g)	Colesterol (mg)
Carne de boi	140	533
Carne de porco	140	170
Sardinha	85	121
Salmão	85	74

Considerando as informações apresentadas a respeito da molécula representada, pode-se afirmar que

- é um componente essencial das membranas celulares dos mamíferos, é o principal esteroide sintetizado pelos animais, mas pequenas quantidades são também sintetizadas por outros eucariotas, como plantas e fungos.
- pode ser considerada um tipo de molécula produzida em nosso organismo, está presente em alimentos de origem animal. Em nosso organismo, desempenha funções essenciais, como produção de hormônio e vitamina D.
- é insolúvel em água e, conseqüentemente, insolúvel no sangue. Para ser transportado através da corrente sanguínea, ela se liga a diversos tipos de lipoproteínas, partículas esféricas que têm sua superfície exterior composta principalmente por proteínas lipossolúveis.
- é um dos esteroides mais conhecidos, principalmente pelo fato de estar associado ao infarto do coração e a outras doenças do sistema cardiovascular. Entretanto, o organismo humano necessita de tal molécula, entre outras razões, por ser essa substância um importante componente das paredes celulares de nossas células.
- é produzida em nosso organismo ou obtida diretamente dos alimentos de origem animal. As células animais e vegetais utilizam tal molécula como matéria-prima para a fabricação das membranas celulares e dos hormônios esteroides.

10. Para evitar a hemólise significativa em transfusões sanguíneas, entre outros problemas, deve-se verificar o fator Rh das pessoas envolvidas: pessoas com fator Rh⁻ não podem receber sangue Rh⁺; por sua vez, pessoas com Rh⁺ podem receber sangue Rh⁻ e Rh⁺. O quadro seguinte indica fenótipos e genótipos em relação ao fator Rh.

Tipo sanguíneo	
Fenótipo	Genótipo
Grupo Rh ⁺ (Rh positivo)	RR ou Rr
Grupo Rh ⁻ (Rh negativo)	rr

Um casal, a mulher com Rh⁺ e o marido com Rh⁻, tem três filhos e duas filhas. Desconhecendo-se o grupo sanguíneo dos filhos, numa situação de urgência que exija transfusão de sangue, pode-se considerar que, por medida de segurança, no que se refere ao fator Rh,

- todos os três filhos podem doar sangue tanto para o pai quanto para a mãe.
- os filhos podem doar sangue para o pai, e apenas as duas filhas podem doar sangue para a mãe.
- todos os filhos e todas as filhas podem doar sangue para a mãe, mas não para o pai.
- apenas os filhos podem doar sangue para o pai, mas não para a mãe.
- apenas a mãe pode doar sangue para o pai.

11. Leia o texto a seguir.

Foi aproveitando a necessidade de dezenas de prefeituras por assistência médica que, de acordo com a Polícia Federal e o Ministério Público, um grupo teria desviado R\$ 110 milhões das verbas federais destinadas à compra de ambulâncias. O grupo, segundo a PF, reuniria uma centena de pessoas, entre políticos, empresários e servidores públicos. Pela acusação de sugar o Orçamento da União, seus representantes ficaram conhecidos (...) pela alcunha de sanguessugas.

Fonte: MEIRELES, A.; MACHADO, M. *Um convite ao crime*. Revista Época, São Paulo, n. 417, p. 28, maio 2006.

As verdadeiras sanguessugas são animais que habitam rios e lagos de água doce, têm o corpo ligeiramente achatado dorsiventralmente, sem apresentar cerdas nem parápodos e com duas ventosas para fixação.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre zoologia, pode-se afirmar que as sanguessugas são

- platelmintos trematódeos.
- platelmintos turbelários.
- anelídeos poliquetas.
- anelídeos oligoquetas.
- anelídeos hirudíneos.

12. EXAMES APONTAM NÍVEIS DE TESTOSTERONA DE VITOR BELFORT ACIMA DOS APRESENTADOS POR WEIDMAN

Valores, no entanto, estão dentro do permitido pela Comissão Atlética de Nevada

Nessa quinta-feira, durante o Media Day do evento, uma notícia surpreendeu a todos os jornalistas presentes. Os níveis de testosterona de Vitor Belfort estão superiores aos do rival Chris Weidman. O normal seria o contrário. Belfort tem 38 anos, e seu rival tem 30.

Os exames pré-luta dos dois lutadores foram divulgados pelo "Combate.com" e mostram níveis mais altos de Vitor Belfort na taxa de testosterona. No entanto, o nível encontrado no corpo do brasileiro é permitido pela NSAC. Os testes não apresentaram substâncias proibidas no organismo dos atletas.

Na maioria dos exames solicitados pela comissão, o brasileiro aparece com níveis inferiores ao de Chris Weidman, sendo superado apenas em testosterona.

Disponível em:
http://www.mg.superesportes.com.br/app/noticias/mma/mma-noticias/2015/05/22/noticia_mma,310807/exames-apontam-niveis-de-testosterona-de-vitor-belfort-acima-dos-apresentados-por-weidman.shtml
Acesso: 12 de setembro de 2015.

Sobre a substância citada no texto, pode-se inferir que

- A) é um hormônio esteroide do grupo dos andrógenos encontrado em mamíferos, é secretado principalmente pelos testículos dos machos e pelos ovários das fêmeas, embora seja também secretado em pequenas quantidades pela glândula pancreática.
- B) é fundamental nos homens para o desenvolvimento dos tecidos reprodutores masculinos, como os testículos ou a próstata, e a promoção de características sexuais primárias, como a redução da musculatura, da massa óssea e o crescimento de pelos no corpo.
- C) a quantidade de tal substância nos homens, em média, é entre sete a oito vezes superior do que em mulheres. Embora a produção diária seja vinte vezes superior nos homens, o consumo metabólico é igualmente inferior. As mulheres são também menos sensíveis a essa substância.
- D) seus metabólitos, assim como outros hormônios sexuais, apresentam um fraco efeito nos comportamentos sociais de diversas espécies, entre elas os humanos. Tal substância desempenha um papel central na manifestação e no desenvolvimento de comportamentos agonistas, especialmente a agressão.
- E) é um dos hormônios mais importantes do sexo masculino. Esse hormônio não apenas controla o desenvolvimento das características sexuais do homem e as funções de reprodução do seu corpo, como também desempenha papel decisivo na sua saúde.

13. AMINOÁCIDOS E ESGOTAMENTO FÍSICO

Atletas ou praticantes de atividades físicas intensas que reforçam o treinamento diário com suplementação de aminoácidos conseguem diminuir em, pelo menos, 33% a fadiga e as chances de desenvolver infecções de trato respiratório superior em relação aos que não se submetem ao tratamento. A constatação faz parte de uma pesquisa do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (USP) elaborada pelo nutricionista e professor de Educação Física Reinaldo Abunasser Bassit. De acordo com o estudo, até mesmo as pessoas sedentárias são mais imunes a doenças como gripe, herpes e dores de garganta do que as que praticam esporte intenso com frequência prolongada. Isso ocorre porque, entre os atletas, o consumo de aminoácidos no próprio músculo contribui para uma diminuição da resistência imunológica.

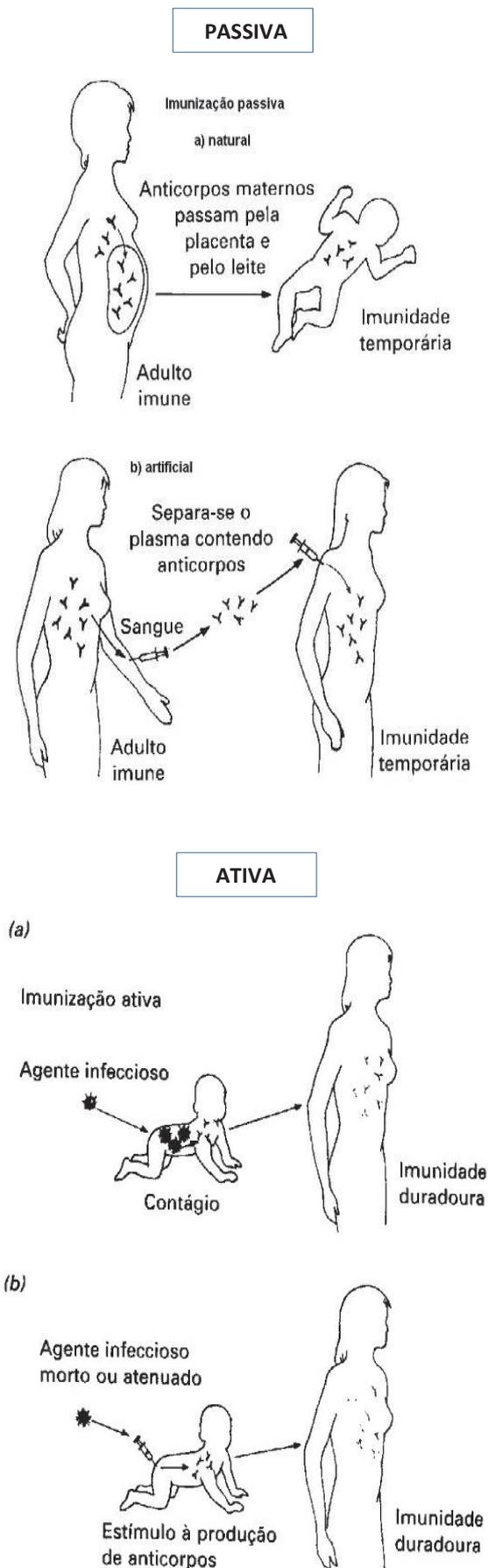
Durante os momentos de maior esforço físico, o músculo oxida o composto BCAA (em inglês, Branched-Chain Amino Acid) e esgota sua capacidade de produzir o aminoácido glutamina. Isso contribui diretamente para a diminuição da resistência.

Fonte: Jornal da Sociedade Brasileira de Nutrologia, Fevereiro/2004.

Considerando as informações contidas no texto e os conhecimentos correlatos sobre proteínas, enzimas e anticorpos, pode-se inferir que

- A) a glutamina (2ª parágrafo) é considerada um aminoácido essencial, pois infere-se do texto que ela é produzida pelo organismo.
- B) o músculo consome aminoácidos durante os treinamentos intensos porque são os únicos compostos com função energética presentes no corpo.
- C) a relação entre perda de aminoácidos e diminuição da resistência pode ser referente à composição dos anticorpos, pois estes também têm natureza proteica.
- D) alimentos ricos em proteínas devem ser ingeridos, de preferência crus, pois o cozimento altera as suas propriedades, diminuindo, assim, o seu valor nutritivo.
- E) as pessoas com treinamento intenso apresentam, de acordo com o texto, um perfil de ganho de aminoácidos no sangue quando o corpo está completamente cansado.

14. Analise as figuras a seguir.



Após a análise das figuras anteriores, depreende-se que

- A) a vantagem conferida pela imunização ativa é sua ação imediata, levando a uma disponibilidade de anticorpos no organismo do paciente logo após a sua administração.
- B) ter infecção natural é uma forma de adquirir imunidade ativa. Após ter certas doenças, o indivíduo fica imunizado, tendo mais risco de adquiri-las, se exposto ao agente infeccioso novamente.
- C) a criança não só adquire uma série de anticorpos pela placenta, como também adquire a capacidade de produzi-los sempre que necessário.
- D) a velocidade e a quantidade de anticorpos produzidos por um organismo, após a vacinação, serão maiores em indivíduos que já tiveram contato com o antígeno em questão.
- E) a imunidade passiva natural é o tipo mais comum de imunidade passiva, sendo caracterizada pela passagem de antígenos da mãe para o feto através da placenta e também do leite.

15. Brasília, 28 (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 problemas, usam-se lipases em um estágio de pré-tratamento enzimático, gerando um hidrolisado que é mais facilmente degradado.

Google notícias.

Sobre o assunto relatado no texto, pode-se inferir que

- A) enzimas são glicídios que catalisam as reações metabólicas que ocorrem em todos os organismos vivos, exceto nos vírus.
- B) as reações químicas catalisadas pelas lipases citadas no texto têm como ação a quebra de substâncias.
- C) o uso de enzimas, em processos industriais ou de tratamento de resíduos, é facilitado devido à grande versatilidade desse tipo de substância 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 das quais participam.
- E) a enzima tirosinase, por exemplo, catalisa a oxidação de fenóis que, por sua vez, sofrem despolimerização, formando produtos que conferem coloração escura à água.

16. Vem aí o mundo dos homens e das mulheres centenários. Se a expectativa de vida, na Alemanha, mantiver o crescimento atual, as meninas que nascem hoje nesse país viverão em média até os 100 anos. A ONU estima que, nos Estados Unidos, uma, em cada vinte pessoas que hoje têm 50 anos, viverá ainda meio século. No Brasil, existem cerca de 10000 pessoas com mais de 100 anos. Diante dessa realidade, o sonho de que se possa viver muito além dos 100 anos se afigura cada vez mais possível, mas não muito mais, pois há raros casos de pessoas que ultrapassam os 120 anos, idade que parece ser nosso limite natural. A questão que se coloca é: poderíamos transpor, com saúde, essa barreira biológica?

Fonte:
Diogo Schelp (Publicado na Revista *Veja*,
02/03/2004 – com modificações)

Considerando o texto e os conhecimentos sobre o metabolismo humano, pode-se inferir que

- A) a Medicina identificou e eliminou as causas de muitas doenças infecciosas, o que, com uma série de mudanças no estilo de vida, ajudou a diminuir a média de vida.
B) bons hábitos são suficientes para parar o tempo, mas os maus o aceleram drasticamente, pois diminuem os processos catabólicos do organismo.
C) ocorre no organismo a diminuição do número de células quando o humano envelhece. Essa é a causa do aumento de massa muscular, densidade óssea e de neurônios nas pessoas de idade.
D) o metabolismo pode ser definido como o conjunto das diversas reações químicas responsáveis pelo funcionamento de um organismo vivo.
E) o anabolismo de um adulto é maior do que o de uma criança e menor do que o de um idoso.

17. **COISA DE LOUCO**



A tirinha acima representa um tipo de relação ecológica. Sobre essa relação, pode-se inferir que é

- A) interespecífica harmônica não obrigatória, na qual há vantagens recíprocas entre os seres que se relacionam, ou seja, ocorre comum beneficiamento entre ambos os organismos.
B) intraespecífica harmônica não obrigatória, na qual há vantagens recíprocas entre os seres que se relacionam, ou seja, ocorre comum beneficiamento entre ambos os organismos.
C) interespecífica harmônica obrigatória, na qual há vantagens recíprocas entre os seres que se relacionam, ou seja, ocorre comum beneficiamento entre ambos os organismos, vivendo de forma dependente.

- D) interespecífica desarmônica obrigatória, na qual há vantagens recíprocas entre os seres que se relacionam, ou seja, ocorre comum beneficiamento entre ambos os organismos, vivendo de forma independente.
E) intraespecífica desarmônica não obrigatória, na qual há vantagens recíprocas entre os seres que se relacionam, ou seja, ocorre comum beneficiamento entre ambos os organismos, vivendo de forma independente.

18. **NA DIABETES INSIPIDUS, NÃO É PRECISO SE PREOCUPAR COM A PRODUÇÃO DE INSULINA**

Toda vez que entra em um consultório médico, a aposentada Esther França, 43 anos, diz a mesma coisa ao especialista que a recebe. “Tenho diabetes insipidus.” Apesar de o aviso da paciente enfatizar a segunda palavra do nome da doença, médicos e técnicos de enfermagem parecem ouvir apenas a primeira, diabetes, e insistem em espetar o dedo de Esther para exames de glicose no sangue. “Eu canso de repetir que posso comer açúcar tranquilamente e que o meu problema não tem nada a ver com insulina, mas não adianta: falou em diabetes, querem furar meu dedo.” A doença de Esther causa esse tipo de confusão com frequência. Tipo muito raro, pouca gente conhece casos reais da diabetes insipidus, que não interfere no nível de glicose no sangue.

Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=yplzdy1Bkc&list=PL1N1Eh6d5ckqBoEcmRB8p3JMa5IbUVnXo&index=14>
Acesso em: 12 de setembro de 2015.

A diabetes citada no texto pode estar relacionada ao hormônio

- A) antidiurético.
B) aldosterona.
C) insulina.
D) tiroxina.
E) calcitonina.
19. Uma proteína comum, presente tanto na corrente sanguínea quanto nas células cerebrais, pode ser a pista que faltava para prever ou combater, de forma decisiva, o mal de Alzheimer, doença neurodegenerativa que se caracteriza pelo acúmulo de placas da proteína beta-amiloide no cérebro. Quando a doença se manifesta, por volta dos 65 anos, ela começa a causar destruição maciça dos neurônios, até que o paciente morre. A descoberta, feita por cientistas da Faculdade de Medicina da USP, aponta novos caminhos na luta contra essa doença incurável, que afeta 1,2 milhão de pessoas (principalmente idosos) no Brasil. A molécula vilã – ou melhor, heroína, já que é na ausência dela que o mal de Alzheimer prospera – responde pelo nome de fosfolipase A2. Trata-se de uma enzima que atua na membrana celular e que, segundo estudos recentes, ajuda a “quebrar” uma proteína que poderia gerar a beta-amiloide, de forma a impedir o surgimento da molécula daninha.

Folha de São Paulo, 12/03/2002, com adaptações.

Qual a probabilidade de um casal heterozigoto ter três crianças: duas normais e uma com genótipo favorável ao mal de Alzheimer?

- A) 65%.
- B) 55%.
- C) 50%.
- D) 45%.
- E) 42%.

20.

DESCOBERTA DE GENE PODE LEVAR À PÍLULA MASCULINA

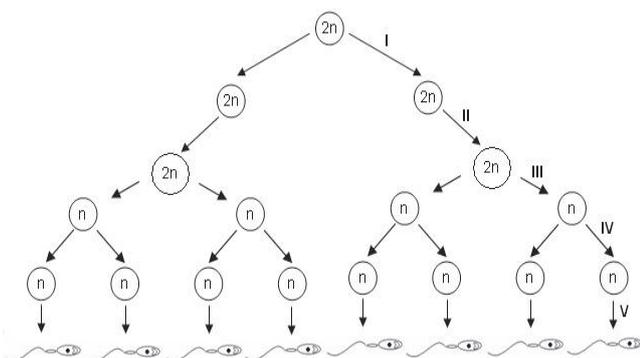
Cientistas descobriram que um gene (Fkbp6) é crucial para a fertilidade masculina. A descoberta foi feita por acaso, quando estavam procurando pelas causas genéticas de doenças do coração. Eles criaram ratos geneticamente modificados para não ter o gene Fkbp6. Não há ligação entre o gene e as doenças do coração, mas descobriram que não havia espermatozoides nos ratos, o que os tornava completamente estéreis. Nas fêmeas, os ovócitos não foram afetados.

Quando os cientistas estudaram as gônadas dos ratos, descobriram que elas não tinham espermátides. A ausência do Fkbp6 foi identificada como a causa da infertilidade dos ratos. “O Fkbp6 só atua em células da linhagem reprodutiva, e não encontramos outros problemas em nossos ratos, além da infertilidade masculina. Então é possível que o Fkbp6 seja o alvo perfeito para o desenvolvimento de uma pílula anticoncepcional masculina.” – afirmou Josef Penninger, professor de biópsia médica da Universidade de Toronto, no Canadá.

A equipe canadense descobriu que o Fkbp6 é também crucial no processo de combinar cromossomos homólogos. Essa combinação tem relação com a estrutura, posição e origem dos cromossomos. A ausência dessa combinação é uma das principais causas de abortos espontâneos em seres humanos.

Revista Science, 23/05/03, com adaptações.

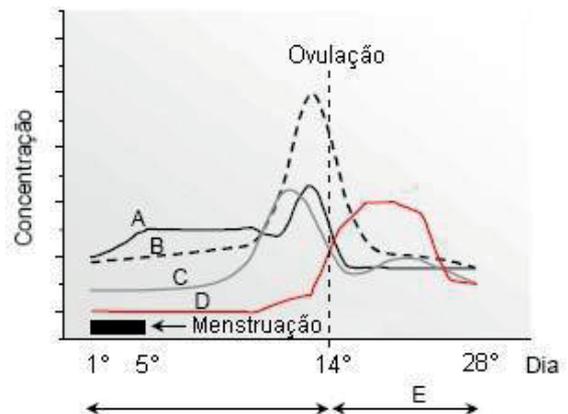
Com base nas informações do texto, na figura abaixo (representativa da espermatogênese) e nos conhecimentos sobre reprodução e genética, pode-se inferir que



- A) os ratos geneticamente modificados são inférteis por não apresentarem a fase V da figura, responsável pela formação das espermátides.
- B) a fase multiplicativa (germinativa) da gametogênese está sendo mostrada pelo número I.
- C) o processo representado na figura ocorre nos testículos, que ficam alojados na bolsa escrotal e dentro da cavidade abdominal.
- D) o processo representado na figura depende apenas de hormônios provenientes das gônadas.
- E) o aumento do volume celular em II é mais acentuado em homens do que em mulheres.

21. Observe o gráfico, relacionado ao ciclo menstrual humano, no qual estão indicados o período da menstruação, a variação da concentração de hormônios (curvas A, B, C e D) e uma das fases do referido ciclo (E).

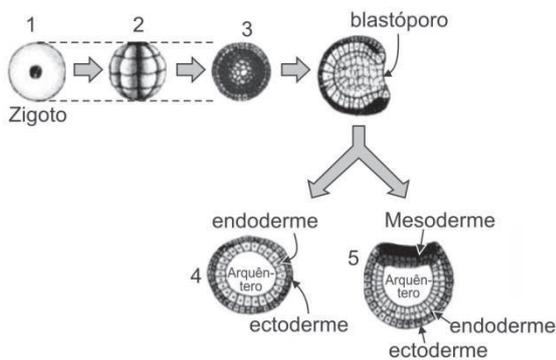
Sabendo-se que o ciclo menstrual pode ser dividido em três fases: folicular, ovulatória e lútea, analise o gráfico abaixo.



Após a análise do gráfico, pode-se afirmar que

- A) as variações nas concentrações dos hormônios LH e FSH são mostradas, respectivamente, nas curvas A e B.
- B) as variações nas concentrações de estrógeno e progesterona são mostradas, respectivamente, nas curvas C e D.
- C) a fase folicular é mostrada no intervalo representado em E. Durante a menstruação, ocorre inibição dos hormônios gonadotróficos.
- D) a ovulação ocorre sempre por volta do 14º dia após a menstruação, independentemente do tamanho do ciclo menstrual.
- E) altas taxas do hormônio progesterona provocam descamação do endométrio (menstruação) e inibição dos hormônios gonadotróficos.

22. Analise o esquema abaixo.



Em relação ao esquema e aos conhecimentos sobre desenvolvimento embrionário, depreende-se que

- A) a estrutura 1 evidencia a ocorrência da reprodução assexuada.
- B) as estruturas 2 e 3 representam, respectivamente, uma mórula e uma gástrula.
- C) as células que compõem a estrutura 2 possuem a metade dos cromossomos contidos no núcleo da célula 1.
- D) a estrutura 2 se forma a partir de clivagens sucessivas da estrutura 1.
- E) animais que se desenvolvem a partir da estrutura 4, devido à simetria radial, têm maior independência em relação ao meio.

23. **“RATOS CEGOS VOLTAM A ENXERGAR”**

“Cientistas da Universidade de Santa Bárbara (Estados Unidos) e da University College of London (Reino Unido) conseguiram reprogramar células epiteliais (células que revestem as superfícies internas e externas do corpo) para transformar-se em células-tronco iguais às embrionárias. A partir daí, produziram células da retina e, com isso, propiciaram a cura da cegueira congênita em cobaias.”

Guia do estudante, curso preparatório ENEM – 2010.

Com base no assunto do texto e em seus conhecimentos do assunto abordado, pode-se afirmar que

- A) células-tronco são células diferenciadas, capazes de dar origem a células de tecidos específicos do organismo.
- B) as células-tronco embrionárias podem dar origem apenas às células sanguíneas do organismo.
- C) as células-tronco são indiferenciadas, capazes de dar origem às células de tecidos do organismo.
- D) existem as células-tronco presentes na medula óssea amarela, que possibilitam originar qualquer célula do corpo.
- E) não existe nenhuma possibilidade de se reprogramar células adultas, como as epiteliais citadas no texto, em células-tronco embrionárias.

24.

Parâmetro	DNA nuclear	DNA mitocondrial
Localização	No núcleo da célula, protegido pela membrana nuclear	Nas mitocôndrias, protegidas pela membrana mitocondrial – influência de radicais livres
Estrutura	Dupla hélice linear associada a proteínas	Dupla fita circular sem proteínas
Nº de genes	30000 genes	37 genes
Funcionamento	Autônomo	Necessita da cooperação do DNA nuclear
Composição	3% DNA codificante e 97% não codificante	90% DNA codificante
Característica do genoma	Genoma diploide (materno/paterno) – apresenta recombinação	Genoma haploide (herança materna) – não apresenta recombinação
Nº de pares de bases	3 bilhões	16569
Sistema de reparo	Presente	Ausente
Taxa de alteração	Pequena	5 a 25 vezes maior que a nuclear
Nº de genomas por célula	1	1000 a 10000

A tabela compara as características do DNA nuclear com as do DNA mitocondrial.

A partir da análise da tabela, pode-se afirmar corretamente que o DNA mitocondrial

- A) originou-se de uma fração do DNA nuclear que penetrou na mitocôndria.
- B) modifica-se de modo muito mais lento do que o DNA nuclear, no processo evolutivo.
- C) é transmitido entre os organismos exclusivamente pela ação dos espermatozoides na fecundação.
- D) controla o funcionamento do DNA nuclear, graças ao maior número de cópias de seu genoma.
- E) deve ter genes direcionados para o processo de funcionamento da mitocôndria.

25. **ACEROLA**

A acerola é uma planta medicinal originária da América do Sul, muito rica em vitamina C, que exerce um efeito preventivo e curativo em caso de doenças infecciosas. Pode ser encontrada em comprimidos para ingerir, mastigar ou em solução bebível.

Constituintes: Vitamina C, vitamina A, vitamina B6, magnésio, ferro...

Indicações da acerola: No tratamento e na prevenção de doenças infecciosas como a gripe (como complemento a outros tratamentos), a síndrome gripal, a angina (como complemento a outros tratamentos), os resfriados, a astenia (fadiga).

Disponível em:

<http://www.criasaude.com.br/N3191/fitoterapia/acerola.html>.

Acesso em: 10 de agosto de 2015.

A análise dos dados apresentados permite inferir que

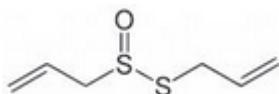
- A) o consumo diário do suco de acerola causa hipervitaminose.
- B) o consumo da fruta "in natura" não é benéfico para o organismo.
- C) o excesso de suco de acerola causa dermatites e lesões nervosas.
- D) o suco de acerola apresenta propriedades oxidantes.
- E) tomar suco de acerola diariamente auxilia na formação do colágeno.

26. A alicina é uma substância importante do alho, com efeitos antioxidantes e notadamente um efeito preventivo sobre o câncer. É um composto organossulfurado. Para um efeito preventivo sobre a saúde, é aconselhável comer um dente de alho todos os dias, se possível cru (por exemplo, na salada) ou, se cozido, não deve exceder uma temperatura de cozimento de 60 °C, para evitar a perda das suas propriedades. Se o alho for comido cru, recomenda-se cortar finamente e depois esperar de 5 a 10 minutos antes de consumi-lo, pois, durante esse período, é observada uma liberação máxima de alicina.

Disponível em:

<http://www.criasaude.com.br/N2116/fitoterapia/alho.html>.

Acesso em: 10 de agosto de 2015.



Fórmula estrutural da alicina

Disponível em:

www.google.com.br/search?q=allicina&biw=1440&bih=755&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqj=2&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMIifrlm6mfxwIVRAuQCh2umAEA&dpr=1#imgsrc=..

Acesso em: 10 de agosto de 2015.

Com relação à substância citada, depreende-se que

- A) apresenta, em sua estrutura, três elétrons pi (π), apenas.
- B) apresenta quatro átomos de carbono e um átomo de oxigênio com hibridização sp^2 .
- C) os dois átomos de enxofre presentes na estrutura apresentam a mesma hibridização.
- D) sua fórmula molecular é $C_6H_{12}S_2O$.
- E) sua cadeia é insaturada, heterogênea e ramificada.

27. CITRONELA

Planta medicinal com efeito repelente, utilizada principalmente para prevenir picadas de insetos e, portanto, prevenir doenças transmitidas por picadas de insetos (além de outras práticas).

Componentes: Óleo essencial composto por citronelal (16%), geraniol (40%), citral, metil-eugenol

Indicações:

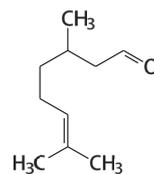
- Prevenção de picadas de mosquitos e outros insetos.
- Prevenção de dengue e malária (com outras práticas).

Efeitos secundários: Pode causar irritação na pele quando aplicada topicamente.

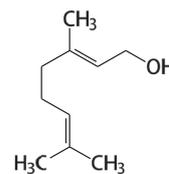
Disponível em:

<http://www.criasaude.com.br//N17987/fitoterpia/citronela.html>.

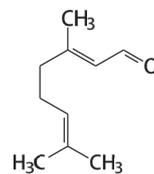
Acesso em: 10 de agosto de 2015.



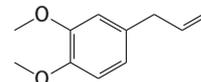
Citronelal



Geraniol



Citral



Metil-eugenol

Disponível em: <https://es.wikipedia.org>.

Acesso em: 10 de agosto de 2015.

Com relação aos componentes presentes no óleo essencial, pode-se inferir que

- A) citronelal e citral são isômeros de posição.
- B) citral e geraniol são isômeros de função.
- C) citronelal e geraniol são isômeros de função.
- D) metil-eugenol e citral são metâmeros.
- E) citronelal e geraniol são estereoisômeros.

28. CLORETO DE MAGNÉSIO

O cloreto de magnésio pode ser utilizado para complementar os baixos níveis de magnésio no sangue em pessoas que tomam medicamentos ou sofrem de doenças que inibem a sua capacidade de absorver magnésio na dieta. [...] Os sintomas de deficiência de magnésio incluem anorexia, náuseas, vômitos, fadiga, fraqueza, dormência, formigamento, contrações musculares, câimbras, convulsões, alterações de personalidade, arritmia e espasmos coronários. O magnésio é essencial em mais de 300 reações bioquímicas no corpo e desempenha um papel importante nos músculos, nos nervos e na função imunológica, impedindo a arritmia, dando força aos ossos, na regulação do açúcar no sangue e em níveis de pressão arterial, no metabolismo energético e na síntese de proteínas.

Disponível em:

<http://www.saudemelhor.com/cloreto-magnesio-para-que-serve-efeitos-colaterais/>.

Acesso em: 11 de agosto de 2015.

Sobre a substância destacada no texto, é pertinente inferir que

- A) é uma substância iônica de fórmula $MgCl_2$ que possui caráter alcalino.
- B) é uma substância molecular de fórmula $MgCl$ que possui caráter ácido.
- C) é uma substância iônica de fórmula $MgCl_2$ que forma soluções com pH maior que 7.
- D) é uma substância iônica de fórmula $MgCl_2$ que forma soluções com pH menor que 7.
- E) é uma substância molecular de fórmula $MgCl_2$ que forma soluções com pH igual a 7.

29. A palavra “lixo” vem do latim *lix*, que significa “cinzas”, pois, antigamente, os resíduos eram formados por cinzas provenientes da queima de lenha. O lixo é formado por resíduos sólidos provenientes de atividades humanas, sendo composto por aproximadamente 60% de matéria orgânica (matéria contendo cadeias carbônicas). A classificação do lixo, como doméstico, hospitalar, comercial, industrial ou, ainda, proveniente da construção civil, entre outros, pode ser feita por meio da atividade que o produz.

A tabela abaixo apresenta o tempo de decomposição de alguns materiais.

Material	Função química	Onde existe	Tempo de decomposição
Lignina	Polímero	Papel	3 meses
Acetato de celulose	Éster	Bituca de cigarro	1 a 2 anos
Resinas naturais e artificiais	Polímero	Chiclete	Até 5 anos
Aço	Metal	Latas	10 anos
Alumínio	Metal	Latas	Indeterminado
Vidro	Sais inorgânicos	Embalagens	Não biodegradável

Disponível em: <http://www.gentequeeduca.org.br/planos-de-aula/decomposicao-do-lixo>.
Acesso em: 15 de agosto de 2015.

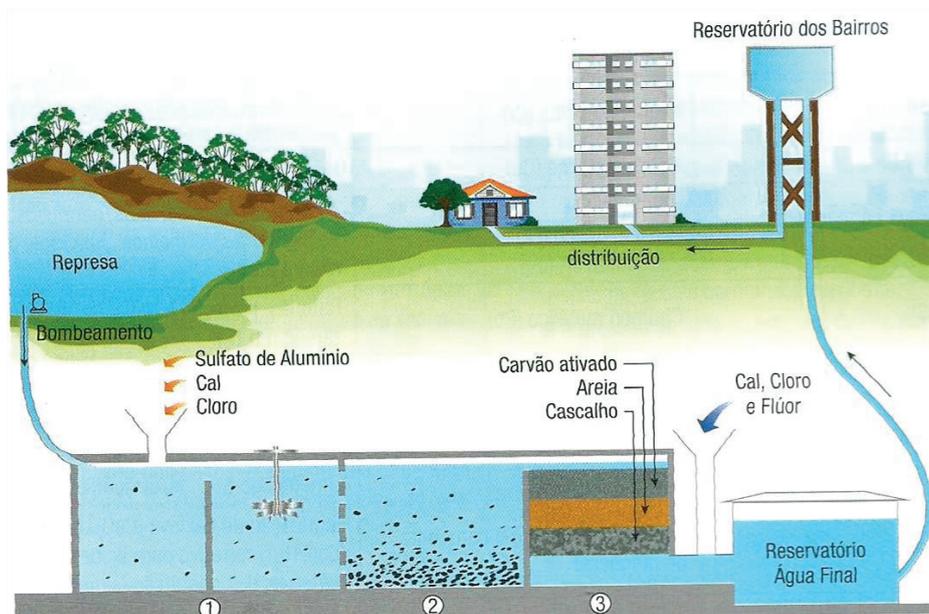
De acordo com os materiais apresentados na tabela que podem estar presentes no lixo, pode-se inferir que

- A) todos os outros materiais, com exceção do vidro, são biodegradáveis.
- B) o tempo de degradação não depende das ligações químicas nem dos elementos que formam as substâncias.
- C) o tempo de degradação será maior se a energia de ligação dos átomos que formam as substâncias for alta.
- D) o tempo de degradação do material na natureza independe da energia envolvida nas ligações interatômicas.
- E) os átomos que formam as substâncias que originam o vidro apresentam baixas energias de ligações.

30. **SOLUÇÃO PARA A CRISE HÍDRICA PASSA PELO TRATAMENTO DA ÁGUA QUE VOLTA AO SISTEMA**

Quando entregue, a água é utilizada para diferentes fins, desde limpeza, higiene pessoal, consumo ou processos industriais. Mesmo utilizada em todos esses processos, ela não desaparece. Estima-se que, do total de água entregue, são consumidos ou evaporados apenas 11,2 metros cúbicos por segundo (20% da água entregue). E o restante? Qual é a destinação desta água? O que fazemos com ela? O fato é que, se não se perde, não é consumida ou evaporada, esta água retorna ao sistema, seja como efluente, seja como esgoto. Esse volume representa quase 65% de toda água bruta que chega ao sistema de abastecimento.

ESQUEMA DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA



Disponível em:
<http://ineam.com.br/solucao-para-a-crise-hidrica-passa-pelo-tratamento-da-agua-que-volta-ao-sistema/>.
Acesso em: 15 de agosto de 2015. (Adaptado)

De acordo com o esquema apresentado de uma estação de tratamento, depreende-se que os nomes dos processos de separação mostrados nas etapas 2 e 3 e o produto obtido na reação entre a cal virgem e a água são, respectivamente,

- A) cristalização, filtração e produto ácido.
- B) cristalização, flotação e produto ácido.
- C) cristalização, filtração e produto básico.
- D) decantação, flotação e produto básico.
- E) decantação, filtração e produto básico.

31. **ARMÊNIA: BALÕES DE HÉLIO EXPLODEM EM COMÍCIO E FEREM 140**

Mais de 140 pessoas, em sua maioria menores de idade, ficaram feridas [...] durante um comício eleitoral na capital da Armênia devido à explosão de diversos balões de hélio nas vésperas das eleições parlamentares [...].

Os motivos da explosão dos balões de propaganda eleitoral ainda são desconhecidos. No entanto, algumas fontes mencionaram que foram causados por cigarros. [...]



Balões de hélio explodem em um comício do Partido Republicano antes das eleições parlamentares, em Yerevan

Disponível em:
<http://noticias.terra.com.br/mundo/armenia-baloes-de-helio-explodem-em-comicio-e-ferem140,e09cff0dfbada310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>.
Acesso em: 15 de agosto de 2015.

A notícia retrata um fato recorrente em reuniões comemorativas. Relacionado ao acontecido, é pertinente inferir que

- A) a explosão ocorreu porque o gás hélio é comburente.
- B) a explosão ocorreu porque o gás hélio é extremamente inflamável.
- C) é impossível um balão cheio de gás sofrer explosão.
- D) o gás usado nos balões provavelmente era hidrogênio porque apresenta baixa densidade e é muito inflamável.
- E) o gás usado nos balões não era hélio porque esse gás é muito denso, impedindo a subida do balão.

32. [...] “Solos ácidos, caracterizados por baixos valores de pH [...], teores insuficientes de cálcio e excesso de alumínio e/ou manganês, [...] limitam fortemente a produtividade das culturas, pois impedem absorção plena dos nutrientes pela plantas.” [...]

Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,e-hora-de-aplicar-calcario-no-solo,218382>.
Acesso em: 15 de agosto de 2015.

Para tornar o solo adequado a uma boa produtividade, pode-se inferir que o agricultor deverá usar

- A) cloreto de sódio para fazer a correção do pH.
- B) brometo de magnésio para fazer a correção do pH.
- C) carbonato de cálcio para fazer a correção do pH.
- D) sulfato de amônio para fazer a correção do pH.
- E) sulfato de cálcio para fazer a correção do pH.

33. **TINTA COM CHUMBO BARATEIA FABRICAÇÃO DE BRINQUEDOS**

A tinta à base de chumbo não é o único problema na China. O chumbo está cada vez mais presente nas linhas infantis de joias, por exemplo. No ano passado, houve cerca de uma dúzia de *recalls* nos Estados Unidos relacionados a joias de fabricação chinesa devido aos níveis excessivos de chumbo. Nos primeiros oito meses deste ano, provavelmente devido ao aumento da fiscalização, houve 22 *recalls* relacionados ao chumbo em joias infantis, e 21 referiam-se a produtos fabricados na China.

Disponível em:
http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL102761-9356,00TINTA+COM+CHUMBO+BARATEIA+FABRICACAO+DE+BRINQUEDOS.html.
Acesso em: 15 de agosto de 2015.

[Dados: Z(Pb) = 82]

Sobre o elemento citado no texto, depreende-se que

- A) é teratogênico e bioacumulativo.
- B) é eliminado facilmente pelo organismo.
- C) é metal representativo pertencente ao 5^o período da tabela periódica.
- D) é um elemento de transição externa situado no grupo 14 da tabela periódica.
- E) está localizado no bloco d e no 6^o período da tabela periódica.

34. O ácido para-aminobenzoico (PABA) é um cofator hidrossolúvel natural das vitaminas do complexo B. Trata-se de um antioxidante capaz de neutralizar o oxigênio simples e de bloquear os efeitos nefastos dos raios ultravioleta. Em doses de 0,5 a 3 g diários, o PABA

- parece retardar e, em determinadas circunstâncias, até inverter as ligações cruzadas nas proteínas estruturais dos tecidos conjuntivos como o colágeno. Neste último,

os fenômenos de glicação responsáveis por essas ligações cruzadas parecem desempenhar um papel primordial no desenvolvimento de doenças fibróticas, como a doença de La Peyronnie, a contratura de Dupuytren ou a esclerodermia. É também este o caso para as doenças cutâneas como a dermatite herpetiforme ou o vitiligo. Em todos esses casos, a utilização do PABA mostrou efeitos benéficos;

- fornece, como antioxidante, uma proteção contra os poluentes atmosféricos como o fumo de tabaco ou o ozônio que danificam as membranas e as estruturas celulares, dando origem a estresse oxidativo;
- favorece a fluidez das membranas celulares;
- reforça a flexibilidade das articulações;
- restaura a cor inicial dos cabelos brancos em 10 a 25% dos casos.

Disponível em: <http://www.super-smart.eu/pt--Vitaminas--PABA-600-mg--0439>.
Acesso em: 15 de agosto de 2015.

Sobre o que foi exposto, depreende-se que

- A) a fórmula molecular do PABA é $C_7H_6NO_2$.
- B) duas moléculas do PABA formam um dipeptídeo por meio de uma ligação de hidrogênio.
- C) o PABA age no organismo, impedindo a oxidação das células.
- D) o PABA é preparado por meio de uma reação de substituição nucleofílica entre ácido benzoico e metil-amina.
- E) os dois substituintes do anel aromático na estrutura do PABA são orientadores orto-para.

35. **CARGUEIRO COM 2400 TONELADAS DE ÁCIDO SULFÚRICO VIROU NO RIO RENO**

Um cargueiro com 2400 toneladas de ácido sulfúrico virou-se [...] no rio Reno, ao passar pela Alemanha. Dois membros da tripulação estão dados como desaparecidos. [...]

Disponível em:
<http://www.publico.pt/ciencia/noticia/cargueiro-com-2400-toneladas-de-acido-sulfurico-virouse-no-rio-reno-1475034>.
Acesso em: 15 de agosto de 2015.

[Dados: $M(H_2SO_4) = 98 \text{ g/mol}$; $M[Ca(OH)_2] = 74 \text{ g/mol}$; N.A. = $6,0 \cdot 10^{23}$]

Supondo que toda a massa fornecida seja só de ácido sulfúrico, pode-se inferir que

- A) a quantidade de matéria de ácido transportado era $2,45 \cdot 10^4 \text{ mol}$.
- B) a quantidade de moléculas de ácido transportado era $1,47 \cdot 10^{31}$.
- C) a massa máxima de hidróxido de cálcio necessária para neutralizar totalmente o ácido é 1800 g.

- D) a quantidade de matéria máxima de hidróxido de cálcio necessária para neutralizar totalmente o ácido é $2,45 \cdot 10^4 \text{ mol}$.
- E) o ácido sulfúrico não causa danos ambientais porque é um oxidante fraco.

36. A imagem a seguir é a fotografia de uma impressão digital coletada na superfície de um pedaço de madeira. Para obtê-la, foi utilizada uma técnica baseada na reação entre o sal do suor $NaCl$, presente na impressão digital, com solução aquosa diluída de um reagente específico. Depois de secar em uma câmara escura, a madeira é exposta à luz solar.



Disponível em: guiadoestudante.abril.com.br.
Acesso em: 15 de agosto 2015.

Sobre o processo químico descrito, é pertinente inferir que a solução usada foi de

- A) cloreto de prata.
- B) nitrato de potássio.
- C) nitrato de magnésio.
- D) nitrato de prata.
- E) sulfato de potássio.

37. **PESQUISA GERA CACHAÇA “TIPO EXPORTAÇÃO”**

Método ajuda a diminuir teor de cobre na bebida, vencendo regras do mercado internacional para consumo de destilados. Brasil permite até 5 mg/L do metal na aguardente, mas a Europa exige um máximo de 2 mg/L; a técnica não muda o sabor ou o aroma do produto.

[...] Para retirar o metal da bebida, os pesquisadores [...] misturaram à cachaça recém-destilada mármore ou calcário em pó, ambos formados basicamente por carbonato de cálcio. [...] é como se o carbonato “largasse” o cálcio e agarrasse o cobre, formando um precipitado - uma espécie de pó, que é facilmente retirado por uma filtragem. “Conseguimos fazer que uma bebida que tinha 20 mg/L de cobre chegue a 2 mg/L”, diz Oliveira.

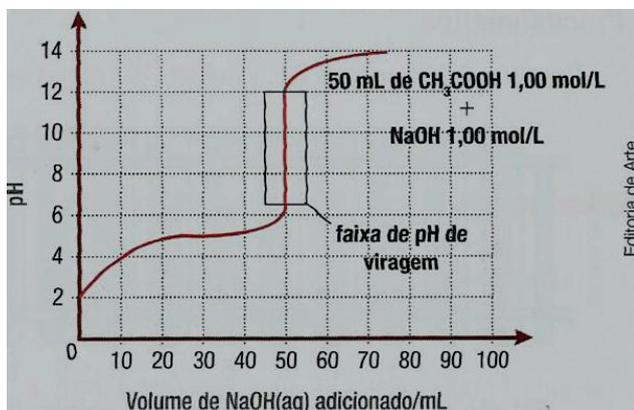
Disponível em:
http://www.ufcg.edu.br/prt_ufcg/assessoria_imprensa/mostra_noticia.php?codigo=2905.
Acesso em: 16 de agosto de 2015.

[Dados: $M(Ca) = 40 \text{ g/mol}$; $M(Cu) = 63,5 \text{ g/mol}$.]

A análise dos dados permite inferir que

- A) o íon carbonato tem maior afinidade química pelos íons de cobre do que pelos íons de cálcio.
- B) o íon cálcio apresenta maior afinidade química pelos íons de cobre do que pelos íons de carbonato.
- C) o Brasil permite a comercialização de cachaça com um teor de cobre de $5 \cdot 10^{-4}$ mol/L.
- D) o teor máximo de cobre na bebida deve ser, na Europa, de 5 ppm em massa por volume.
- E) pesquisadores, na experiência realizada, conseguiram reduzir dezoito vezes o teor de cobre na bebida.

38. Observe a curva de titulação de uma solução aquosa de ácido acético 1 mol/L com solução aquosa de hidróxido de sódio 1 mol/L.



MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J. Química geral superior. 4 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978, p. 392.

De acordo com os dados apresentados, é pertinente inferir que

- A) o ponto de equivalência da reação ocorre em pH igual a sete.
- B) há formação de uma solução tampão na faixa de pH compreendida entre 4 e 6.
- C) há formação de uma solução tampão na faixa de pH compreendida entre 12 e 14.
- D) a solução resultante apresenta pH ácido no ponto de equivalência.
- E) não há formação de solução tampão porque o ácido e a base são fortes.

39. **CAFÉ SOLÚVEL**

Simplificadamente, podemos dizer que o processo se baseia em um conjunto de dois procedimentos que retiram água do sistema: resfriamento e sublimação. Como ele é feito? O café é dissolvido em água em ebulição e, assim que essa solução é obtida, passa por um processo de resfriamento até solidificar. Em seguida, a solução congelada é colocada em um recipiente fechado onde será submetida à significativa redução de pressão. [...] A queda de pressão permite que a água congelada passe diretamente do estado sólido ao

gasoso (sublimação), restando o pó do café, em condições de ser embalado.

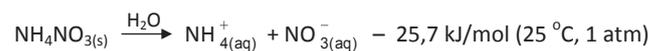
Disponível em: *Química: ações e aplicações: 2ª série/Vera Lúcia Duarte de Novais – 1ª ed. – São Paulo: FTD, 2013.*

O método de obtenção do café solúvel denomina-se

- A) liofilização.
- B) osmose reversa.
- C) crioscopia.
- D) ebulioscopia.
- E) tonoscopia.

40. Uma substância muito usada na produção de compressas frias (BOLSAS DE FRIO INSTANTÂNEO) é o nitrato de amônio sólido. Ao ser dissolvido em água, há uma queda brusca na temperatura do sistema, chegando a uma temperatura de $-5,6^\circ\text{C}$, aproximadamente, sem que haja solidificação do líquido.

A equação química representativa do processo é:



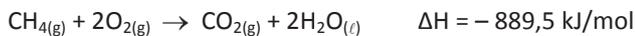
Disponível em: *Química: ações e aplicações: 2ª série/Vera Lúcia Duarte de Novais – 1ª ed. – São Paulo: FTD, 2013. Adaptado.*

De acordo com a termodinâmica, é pertinente inferir que

- A) as compressas frias representam um processo de dissolução exotérmico.
 - B) a energia final é menor que a energia inicial durante o processo de dissolução do nitrato de amônio em água.
 - C) o sistema perde energia para as vizinhanças durante o processo de dissolução do nitrato de amônio em água.
 - D) o ambiente perde calor para o sistema durante o processo de dissolução do nitrato de amônio em água.
 - E) não há conservação de energia durante o processo de dissolução do nitrato de amônio em água.
41. Também conhecido como gás natural ou gás dos pântanos, o metano é um gás representado pela fórmula química CH_4 , incolor, de odor fraco a levemente adocicado, altamente inflamável, estável, praticamente insolúvel em água e solúvel em solventes orgânicos (álcoois, benzenos, ésteres e gasolina). Trata-se do composto mais simples e abundante do grupo dos hidrocarbonetos. O metano se forma a partir da fermentação de resíduos orgânicos pela ação de bactérias, como a decomposição do lixo orgânico nos aterros sanitários, a emissão de vulcões de lama, a digestão de herbívoros, a extração de combustível mineral, o metabolismo de certas espécies bacterianas, o apodrecimento de vegetais nos pântanos (sendo, por isso, chamado de gás dos pântanos), entre outros processos. Por esse motivo, nos aterros sanitários, são colocadas muitas “chaminés”, que atravessam as várias camadas de material, pelos quais escoam os gases formados pela fermentação do lixo.

Disponível em: <http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/metano/>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

Dados:



A análise dos dados apresentados permite inferir que o calor de formação do metano é

- A) – 75,6 kJ/mol.
- B) + 75,6 kJ/mol.
- C) – 210,2 kJ/mol.
- D) + 210,2 kJ/mol.
- E) + 889,5 kJ/mol.

42. **OS RISCOS DA FEBRE ALTA**

Nós, como todos os mamíferos, somos animais homeotérmicos, isto é, nossa temperatura se mantém constante independentemente da temperatura do local onde nos encontramos. Todas as reações do complexo bioquímico representado por nosso organismo, como as envolvidas na digestão, ocorrem nessa temperatura. Quando temos febre, todas essas reações passam a ter sua velocidade aumentada. Uma elevação em 1 °C ou 2 °C na temperatura faz que elas se acelerem substancialmente. Como a temperatura corporal aumenta, o metabolismo se acelera, produzindo mais calor. Nesse processo, nosso ritmo respiratório aumenta porque a demanda de oxigênio passa a ser maior. Com isso, perdemos mais água, comprometendo o sistema circulatório, o que torna mais difícil a eliminação de calor pela pele. Acima de 41,5 °C, as funções celulares ficam muito prejudicadas, e o indivíduo perde a consciência, por isso febres altas podem ser fatais.

Disponível em: *Química: ações e aplicações: 2a série/Vera Lúcia Duarte de Novais – 1a ed. – São Paulo: FTD, 2013. Adaptado.*

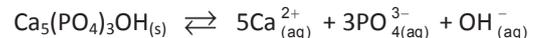
A análise do texto permite inferir que o risco de morte

- A) está relacionado com aumento na atividade metabólica.
- B) está relacionado com a desnaturação das enzimas que são catalisadores biológicos.
- C) está relacionado com o aumento na eficiência dos catalisadores biológicos.
- D) é fantasioso porque o aumento na temperatura aumenta a velocidade metabólica.
- E) não existe porque as atividades celulares são aumentadas.

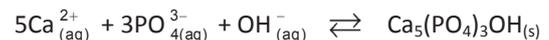
43. **DESMINERALIZAÇÃO E MINERALIZAÇÃO**

Os dentes sofrem contínuos processos de desmineralização seguida por remineralização e restabelecimento da integridade do esmalte dentário devido ao controle do biofilme dentário (placa bacteriana), à presença de saliva, entre outros fatores. Quando a

hidroxiapatita se dissolve, em um processo chamado desmineralização, os íons dispersam-se na saliva:



Sendo os fosfatos de metais alcalino-terrosos pouco solúveis, essa reação não se dá com grande extensão no sentido direto. A reação inversa, chamada mineralização, é a defesa natural do organismo contra a cárie:



Nos adultos, esses dois processos se dão, aproximadamente, à mesma velocidade.

Disponível em:

<https://desmineralizacaod.wordpress.com/2011/06/09/desmineralizacao-e-mineralizacao-2/>.

Acesso em: 16 de agosto de 2015.

Após uma refeição, as bactérias presentes na boca decompõem parte dos alimentos, produzindo ácidos orgânicos como o ácido acético e o ácido láctico. Portanto, é pertinente inferir que

- A) há, após uma refeição, um favorecimento na mineralização dos dentes.
- B) o equilíbrio, em meio ácido, é deslocado no sentido de mineralização dos dentes.
- C) o equilíbrio, em meio alcalino, é deslocado no sentido de desmineralização dos dentes.
- D) os ácidos produzidos pelas bactérias causam uma dissolução da hidroxiapatita formando a cárie.
- E) o pH do meio não interfere no processo de mineralização e desmineralização dos dentes.

44. **BICARBONATO DE SÓDIO PARA COMBATER RESFRIADOS E GRIPES**

Pode ajudar a manter um correto equilíbrio no pH do sangue, o que ajuda a combater e evitar as gripes e resfriados. Em 1924, o Dr. Volney S. Cheney, um médico que trabalhou para o serviço de saúde pública nos Estados Unidos, publicou o artigo “Arm & Hammer Baking Soda Medical Use” no qual relatou os resultados de alguns testes usando o bicarbonato de sódio, e o resultado foi que quem fez o tratamento com esse mágico mineral não contraiu nenhum resfriado ou gripe. O tratamento para resfriados, usando bicarbonato de sódio, é muito fácil de fazer, junte 1/2 colher de chá (0,03 mol) de bicarbonato de sódio em um copo de água fria (100 mL) e beba em seguida. Deve-se beber um copo de manhã e outro à noite até os sintomas do resfriado desaparecerem por completo.

Disponível em:

<http://www.remedios-caseiros.com/remedios/bicarbonato-de-sodio.html>. Adaptada.

Acesso em: 11 de agosto de 2015.

[Dados: $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$; $K_a(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,3 \cdot 10^{-7}$; $\sqrt{69} \cong 8,3$;
 $\frac{3}{4,3} \cong 0,69$; $\log 8,3 \cong 0,92$]

De acordo com o texto, é pertinente inferir que o pH da solução de bicarbonato de sódio é, aproximadamente,

- A) 3,9.
- B) 6,1.
- C) 7,0.
- D) 8,5.
- E) 9,9.

45. **ENGENHEIRAS DO CHILE CRIAM TECNOLOGIA QUE RECARREGA BATERIAS COM PLANTAS**

Uma tecnologia vinda do Chile pode ser uma alternativa curiosa para a recarga de dispositivos eletrônicos: com ela, em vez de ir atrás de uma tomada, você precisa procurar uma planta.

Trata-se do projeto E-Kaia, que começou como um trabalho universitário de três amigas e se transformou em uma *startup* que já acumula prêmios mesmo sem o produto no mercado. O E-Kaia captura energia de plantas utilizando uma “placa de biocircuitos” e só precisa ser “enterrado” em um local de cultivo de uma planta bem cuidada. Aparentemente, o sistema recupera energia restante da fotossíntese e é capaz de fornecer 5 volts a 0,5 ampere.

O grupo afirma que a planta também não apresentou problemas de crescimento ou atraiu fungos e pragas. Gadgets e LEDs de baixo consumo podem receber a energia, embora a velocidade de recarga não tenha sido divulgada.

Disponível em:
<http://www.tecmundo.com.br/bateria/85844-engenheiras-chile-criam-tecnologia-recarrega-baterias-plantas.htm>.
Acesso em: 13 de setembro de 2015. Adaptado.

[Dados: $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$; $1F = 96500 \text{ C/mol}$ de elétrons.]

De acordo com o texto, qual a massa máxima de cobre que pode ser depositada após 38600 s de processo eletrolítico?

- A) 6,35 g.
- B) 12,7 g.
- C) 63,5 g.
- D) 127 g.
- E) 190 g.

46. A Cáritas Diocesana de Sobral do Ceará lançou, nesta semana, o livro “No Ceará – A peleja da vida contra o urânio”, que denuncia a exploração de urânio e fosfato da Mina de Itataia, em Santa Quitéria, Sertão Central cearense.

[...] A publicação esclarece que o urânio será destinado à produção de energia, demandada principalmente pelo setor industrial, e o fosfato terá como fim a produção de

adubos químicos e ração animal para o agronegócio. De acordo com o Governo do Estado do Ceará, a previsão é de que sejam produzidas 240 mil toneladas de fosfato por ano e 1.600 toneladas anuais de urânio; ainda segundo o Governo do Estado, o urânio será utilizado pela usina nuclear Angra III, no Rio de Janeiro.

Disponível em:
<http://www.a12.com/noticias/detalhes/livro-denuncia-riscos-da-exploracao-do-uranio-da-mina-de-itataia-no-ceara>.
Acesso em: 15 de setembro de 2015.

[Dados: $t_{(1/2)}(\text{U} - 235) = 7$ milhões de anos.]

Considerando que o isótopo de urânio 235 (urânio físsil) corresponde a 0,7% da mistura isotópica, é pertinente inferir que o número de meias-vidas necessário para que o urânio físsil produzido anualmente no Ceará tenha sua massa reduzida a 87,5 kg é

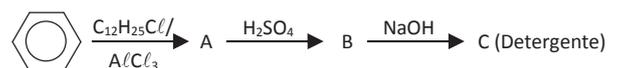
- A) 5.
- B) 7.
- C) 8.
- D) 9.
- E) 10.

47. **COMO FUNCIONAM OS DETERGENTES**

Os detergentes são substâncias tensoativas, isto é, diminuem a tensão superficial – a capacidade que as moléculas de água têm de se manter unidas fortemente. Com as ligações, entre suas moléculas, enfraquecidas, a água umedece mais facilmente o objeto a ser lavado. Isso acontece porque as longas moléculas do detergente contêm dois grupos de átomos: uns que se dissolvem facilmente em gordura e outros que se dissolvem em água. Por isso, a solução água detergente consegue emulsionar a gordura, ou seja, “quebra” as películas de gordura em uma infinidade de gotículas microscópicas, que ficam dispersas na solução. A espuma tem um efeito mecânico na limpeza, porque mantém as partículas de sujeira sólida em suspensão, impedindo-as de se depositarem na superfície lavada.

Disponível em:
<http://super.abril.com.br/ciencia/detergentes>.
Acesso em: 15 de setembro de 2015.

Os detergentes podem ser fabricados a partir do benzeno pela sequência reacional apresentada abaixo:



Analisando a sequência reacional de obtenção do detergente, depreende-se que as reações de obtenção de A, B e C se classificam em

- A) substituição nucleofílica, substituição eletrofílica e neutralização.
- B) substituição eletrofílica, substituição eletrofílica e oxidação.
- C) acilação de Friedel-Crafts, sulfonação e neutralização.

- D) alquilação de Friedel-Crafts, substituição nucleofílica e oxidação.
E) alquilação de Friedel-Crafts, sulfonação e neutralização.

48. A trave talvez seja a prova mais difícil da ginástica artística feminina. Ela tem 1,2 metro de altura, 5 metros de comprimento e apenas 10 centímetros de largura. A ginasta deve executar toda a série, composta por movimentos de acrobacia e de dança, além de giros de 360 graus e saltos obrigatórios, em um período que varia entre 70 e 90 segundos.



Figura: <http://rederecord.r7.com/segundos>.
<http://www.brasile scola.com>

Uma ginasta da trave olímpica com massa de 48 kg está na extremidade do aparelho como mostra a figura. Sabe-se que a massa da barra sem os suportes vale 250 kg e que os suportes 1 e 2 estão a uma distância de 50 cm das bordas da trave. Dessa forma, considerando a aceleração da gravidade de 10 m/s^2 , pode-se afirmar que a força que o suporte 1 faz sobre a barra vale

- A) 1190N.
B) 1540N.
C) 1830N.
D) 2150N.
E) 2340N.
49. Uma usina hidrelétrica pode ser definida como um conjunto de obras e equipamentos cuja finalidade é a geração de energia elétrica, através de aproveitamento do potencial hidráulico existente em um rio.

Fonte: <http://www.furnas.com.br/>

Uma usina, que se utiliza de uma queda d'água de 80 m em um rio, está sendo projetada com a finalidade de produção de energia elétrica. Sabendo que a potência da queda d'água vale 200 MW e considerando a aceleração $g = 10 \text{ m/s}^2$, qual é, aproximadamente, o número de litros de água que fluem por segundo?

(Dado: densidade da água $d = 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$)

- A) 125000.
B) 250000.
C) 375000.
D) 500000.
E) 625000.

50. O astigmatismo é uma necessidade de correção visual comum que pode resultar em visão borrada ou distorcida em todas as distâncias, dependendo do grau do astigmatismo. Pode afetar as pessoas em qualquer idade. Pessoas com astigmatismo são, muitas vezes, míopes ou hipermetropes também. As imagens que seus olhos transmitem para seu cérebro são nítidas apenas se os raios de luz que passam para dentro dos olhos se concentram em um único ponto de sua retina, na parte de trás do seu olho.

Fonte: <https://www.acuvue.com.br>

Assim, o astigmatismo é causado quando

- A) a córnea ou o cristalino na frente da córnea têm uma forma irregular.
B) a córnea ou a retina atrás da córnea têm uma forma irregular.
C) a córnea, o cristalino atrás da córnea ou os dois têm uma forma irregular.
D) a retina, o cristalino na frente da retina ou os dois têm uma forma irregular.
E) a córnea ou os músculos ciliares nas laterais da córnea têm uma forma irregular.
51. Os músculos do lado esquerdo do coração apresentam uma espessura diferente. O músculo que contrai o ventrículo esquerdo é aproximadamente três vezes mais espesso que aquele do ventrículo direito. Além disso, a forma circular do ventrículo esquerdo é mais eficiente para produzir uma alta pressão do que a forma elíptica que amolda o ventrículo direito.

Fonte: <http://biofisica.xpg.uol.com.br/>

Um ventrículo esquerdo de um coração sadio ejeta 85 mL de sangue por batimento a uma pressão constante de 12 cmHg. Sendo a densidade do mercúrio $13,5 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ e a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, pode-se afirmar que o trabalho realizado pelo ventrículo assumirá, em cada contração, um valor aproximado de

(Dado: $76 \text{ cmHg} = 10^5 \text{ N/m}^2$)

- A) 0,8 Joules.
B) 1,4 Joules.
C) 2,2 Joules.
D) 2,9 Joules.
E) 3,5 Joules.
52. Há algumas décadas, surgiram os barbeadores elétricos, que, no começo, ou nada cortavam absolutamente, ou arrancavam até os pelos do cérebro. Mas, hoje, esses aparelhinhos já estão bem mais modernos e confiáveis, aliás, são perfeitos para quem é obrigado (porque dificilmente alguém faz isso por esporte) a se barbear todos os dias e não pode perder tempo com lâminas, água, espuma, creme e

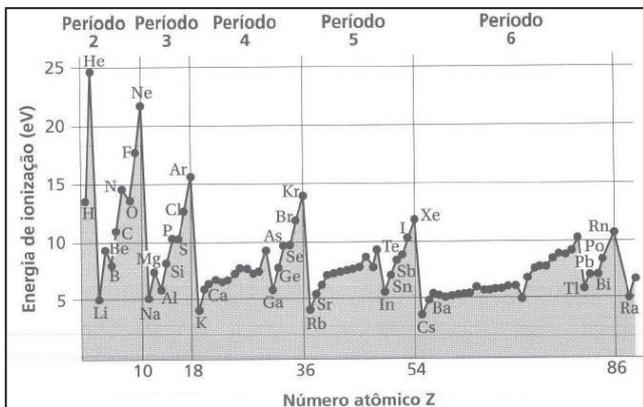
afins. O fato é que os barbeadores elétricos são práticos e capazes de fazer a barba de maneira perfeita, se escolhido o barbeador certo.

Fonte: <http://www.mundomax.com.br> (Adaptado).

As lâminas dos barbeadores elétricos oscilam de forma semelhante a um movimento harmônico simples. Nos barbeadores mais comuns, suas lâminas possuem uma frequência de 120 Hz e movimentam-se com uma amplitude de 1 mm. Dessa forma, a aceleração máxima assumida pelo mecanismo mais se aproxima de

- A) $5,7 \cdot 10^2 \text{ m/s}^2$.
- B) $6,5 \cdot 10^2 \text{ m/s}^2$.
- C) $7,2 \cdot 10^2 \text{ m/s}^2$.
- D) $8,5 \cdot 10^2 \text{ m/s}^2$.
- E) $9,7 \cdot 10^2 \text{ m/s}^2$.

53. Em geral, os elementos alcalinos Li, Na, K, Rb e Cs são os mais facilmente ionizáveis, pois eles têm um único elétron na última camada, fracamente ligado ao núcleo. Os outros elétrons fazem a blindagem do campo elétrico atrativo do núcleo, e a força que liga o último elétron ao átomo é equivalente à atração coulombiana entre ele e um próton no núcleo. O gráfico a seguir ilustra a energia de ionização de um elétron de valência *versus* o número atômico.



Texto e Figura: Okuno – Física das Radiações

Dessa forma, observando o gráfico, pode-se afirmar que, para arrancar um elétron de camadas mais internas, que também ocorre em interações ionizantes, é necessária uma energia cujo valor

- A) diminui à medida que aumenta o número atômico.
- B) aumenta à medida que diminui o número atômico.
- C) permanece constante à medida que diminui o número atômico.
- D) aumenta à medida que aumenta o número atômico.
- E) permanece constante à medida que aumenta o número atômico.

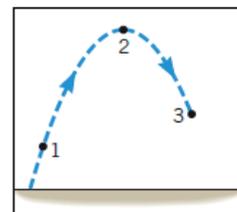
54. Em uma ligação iônica, os átomos estão ligados pela atração de íons com cargas opostas. Um exemplo dessa ligação é o KCl . A força de Coulomb entre os dois íons é atrativa, mas, à medida que os elétrons das demais camadas sofrem superposições, produzem efeitos repulsivos de modo que a configuração molecular estável corresponde a um balanço entre esses efeitos de modo que, na molécula, ocorre uma força atrativa de mais longo alcance e uma força repulsiva de mais curto alcance.

Fonte: <http://www.cesarzen.com>

Na molécula de KCl , a distância entre os íons vale cerca de $3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Considerando que o meio de interação elétrica entre os íons é o vácuo de constante eletrostática $K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$ e o módulo da carga elementar $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, qual é a energia mínima necessária para separar esses íons de forma que fiquem infinitamente afastados?

- A) 3,2 eV.
- B) 4,8 eV.
- C) 6,4 eV.
- D) 7,2 eV.
- E) 8,4 eV.

55. O desenho mostra o movimento de um projétil em três pontos ao longo de uma trajetória. As velocidades nos pontos 1, 2 e 3 são representadas por \vec{v}_1 , \vec{v}_2 e \vec{v}_3 . Considerando que não há resistência do ar, os módulos das velocidades nos pontos 1, 2 e 3 podem ser representados por



Google imagens

- A) $v_1 > v_3 > v_2$.
- B) $v_1 > v_2 > v_3$.
- C) $v_2 > v_3 > v_1$.
- D) $v_2 > v_1 > v_3$.
- E) $v_3 > v_2 > v_1$.

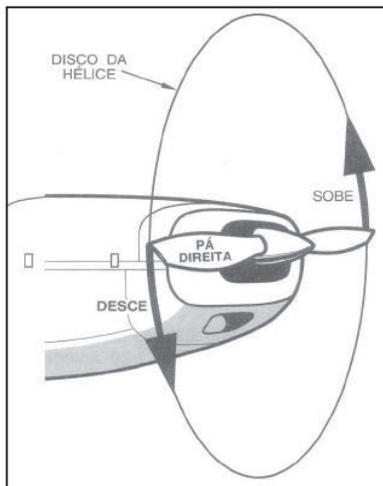
56. Em um automóvel, existe um dispositivo que tem uma função semelhante à de um gerador – o alternador. Tal componente funciona através do princípio físico que tem como base a indução eletromagnética com o objetivo final, no caso do automóvel, de carregar a bateria. O processo de carregamento da bateria do automóvel pode ser explicado, pois a rotação do eixo do alternador através de uma correia presa a uma polia interligada ao eixo do motor (virabrequim)

- A) causará a variação do fluxo elétrico no interior de um circuito fechado que, por conseguinte, gerará uma corrente que carregará a bateria.

- B) causará a variação do fluxo magnético no interior de um circuito fechado que, por conseguinte, gerará uma corrente que carregará a bateria.
- C) manterá o fluxo magnético constante no interior de um circuito fechado que, por conseguinte, gerará uma corrente que carregará a bateria.
- D) manterá o fluxo elétrico constante no interior de um circuito fechado que, por conseguinte, gerará uma corrente que carregará a bateria.
- E) causará a variação do fluxo de corrente no interior de um circuito fechado que, por conseguinte, gerará uma diferença de potencial que carregará a bateria.

57. **O PRINCÍPIO DO FUNCIONAMENTO DA HÉLICE DE UM AVIÃO**

As pás de uma hélice são aerofólios rotativos que funcionam como pequenas asas produzindo sustentação (tração) para frente. A figura ilustra a hélice girando com velocidade de módulo constante em avião em movimento uniforme estacionário horizontal para direita. A pá direita desce, e a esquerda do outro lado sobe.



Jorge Homa

Dessa forma, marcando um ponto sobre a extremidade da hélice, qual é a figura que melhor representa a trajetória desse ponto, em relação a uma pessoa fixa no solo observando o avião fazendo um voo rasante da esquerda para direita?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

58. O aspirador de pó funciona com um motor elétrico de sucção. Esse aparelho está ligado a uma rede elétrica de 120 Volts e, em funcionamento normal, é percorrido por uma corrente de 4 Ampères. Sabendo que a força contra eletromotriz do motor vale 72 Volts, qual será a corrente que percorrerá o aspirador se o motor do dispositivo tiver sido bloqueado por algum detrito sugado pelo sistema de aspiração?

- A) 2 A.
- B) 5 A.
- C) 8 A.
- D) 10 A.
- E) 12 A.

59. Os impactos físicos são caracterizados por uma grande desaceleração. Os capacetes dos motociclistas são projetados para amortecer a batida da cabeça em alta velocidade, prolongando o tempo do choque com o intuito de minimizar as forças sobre a cabeça. Um ser humano, em média, é levado a óbito se, em um choque, a cabeça sofrer variações de quantidade de movimento superiores a 100 N.s.

Fonte modificada: Livro *Desvendando a Física do Corpo Humano*.

Assim, se, em um acidente, a cabeça de um motociclista de massa de 5 kg sofreu uma desaceleração no tempo mínimo para a sua sobrevivência, qual é o módulo da variação de velocidade sofrida pelo motoqueiro?

- A) 70 km/h.
- B) 36 km/h.
- C) 20 km/s.
- D) 10 m/s.
- E) 5 km/h.

60. **BEM-ESTAR DOS CARROS GARANTIDO COM ADITIVOS AUTOMOTIVOS**

Ao projetar um motor, a engenharia mecânica e a engenharia de materiais estudam a temperatura de funcionamento, a necessidade de troca de calor, ligas metálicas a serem utilizadas no projeto e outros aspectos mais. “Assim, definem a necessidade de uso do protetor de arrefecimento, ou seja, recomendam qual produto deve usar para preservação do motor”, explica o engenheiro de projetos da Radiex Produtos Automotivos, Graziano C. Oliveira. Dessa forma, é indispensável o uso de aditivo de arrefecimento dos motores, pois necessitam de proteção contra a oxidação provocada pelo contato direto da água com os metais do sistema, proteção contra a fervura do líquido e proteção contra a formação de bolhas.

Fonte: <http://orbiquimica.com.br/>

Dessa forma, a grande vantagem do uso de tais aditivos se deve ao fato de que,

- A) possuindo um baixo calor específico, o fluido é capaz de roubar mais calor do que o óleo usado nas outras partes do motor, tornando, assim, a refrigeração mais eficaz.
 - B) possuindo uma baixa capacidade térmica, o fluido é capaz de roubar mais calor do que o óleo usado nas outras partes do motor, tornando, assim, a refrigeração mais eficaz.
 - C) possuindo uma alta capacidade térmica, o fluido é capaz de roubar mais calor do que o óleo usado nas outras partes do motor, tornando, assim, a refrigeração mais eficaz.
 - D) possuindo um elevado calor específico, o fluido é capaz de roubar mais calor do que o óleo usado nas outras partes do motor, tornando, assim, a refrigeração mais eficaz.
 - E) possuindo um elevado calor específico, o fluido é capaz de roubar menos calor do que o óleo usado nas outras partes do motor, tornando, assim, a refrigeração mais eficaz.
61. O aerossol é um método de tratamento milenar e natural, desenvolvido pela ciência médica moderna e feito com ferramentas tecnológicas eficazes: o nebulizador. A nebulização é um pequeno recipiente de plástico (ampola), que é preenchido com uma solução de medicamento. Um compressor elétrico produz um fluxo de ar (ou oxigênio) de alta velocidade que é empurrado para a periferia de um tubo contendo a solução médica, por Venturi um efeito sol é produzido. Dessa forma, o nebulizador transforma uma solução médica em uma névoa fina que pode ser inalada para os pulmões através de um bocal ou máscara.

Fonte: <http://www.norditalia.biz/pt>

Durante o processo de nebulização, observa-se que o recipiente de plástico sofre uma redução da temperatura devido ao resfriamento da solução medicamentosa no seu interior. Tal efeito pode ser justificado, por se tratar de uma transformação gasosa classificada como

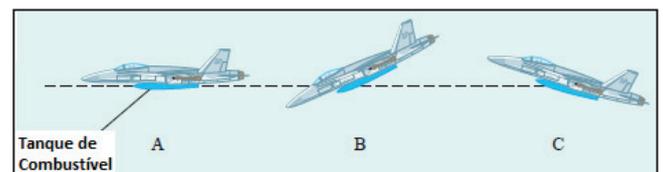
- A) isotérmica.
 - B) isobárica.
 - C) isocórica.
 - D) adiabática.
 - E) expansão livre.
62. A descoberta de que a Terra possui um campo magnético, comportando-se como um grande ímã, ocorreu em 1600, com trabalhos do físico e médico inglês William Gilbert. A origem desse campo magnético e as suas consequências para a Terra ainda são objeto de estudo, mas sua importância é incontestável. Foi ele que permitiu as grandes navegações, pelo uso da bússola (os modernos

navios usam GPS). É ele também que nos protege das partículas carregadas de eletromagnetismo provenientes do Sol (vento solar), a 700 km/s, e de outros pontos da galáxia (além de afetar seriamente as transmissões de rádio e televisão, há evidências de que as tempestades magnéticas aumentam as ocorrências de ataques cardíacos).

Fonte: <http://www.cprm.gov.br/>

Uma linha de transmissão que chega à cidade de Fortaleza é percorrida por uma corrente de 1000 Ampères. Em relação ao campo magnético terrestre, a linha de transmissão está com uma inclinação de 30° . Sabendo que o campo magnético terrestre nessa localização do planeta assume a intensidade de 4 mT, a alternativa que determina a força magnética a que um trecho de 80 metros dessa linha de transmissão estará submetido é

- A) 80 Newtons.
 - B) 120 Newtons.
 - C) 160 Newtons.
 - D) 200 Newtons.
 - E) 240 Newtons.
63. A figura ilustra três aviões idênticos A, B e C, que estão na iminência de abandonar seus tanques de combustível. Tais tanques estão vazios, e, no momento do abandono, os aviões estão com o mesmo módulo da velocidade e a uma mesma altura do solo. A única diferença é que, no instante em que os tanques são soltos, os aviões estão com inclinações diferentes em relação à horizontal. Assim, desconsiderando a resistência do ar, pode-se afirmar que



Google Imagens

- A) o tanque do avião A chegará ao solo com maior valor de velocidade.
 - B) o tanque do avião B chegará ao solo com maior valor de velocidade.
 - C) o tanque do avião C chegará ao solo com maior valor de velocidade.
 - D) cada tanque atinge o solo com a mesma intensidade de velocidade.
 - E) faltam informações para a análise das velocidades dos tanques ao atingirem o solo.
64. As superfícies esféricas podem causar perturbações acústicas importantes porque elas atuam como verdadeiros espelhos acústicos, concentrando as ondas sonoras refletidas. Observa-se que profissionais da área do jornalismo fazem a utilização de microfones acoplados a essas calotas espelhadas côncavas com a finalidade de

captar sinais sonoros enfraquecidos. Tais microfones são posicionados nas superfícies refletoras de forma que estejam localizados

- A) no centro de curvatura do espelho.
- B) no foco do espelho.
- C) no vértice do espelho.
- D) entre o foco e o vértice do espelho.
- E) além do centro de curvatura do espelho.

65. **O QUE É O VENTO SOLAR?**

Nada menos que 1 milhão de toneladas de matéria o Sol ejeta a cada segundo. Ela é formada por elétrons e núcleos de átomos de elementos abundantes na estrela, como hidrogênio e hélio. Acelerados pelo calor solar, eles escapam do seu campo gravitacional. “Esse turbilhão tem um campo magnético próprio que interage com o da Terra e, assim, afeta o nosso planeta”, diz o astrônomo Enos Picazzio, da USP.

Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br/>
Acesso em: 20 de agosto de 2015.

Um desses elétrons que possui a carga elementar de $1,6 \cdot 10^{-19}$ C penetra no campo magnético do planeta cuja magnitude vale $1,2 \cdot 10^{-7}$ T. Desprezando os efeitos gravitacionais, qual é o raio da trajetória descrita por esse elétron de massa $9,10^{-31}$ kg, sabendo que tal partícula penetra perpendicularmente o campo magnético terrestre com uma velocidade de módulo $8 \cdot 10^6$ m/s?

- A) 225 m.
- B) 300 m.
- C) 375 m.
- D) 500 m.
- E) 625 m.

66. Um arco-íris aparece quando a luz branca do sol é interceptada por uma gota d'água da atmosfera. Parte da luz é refratada para dentro da gota, refletida no seu interior e novamente refratada para fora da gota. A luz branca é uma mistura de várias cores. Quando a luz atravessa uma superfície líquida – no caso, a gota da chuva – ou sólida (transparente), a refração faz aparecer o espectro de cores: violeta, anil, azul, verde, amarelo, laranja e vermelho.



Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/educacao/>
Acesso em: 20 de agosto de 2015.

A visualização do arco-íris depende da relação entre os posicionamentos do observador, do sol e das gotículas de água da chuva. Assim, para que o fenômeno seja visto pelo observador,

- A) o sol deverá estar à frente do observador, e o centro do arco circular se formará na direção oposta do sol. Logo, naturalmente, a chuva deverá ocorrer entre o observador e o arco-íris.
- B) o sol deverá estar atrás do observador, e o centro do arco circular se formará do lado que estiver o sol. Logo, naturalmente, a chuva deverá ocorrer entre o observador e o arco-íris.
- C) o sol deverá estar à frente do observador, e o centro do arco circular se formará do lado que estiver o sol. Logo, naturalmente, a chuva deverá ocorrer entre o observador e o arco-íris.
- D) o sol deverá estar atrás do observador, e o centro do arco circular se formará na direção oposta do sol. Logo, naturalmente, a chuva deverá ocorrer entre o observador e o sol.
- E) o sol deverá estar atrás do observador, e o centro do arco circular se formará na direção oposta do sol. Logo, naturalmente, a chuva deverá ocorrer na frente do observador.

67. Dois corpos cúbicos de massas m_1 e m_2 estão dispostos sobre uma mesa perfeitamente lisa. Tais blocos não possuem nenhum tipo de conexão e estão posicionados nas extremidades da mesa. Uma força de módulo F_1 é aplicada sobre o corpo 1 no sentido de encontro ao bloco 2. Dessa forma, a intensidade da aceleração do centro de massa do conjunto de blocos pode ser mais bem representada por qual das relações a seguir?

- A) $\frac{F_1}{m_1}$.
- B) $\frac{F_1}{m_2}$.
- C) $\frac{F_1}{m_1 + m_2}$.
- D) $\frac{F_1 m_1}{m_1 + m_2}$.
- E) $\frac{F_1 (m_1 + m_2)}{m_1 + m_2}$.

68. O Monte Rainier é a montanha mais alta do estado norte-americano de Washington. Faz parte da Cordilheira das Cascatas. Sua altitude é de 4392 m, e, em dias de tempo claro, seu pico permanentemente nevado pode ser facilmente avistado de Seattle e outras cidades da região. Escaladores que já atingiram o cume dessa montanha afirmam que é impossível cozinhar ovos nessa altitude. De acordo com o Conselho do Ovo Americano, é quase impossível preparar ovos cozidos em altitudes superiores a 10.000 pés, que correspondem a aproximadamente 3000 metros.

Fonte modificada: Wikipédia, a enciclopédia livre.

Tal informação de montanhistas e membros do Conselho do Ovo Americano se deve ao fato de que

- A) o ar está muito mais frio para a água ferver.
- B) a pressão do ar é muito baixa para os fogareiros funcionarem.
- C) a temperatura de ebulição não é suficiente para cozer o ovo.
- D) o teor de oxigênio é muito baixo.
- E) os ovos racham no transporte devido à grande variação de pressão.

69. A Lei da Condução Térmica, também conhecida como Lei de Fourier, estabelece que o fluxo de calor, através de um material, é proporcional à temperatura. Dois canos cilíndricos 1 e 2 possuem secções transversais cujos raios estão em uma proporção de forma que $R_1 = 2R_2$. Se tais canos de comprimentos iguais forem submetidos, separadamente, a uma mesma variação de temperatura nas suas extremidades e se for considerado o mesmo fluxo de calor para ambos os canos, a relação observada entre os coeficientes de condutibilidade térmica K dos materiais que formam os cilindros será

- A) $K_1 = K_2$.
- B) $K_1 = 2 K_2$.
- C) $K_1 = 4 K_2$.
- D) $K_1 = K_2/2$.
- E) $K_1 = K_2/4$.

70. O batimento é um fenômeno simples de ser entendido. Quando duas ondas harmônicas são tocadas simultaneamente e há uma superposição entre elas em estágios bem definidos de interferência construtiva e destrutiva. O que acontece nesse fenômeno é que o som oscila em potência, ficando quase completamente apagado em alguns momentos e bem audível em outros.

Fonte: <http://sociedaderacionalista.org/>

Tal fenômeno somente ocorrerá se as ondas que estão interferindo-se

- A) possuírem a mesma frequência.
- B) possuírem frequências com valores bem diferentes.
- C) possuírem frequências com valores bem próximos.
- D) possuírem intensidades iguais.
- E) possuírem intensidades com valores bem distintos.









Unichristus
Centro Universitário Christus

