

Processo Seletivo – 2018.1

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 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.

01. **HORMÔNIO DO CRESCIMENTO NÃO É FONTE DA JUVENTUDE, DIZEM MÉDICOS**

Neste país, está tornando-se moda combater envelhecimento com hormônio.

O hormônio do crescimento (GH) não é a fonte da juventude, afirmam pesquisadores da Universidade Stanford. Segundo os cientistas, além de ineficiente, a substância pode acarretar problemas de saúde a seus usuários.

Entre os casos de utilização do GH, estão as crianças e os jovens com *deficit* de crescimento, quando a indicação médica está bem estabelecida e aprovada pelas agências sanitárias. Agora, a sua utilização para retardar o envelhecimento não é aprovada em todos os países.

Disponível em:

<<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL267695-5603,00-HORMONIO+DE+CRESCIMENTO+NAO+E+FONTE+DA+JUVENTUDE+DIZEM+MEDICOS.html>>

Acesso em: 20 de jul. de 2017.

Após a leitura desse texto, sobre o hormônio relatado, pode-se inferir que

- A) é produzido pela medula das adrenais, por ser um corticosteroide.
- B) é produzido no hipotálamo pelas células neurosecretoras.
- C) é também conhecido como somatotrofina, age no crescimento de vários tecidos e órgãos.
- D) é um hormônio do pâncreas, e o seu excesso no adulto causa gigantismo.
- E) atua diminuindo o metabolismo, e sua deficiência na infância leva ao cretinismo com retardamento físico.

02. **VACINA E SORO ANTIRRÁBICOS ESTÃO EM FALTA EM UNIDADES DE FORTALEZA**

Quem precisa do soro ou da vacina antirrábica em Fortaleza está enfrentando a falta de doses nas unidades públicas de saúde. No Ceará, após mais de quatro anos, o estado registrou um caso de raiva em humano. A confirmação do caso, com um agricultor de 37 anos do município de Iracema, chama ainda mais atenção para a falta de vacinas.

Disponível em:

<<http://g1.globo.com/ceara/noticia/2016/11/soro-e-vacina-antirrabica-estao-em-falta-em-unidades-de-fortaleza.html>>.

Acesso: 16 de ago. de 2017.

Sobre as substâncias citadas no texto, pode-se inferir que

- A) contêm dois agentes que atuam como imunizadores.
- B) as vacinas são usadas como uma forma de proteção que estimula nosso organismo a produzir antígenos.
- C) a vacina é uma forma de imunização passiva.
- D) os soros promovem uma imunização ativa.
- E) o soro possui função preventiva, sendo usado como forma de cura.

03. **HISTÓRIA DO BÓCIO ENDÊMICO NO BRASIL**

As primeiras referências à presença do bócio (papo) endêmico no Brasil são encontradas somente a partir dos fins do século XVIII e início do século XIX. Antes da descoberta da nossa terra, não existia qualquer notícia a respeito da endemia bociógena, em nossas várias populações indígenas. O índio brasileiro parecia ter certa “imunidade” à referida doença.

Disponível em:

<<http://www.alternativamedicina.com/medicina-tropical/historia-bocio-endemico>>.

Acesso em: 2 de ago. de 2017.

A glândula que está relacionada à doença citada nesse texto é o(a)

- A) tireoide.
- B) paratireoide.
- C) pâncreas.
- D) hipófise.
- E) suprarrenal.

04. **NOVOS CASOS DE DOENÇA DE CHAGAS PREOCUPAM AUTORIDADES NO PARÁ**

Duas mortes foram registradas em Barcarena, no nordeste do Estado.

Segundo a Sespa, o açaí contaminado é a principal forma de transmissão.

O aumento do número de casos da doença de Chagas no Pará preocupa as autoridades de saúde do Estado. Entre janeiro e setembro de 2016, foram registrados 127 casos da doença no Pará, com duas mortes registradas no município de Barcarena, no nordeste do Estado. Em 2015, foram registrados 235 casos e 3 casos no Pará.

Disponível em:

<<http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2016/11/novos-casos-de-doenca-de-chagas-preocupam-autoridades-no-para.html>>.

Acesso em: 2 de ago. de 2017.

O vetor da doença citada no texto é o

- A) *Trypanosoma cruzi*.
- B) *Triatoma infestans*.
- C) *Lutzomyia longipalpis*.
- D) mosquito palha.
- E) birigui.

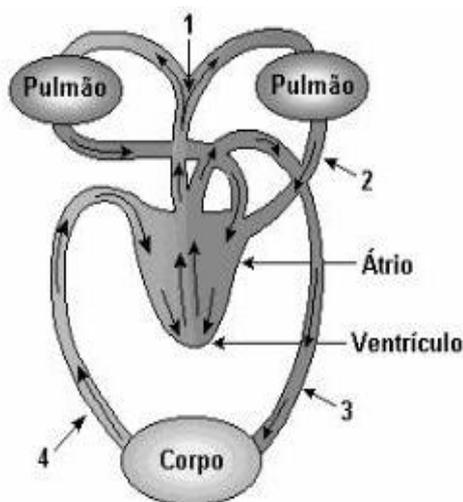
05. Observe o cartum a seguir.



Disponível em:
<[O hormônio citado no cartum é produzido](https://www.google.com.br/search?q=charges+de+d+iabetes&rlz=1C2NHL_pt-BRBR710BR710&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKewjova3GisrVAhUFRyYKHbY_BNkQsAQIKA&biw=1366&bih=662#imgsrc=fGkj_q7gf3SPAM>.&br/>Acesso em: 2 de agosto de 2017.</p>
</div>
<div data-bbox=)

- A) na glândula pineal.
- B) na hipófise.
- C) no pâncreas.
- D) no hipotálamo.
- E) na adrenal.

06. No esquema a seguir relacionado à circulação sanguínea humana, o sangue do tipo venoso passa por vasos que estão indicados pelos números



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

07. Sorrateira e persistente, a clamídia é responsável, entre outros males, pelo desenvolvimento de uma das mais agressivas doenças sexualmente transmissíveis. Para desenvolver vacinas e tratamentos contra a bactéria, os pesquisadores tentam decifrar suas estratégias de sobrevivência e disseminação no organismo. Assim como outros patógenos bacterianos, as clamídias induzem as células a absorvê-las, utilizando o mesmo processo realizado pelos macrófagos, confinando-as no interior de um vacúolo, uma bolsa de membrana. As células saudáveis normalmente tentam destruir o vacúolo que abriga o patógeno ao fundi-lo com lisossomos.

Disponível em:
<http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/o_ataque_silencioso_da_clamidia.html
Acesso: 2 de agosto de 2017.

Considerando as informações do texto, o processo pelo qual as clamídias invadem as células hospedeiras é a

- A) pinocitose.
- B) clasmocitose.
- C) fagocitose.
- D) exocitose.
- E) diapedese.

08. No final do século XVIII, o confeitiro francês Nicholas Appert, desenvolveu a tecnologia para produzir alimentos enlatados, partindo do princípio do(a)

- A) vedação hermética, demonstrada pela experiência de Lazzaro Spallanzani.
- B) aquecimento do caldo nutritivo, demonstrado por Francesco Redi.
- C) presença de larvas de moscas em pedaços de carne, demonstrada por Louis Pasteur.
- D) eliminação seletiva de microrganismos em aquecimento brando, demonstrada por Alexander Oparin.
- E) aquecimento do caldo nutritivo em frascos com gargalo curvado, demonstrado por Louis Joblot.

09. A qualidade da água é um problema quando se trata de piscinas públicas e, embora não torne a água verde, a urina pode representar perigos. Pensando nisso, cientistas na Universidade de Alberta, no Canadá, utilizaram uma técnica curiosa para medir a quantidade de urina em piscinas: um adoçante. Em pesquisa, publicada no jornal científico Environmental Science & Technology Letters, utilizou-se o 'acesulfame-K', um adoçante sintético derivado de potássio como base. Todas as piscinas e banheiras de hidromassagem (Jacuzzi) testadas com o produto continham urina. O motivo para o uso do adoçante, presente em muitos alimentos processados do mercado, é o fato de a substância passar inalterada pela digestão no corpo. Está, portanto, presente na urina e é facilmente detectada, mesmo em piscinas com água clorada. Não é possível usar o método de detecção em

casa, mas a descoberta se configura como um importante passo para o desenvolvimento de um dispositivo capaz disso.

Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/saude/cientistas-usam-adoçante-para-medir-o-volume-de-urina-em-piscinas/>>.
Acesso em: 20 de julho de 2017.

De acordo com a notícia, pode-se inferir que

- A) um tipo de adoçante sintético derivado de potássio é utilizado para medir a quantidade de cloro contido nas piscinas públicas.
- B) foi desenvolvida uma técnica que detecta facilmente a presença microrganismos em piscinas com água clorada.
- C) adoçantes são substâncias que sofrem alteração quando passam pelo processo de digestão e filtração nos rins.
- D) foi detectada a presença de urina em piscinas e *jacuzzis* testadas com um tipo de adoçante sintético derivado de potássio como base.
- E) a presença de urina contendo adoçantes sintéticos derivados de potássio em piscinas torna esverdeada a coloração da água.

10.



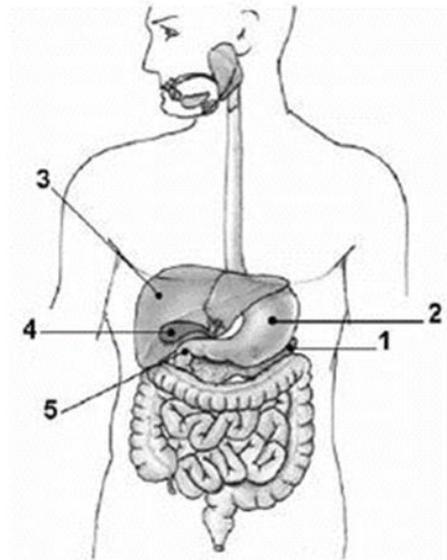
Fernando Gonsales

Disponível em: <<http://www2.uol.br/niquel/bau.shtml>>.
Acesso em: 18 de julho de 2013.

A tirinha cita os componentes biológicos relacionados a

- A) lipídeos e carboidratos.
- B) vitaminas e sais minerais.
- C) ácidos nucleicos e proteínas.
- D) lipídeos e proteínas.
- E) sais minerais e ácidos nucleicos.

11. Associando os principais hormônios envolvidos no controle da digestão com os órgãos do sistema digestório humano indicados por números na figura abaixo, pode-se inferir que



- A) a secretina atua em 4 e 5.
- B) a colecistoquinina atua em 1 e 4.
- C) a gastrina atua em 1 e 2.
- D) a pancreozimina atua em 2 e 3.
- E) o inibidor gástrico atua em 1 e 5.

12. **CIENTISTAS ESTUDAM FUNGOS DA ANTÁRTICA EM BUSCA DE MEDICAMENTO CONTRA DENGUE**

Cientistas mineiros estudam fungos da Antártica em busca de substâncias que possam servir para elaboração de medicamentos contra o vírus da dengue. O projeto Micologia Antártica ou simplesmente MycoAntar está realizando testes com mais de 5 mil extratos de substâncias obtidas. Dois deles já demonstraram potencial para dar origem a antivirais para humanos, pois foram capazes de inibir o vírus da dengue com baixa toxicidade.

Disponível em:
<<http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2017-05/cientistas-estudam-fungos-da-antartica-em-busca-de-medicamento>>.
Acesso em: 2 de agosto de 2017.

Sobre os seres vivos destacados no texto, pode-se inferir que

- A) apresentam parede celular constituída de uma proteína denominada de quitina e apresentam uma nutrição heterotrófica por absorção.
- B) algumas espécies são parasitas, vivendo à custa de animais e de plantas vivos; há espécies que vivem em associações harmoniosas com outros organismos.
- C) seus principais representantes são os bolores, os cogumelos, as orelhas-de-pau e as leveduras; são procarióticos e heterotróficos.
- D) foram, no passado, considerados plantas degeneradas, que haviam perdido a clorofila e a capacidade de realizar fotossíntese; esse foi o motivo de, nas classificações mais antigas, eles terem sido incluídos no reino dos protozoários.
- E) atualmente são conhecidas mais de 70 mil espécies e, a cada ano, são descritas entre 1,5 e 2 mil novas espécies; estimativas conservadoras calculam que é mais 1,5 milhão o número de espécies viventes, número só superado pelo de espécies de cordados.

13. MOLUSCOS SÃO USADOS PARA MEDIR POLUIÇÃO DE INCINERADOR NA RÚSSIA

Cientistas ligaram sensores de movimento e cardíacos aos moluscos. Foram usados indivíduos de espécie da África Subsaariana.

Disponível em:
<<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2011/01/moluscos-sao-usados-para-medir-poluicao-de-incinerador-na-russia.html>>.
Acesso em: 2 de agosto de 2017.

Sobre os animais citados no texto, pode-se inferir que

- A) apresentam sistema nervoso composto de alguns pares de gânglios nervosos, nos quais se concentram os corpos das células nervosas.
- B) apresentam reprodução assexuada, podendo ocorrer desenvolvimento direto ou indireto de acordo com a espécie.
- C) sua excreção é realizada por metanefrídios, existe um par destes por segmento corporal e tubo digestório incompleto.
- D) não possui sistema circulatório, razão pela qual o alimento é distribuído pelo intestino ramificado a todas as células do corpo.
- E) possuem sistema nervoso central formado por um anel e filetes nervosos que percorrem o corpo todo através de ramificações.

Ilustração para responder às questões 14 e 15.



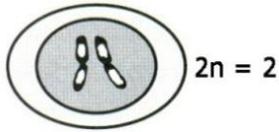
14. A ilustração representa o ciclo de vida do

- A) *Ancylostoma duodenale*, classificado como um nematódeo ectoparasita.
- B) *Schistosoma mansoni*, classificado como um cestódeo endoparasita.
- C) *Ancylostoma duodenale*, classificado como um nematódeo endoparasita.
- D) *Schistosoma mansoni*, classificado como um trematódeo endoparasita.
- E) *Ascaris lumbricoides*, classificado como um cestódeo ectoparasita.

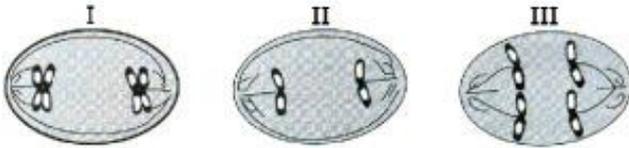
15. No ciclo de vida ilustrado, os números 1 e 3 correspondem, respectivamente, ao

- A) hospedeiro intermediário e ao hospedeiro definitivo.
- B) hospedeiro definitivo e ao hospedeiro intermediário.
- C) hospedeiro intermediário e ao agente causador.
- D) hospedeiro definitivo e ao agente causador.
- E) hospedeiro intermediário e ao agente transmissor.

16. Considere a seguinte célula.



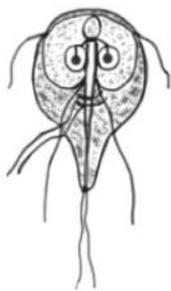
Aspectos diferentes de anáfases dessa célula estão ilustrados a seguir:



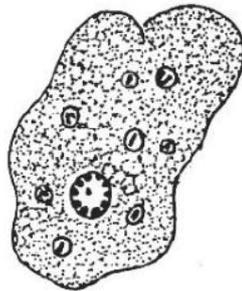
Com relação às células que irão surgir da divisão de I, II e III, pode-se afirmar que as de

- A) I e II serão haploides.
- B) I e III serão diploides.
- C) II e III serão haploides.
- D) II e III serão diploides.
- E) I e III serão haploides.

17.



Giardia lamblia



Entamoeba histolytica

Disponível em:
<<http://www.saaaemachado.mg.gov.br/doencas.php>>.
Acesso em: 5 de abril de 2012.

Os microrganismos ilustrados são

- A) protozoários que causam doenças cujos sintomas principais são lesões na pele e nas mucosas.
- B) bactérias que causam doenças cujos sintomas principais são dor de garganta e rigidez muscular generalizada.
- C) protozoários que causam doenças cujos sintomas principais são dores musculares e insuficiência renal.
- D) bactérias que causam doenças cujos sintomas principais são diarreia e dores musculares.
- E) protozoários que causam doenças cujos sintomas principais são diarreia e dores abdominais.

18. Leia estes trechos.

TRECHO 1:

Doença celíaca: quase 2 milhões de brasileiros não podem comer glúten.

Disponível em:
<<http://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/>>.
Acesso em: 2 de agosto de 2017.

TRECHO 2:

Pesquisadores da Universidade de Bonn, na Alemanha, com colegas da Romênia, descobriram que a versão de um gene pode dobrar ou até triplicar o risco de desenvolver pedras na vesícula.

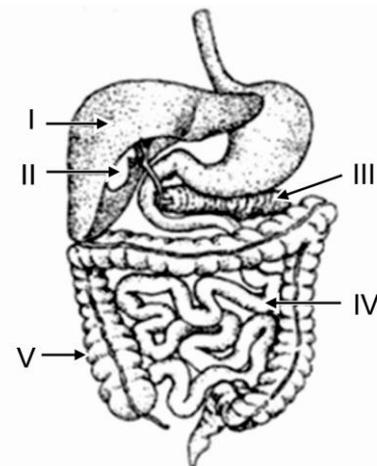
Disponível em:
<<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/>>.
Acesso em: 2 de agosto de 2017.

TRECHO 3:

Uma célula comum do pâncreas foi transformada em uma produtora de insulina por um grupo de pesquisadores americanos. Além de ser uma boa notícia para quem sofre com diabetes, o feito é um grande avanço para a Medicina: é a primeira vez que alguém faz isso “pulando” o estágio de célula-tronco.

Disponível em:
<<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,MUL739141-5603,00-pesquisa+transforma+celula+pancreatica+comum+em+produtora+de+insulina.html>>.
Acesso em: 2 de agosto de 2017.

Agora, observe esta figura.



Os trechos 1, 2 e 3 se referem a órgãos do sistema digestório humano que estão respectivamente indicados na figura anterior pelos algarismos

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

19. **DIA NACIONAL DE COMBATE AO COLESTEROL
É CELEBRADO DIA 8 DE AGOSTO**

Uma pesquisa realizada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia recentemente revelou que o brasileiro não se preocupa com suas taxas de **colesterol** e 67% das pessoas desconhecem os seus valores atuais. Ainda de acordo com a SBC, 300 mil pessoas morrem anualmente no Brasil em decorrência de doenças cardiovasculares, mas a população não sabe que o LDL elevado é um dos principais fatores de risco, assim como obesidade, tabagismo e sedentarismo.

Disponível em:
<<http://www.jb.com.br/ciencia-e-tecnologia/noticias/2017/08/04/dia-nacional-de-combate-ao-colesterol-e-celebrado-dia-8-de-agosto/>>.
Acesso em: 2 de agosto de 2017

Sobre o composto destacado no texto, pode-se inferir que

- A) aumenta a eficiência da passagem de sangue no interior dos vasos sanguíneos na espécie humana, quando é usado em excesso.
- B) participa da composição química das membranas das células animais e é precursor dos hormônios sexuais masculino (testosterona) e feminino (estrógeno).
- C) é encontrado tanto em alimentos de origem animal como de origem vegetal, uma vez que é derivado do metabolismo dos glicérides.
- D) seu excesso diminui a eficiência dos processos de transpiração celular e de fotossíntese nas células vegetais.
- E) é conhecido popularmente como esteroide, que é um carboidrato que evita problemas cardiovasculares.

20.

TABELA NUTRICIONAL	
Porção de 20 g (2 colheres de sopa)	
Quantidade por porção	
Valor calórico	78 kcal/10 kJ
Carboidratos	10 g
Proteínas	5 g
Fibra alimentar	4 g
Cálcio	30 mg
Gorduras totais	2 g
Gorduras saturadas	1 g
Gorduras trans	0 g
Sódio	3 mg
Ferro	2 mg

A análise dessa tabela nutricional permite concluir que, em uma porção de 20 g de determinado alimento, o composto inorgânico encontrado em menor quantidade é utilizado no organismo humano

- A) no transporte de nitrogênio realizado pelas hemácias.
- B) na produção de hormônios da tireoide.
- C) como reserva energética celular.
- D) no processo de coagulação sanguínea.
- E) na composição da hemoglobina.

21. **O NUTRIENTE QUE MANTÉM O CÉREBRO JOVEM**

Cientistas descobrem que ter mais luteína na circulação protege a massa cinzenta desde cedo. No estudo, que incluiu 60 adultos de 25 a 45 anos, os pesquisadores perceberam que quem tinha mais luteína correndo pelo sangue apresentava respostas neurais compatíveis com as de sujeitos mais jovens – e não com gente da mesma idade. Se você reparar bem, muitas pesquisas que abordam o tema envelhecimento da massa cinzenta têm, entre os participantes, um pessoal mais velho, pois os cientistas de Illinois decidiram focar em adultos mais jovens para ver se, nesse grupo, as diferentes concentrações de luteína já impactariam no funcionamento do cérebro.

Disponível em:
<<http://saude.abril.com.br/alimentacao/o-nutriente-que-mantem-o-cerebro-jovem/>>.
Acesso em: 2 de agosto de 2017.

A luteína protege a parte do cérebro caracterizada por ser a porção

- A) externa, constituída por estratos mielínicos de gliócitos.
- B) interna, constituída por estratos mielínicos de gliócitos.
- C) externa, constituída por corpos celulares dos neurônios encefálicos e certos tipos de gliócitos.
- D) interna, constituída por corpos celulares dos neurônios encefálicos e certos tipos de gliócitos.
- E) externa, constituída por neurofibras revestidas por gânglios nervosos.

22. Os quadrados a seguir representam, em esquema, células de seis indivíduos, numerados de 1 a 6, com a indicação do número de cromossomos autossômicos (A) e dos tipos de cromossomos sexuais (X e Y), presentes em cada uma delas.

1	2	3	4	5	6
40A XY	20A Y	44A XY	22A X	45A XY	44A XXY

O cariótipo representativo para um indivíduo com síndrome de Down e para um indivíduo considerado normal corresponde, respectivamente, aos números

- A) 3 e 6.
- B) 5 e 3.
- C) 6 e 1.
- D) 4 e 2.
- E) 2 e 4.

23. **ANVISA APROVA MEDICAMENTO BIOLÓGICO PARA HEMOFILIA A**

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) aprovou o medicamento Zonovate para o tratamento da hemofilia A. O composto possui o fator de coagulação VIII, que está ausente nessas pessoas.

Disponível em:
<<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/anvisa-aprova-medicamento-biologico-para-hemofilia-a.ghtml>>.
Acesso em: 2 de agosto de 2017.

O Zonovate é um medicamento utilizado para o tratamento de uma doença hereditária, na qual o genótipo para homens e mulheres afetados é representado, respectivamente, por

- A) $X^H Y$ e $X^H X^H$.
- B) $X^H Y$ e $X^H X^h$.
- C) $X^H Y$ e $X^h X^H$.
- D) $X^h Y$ e $X^h X^h$.
- E) $X^h Y$ e $X^H X^h$.

24. Qualquer pessoa, entre 18 e 55 anos de idade que não tenha doença infecciosa transmissível pelo sangue, pode-se cadastrar para se tornar doador de medula óssea. Se for verificada compatibilidade com algum paciente cadastrado no Registro de Receptores de Medula Óssea, o doador é, então, convocado para fazer testes confirmatórios e realizar a doação. Diferente dos transplantes de coração e pulmão, a doação de medula óssea não envolve cirurgia, apesar de o procedimento ser feito em centro cirúrgico, sob anestesia peridural ou geral, e requerer internação por um mínimo de 24 horas. O transplante de medula óssea é um tratamento indicado para pessoas com leucemias (câncer de sangue), linfomas e alguns tipos de anemias.

Disponível em:
<<http://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2010/06/saiba-como-doar-medula-ossea.html>>.
Acesso em: 2 de agosto de 2017.

O texto faz inferência ao tecido

- A) hematopoiético.
- B) adiposo.
- C) conjuntivo propriamente dito frouxo.
- D) conjuntivo propriamente dito denso modelado.
- E) conjuntivo propriamente dito denso não modelado.

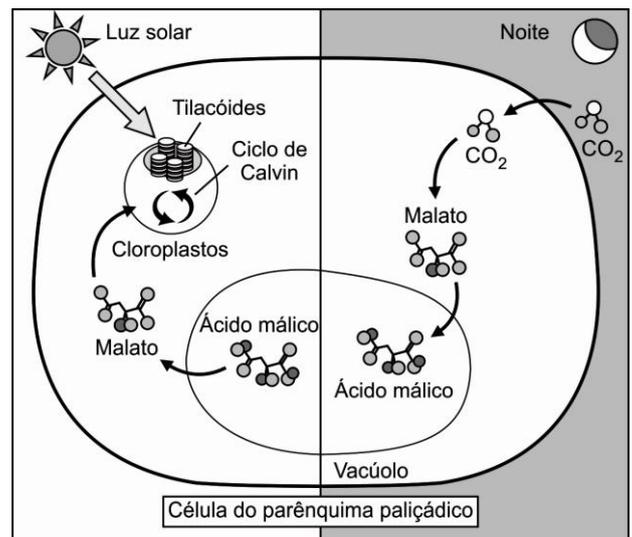
25. A geosmina é a substância responsável pelo agradável cheiro de terra molhada. É encontrada em beterrabas, vinhos, peixes e na água, sendo, muitas vezes, considerada como um *off flavor* desses alimentos por introduzir odor e sabor de barro, como nas carpas. Muitas vezes, seu odor também é descrito como semelhante ao mofo. [...] O nariz do ser humano é extremamente sensível à geosmina, sendo capaz de detectá-la em concentrações extremamente baixas, compreendidas entre 10 e 100 partes por trilhão.

Disponível em:
<qnint.sbg.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=1tphnOoV3gDBWp>.
Acesso em: 21 de julho de 2017.

A partir dessas informações, considerando um galpão que apresenta 10 m de comprimento, 5 m de largura e 4 m de altura, é pertinente inferir que o volume mínimo de geosmina que deve estar disperso no ar desse galpão para ser sensível ao olfato humano é, aproximadamente,

- A) $2 \cdot 10^{-12} \text{ m}^3$.
- B) $2 \cdot 10^{-9} \text{ L}$.
- C) $2 \cdot 10^{-6} \text{ L}$.
- D) $2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$.
- E) $2 \cdot 10^{-2} \text{ mL}$.

26. **A FOTOSÍNTESE DOS CACTOS E O METABOLISMO CAM**



Apesar de os cactos obterem o dióxido de carbono de que necessitam durante a noite, ainda é preciso luz do sol para que a fotossíntese aconteça. Os cactos armazenam o dióxido de carbono que absorveram durante a noite em suas células sob a forma de um composto químico chamado ácido málico.

Durante o dia, o ácido málico é convertido em dióxido de carbono. Com o sol brilhando, as reações dependentes de luz podem gerar energia para o ciclo de Calvin e o dióxido de carbono pode ser convertido em açúcares. Esse tipo de fotossíntese é conhecido como Metabolismo Ácido das Crassuláceas (ou CAM, sigla em inglês) por causa da armazenagem de dióxido de carbono na forma de um ácido durante a noite.

Disponível em: <<https://askabiologist.asu.edu/plantas-cam>>.
Acesso em: 21 de julho de 2017.

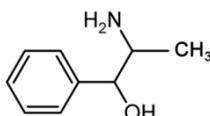
Sobre o metabolismo citado no texto, depreende-se que,

- A) à noite, o dióxido de carbono é oxidado a ácido málico.
- B) à noite, o ácido obtido é o 2-hidroxi-butanoico.
- C) durante o dia, o ácido málico é oxidado a malato.
- D) durante o dia, o ácido málico é oxidado a dióxido de carbono.
- E) tanto à noite quanto ao dia, forma-se o intermediário 2-hidroxi-butanoato.

27. **ANVISA ALERTA SOBRE BOATO DE 17 ANOS A RESPEITO DE UMA SUBSTÂNCIA**

Uma corrente nas redes sociais sobre a fenilpropanolamina voltou a circular em aplicativos de troca de mensagens como o Whatsapp. O texto traz a informação de que a substância chamada fenilpropanolamina, suspensa pela Anvisa em 2000, por meio da Resolução RDC 96/2000, ainda está presente em 22 medicamentos. [...]

Atualmente nenhum medicamento disponível no mercado brasileiro possui a fenilpropanolamina (estrutura abaixo).



Disponível em:
<<http://www.saudecomciencia.com/2017/06/anvisa-alerta-boato-fenilpropanolamina.html>>.
Acesso em: 12 de agosto de 2017.

Sobre a substância citada, é pertinente inferir que

- A) apresenta dois centros quirais iguais.
- B) apresenta dois isômeros opticamente ativos e um mesocomposto.
- C) apresenta dois isômeros opticamente inativos por compensação interna.
- D) é um aminoácido opticamente ativo.
- E) seu nome oficial é 2-amino-1-fenil-propan-1-ol.

28. Os rótulos de garrafas de água mineral costumam informar quais os solutos da solução aquosa e quais as quantidades de cada um presentes em certo volume da solução.

A seguir está representado o rótulo de determinada água mineral:

Composição química (miligramas por litro)	
Sulfato de bário	0,51
Sulfato de estrôncio	0,21
Sulfato de cálcio	2,53
Bicarbonato de cálcio	59,86
Bicarbonato de magnésio	34,66
Bicarbonato de potássio	5,63
Bicarbonato de sódio	9,73
Nitrato de sódio	6,51
Cloreto de sódio	6,53

CANTO, Eduardo Leite do. *Química na abordagem do cotidiano, 1* : ensino médio / Eduardo Leite do Canto. -- 1. ed. -- São Paulo: Saraiva, 2016.

Sobre os componentes químicos presentes nessa água, é pertinente inferir que, em solução aquosa,

- A) o cloreto de sódio apresenta caráter ácido.
- B) o nitrato de sódio apresenta caráter alcalino.
- C) o bicarbonato de sódio apresenta caráter ácido.
- D) o bicarbonato de potássio age como antiácido.
- E) todos os sais presentes na composição agem como antiácidos.

29. Observe a charge abaixo:



CANTO, Eduardo Leite do. *Química na abordagem do cotidiano, 1* : ensino médio / Eduardo Leite do Canto. -- 1. ed. -- São Paulo: Saraiva, 2016.

Analisando essa charge, depreende-se que essa solução é uma mistura

- A) líquida heterogênea.
- B) heterogênea de substâncias muito polarizadas.
- C) líquida que apresenta substâncias com polaridades diferentes da polaridade da graxa do coturno.
- D) homogênea de substâncias com polaridades diferentes.
- E) homogênea de substâncias com polaridades semelhantes à da graxa do coturno.

30. [...] As proteínas fluorescentes são hoje usadas por milhares de pesquisadores do mundo inteiro, inclusive no Brasil, para entender os diversos processos biológicos.

A equipe da bióloga Simone Pires, integrante do grupo de Andréa Macedo na UFMG [...], obteve tripanossomos geneticamente modificados para expressar as proteínas fluorescentes verde e vermelha.

“A ideia era acompanhar visualmente quais tecidos eram infectados pelo parasita”, explica Macedo. “Há poucos parasitas no organismo durante a fase crônica da doença, e é difícil encontrá-lo. Com o uso das proteínas fluorescentes foi mais fácil visualizá-lo”. O trabalho ajudou a elucidar vários aspectos da infecção pelo parasita, como os mecanismos de invasão celular ou a troca genética entre diferentes tripanossomos.

ESTEVES, B. *Ciência Hoje On-line*, set. 2009. Disponível em: <cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 10 de março de 2016. (Adaptado)

O fenômeno observado nas proteínas está relacionado com a movimentação de elétrons para níveis de energia mais

- A) estáveis, liberando energia na região da luz visível.
- B) externos, liberando energia na região da luz visível.
- C) estáveis, liberando energia na região do ultravioleta.
- D) estáveis, liberando energia na região do infravermelho.
- E) externos, liberando energia na região do ultravioleta.

31. A condutividade elétrica da água depende da concentração de íons em solução, ou seja, indica a quantidade de sais presentes e, portanto, pode ser usada como medida indireta da concentração de substâncias poluentes, uma vez que a composição natural da água foi modificada. [...] Tais despejos, provenientes em sua maioria de residências, compõem-se basicamente de urina, fezes, restos de alimentos, sabão, detergentes e águas de lavagem, contendo elevada quantidade de matéria orgânica, os quais contribuem para a entrada, no corpo d'água, de espécies iônicas como cálcio, magnésio, potássio, sódio, fosfatos, carbonatos, sulfatos, cloretos, nitratos, nitritos e amônia, dentre outras."

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS, C. E. *Química Nova na Escola*. n. 1, v. 1, fevereiro, 2009. p. 3. (Texto adaptado)

Entre os ânions citados nesse texto, pode-se inferir que são derivados de ácidos fortes os íons

- A) cloreto, nitrato e nitrito.
- B) cloreto, nitrato e sulfato.
- C) carbonato, sulfato e cloreto.
- D) fosfato, carbonato e sulfato.
- E) fosfato, sulfato e nitrato.

32. O cachalote é a maior baleia que existe. Para se alimentar, ela precisa mergulhar cerca de 1000 metros ou mais de profundidade à procura de lulas, seu principal alimento. Para facilitar o mergulho, o cachalote possui, em sua cabeça, uma massa de ceras de triacilgliceróis, conhecida como espermacete, que possui a propriedade de se cristalizar ou fundir, de acordo com a temperatura da água. Assim, o espermacete é capaz de adequar sua densidade à densidade da água ambiente, mesmo com a variação da temperatura.

Quando o cachalote mergulha, o espermacete cristaliza em função da transferência de calor para a água ambiente, que possui menor temperatura em altas profundidades. No retorno à superfície, o espermacete funde devido à absorção de calor das águas superficiais, que possuem maior temperatura.

Disponível em: <www.infoescola.com> Biologia > Animais > Cordados > Mamíferos>.
Acesso em: 22 de agosto de 2017.

O fato de o espermacete se cristalizar, quando o cachalote mergulha, é um mecanismo que a baleia possui para

- A) aumentar sua densidade, igualando-a com a densidade das águas profundas.
- B) absorver calor, igualando sua temperatura com a temperatura das águas profundas.
- C) aumentar sua massa, facilitando o mergulho.
- D) diminuir sua densidade, igualando-a com a densidade das águas profundas.
- E) liberar calor para o meio e diminuir a densidade das águas profundas.

33. "‘Houston, we have a problem.’ Ao enviar essa mensagem em 13 de abril de 1970, o comandante da missão espacial Apollo 13, Jim Lovell, sabia: a sua vida e as dos seus dois companheiros estavam por um fio. Um dos tanques de oxigênio da nave tinha acabado de explodir. Apesar do perigo iminente de os astronautas ficarem sem O₂ para respirar, a principal preocupação da Nasa era evitar que a atmosfera da espaçonave ficasse saturada do gás carbônico (CO₂) exalado pela própria equipe. Isso causaria um abaixamento do pH do sangue da tripulação (acidemia sanguínea), já que o CO₂ é um óxido ácido. [...] Para eliminá-lo, há, adaptados à ventilação, recipientes com hidróxido de lítio (LiOH), uma base capaz de absorver esse gás. E se existissem substâncias que, além de absorverem o CO₂, ao mesmo tempo restaurassem o O₂? Seria ótimo! E essas substâncias existem. São os superóxidos! [...] No espaço e até no fundo do mar, há química em todo lugar!"

PEREIRA, L. F. Folha de S.Paulo. 29 maio 2003.
Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/educacao/ult305u12947.shtml>>.
Acesso: 03 de setembro de 2016.

Qual é o item que apresenta a fórmula de uma substância química que seja capaz de absorver um gás de caráter ácido e, ao mesmo tempo, restaurar o gás oxigênio no ambiente interno da espaçonave?

- A) Na₂O₂.
- B) Fe₃O₄.
- C) N₂O₄.
- D) TiO₂.
- E) K₂O₄.

34. Todos gostam de estar sob as luzes da ribalta uma ou outra vez, mas quem tem mais chance? A luz de tungstênio, talvez. Ou a luz de halogênio. Mas as luzes da ribalta — não. Vocês alguma vez pensaram de onde vem a expressão ‘luzes da ribalta’? Vem da substância química óxido de cálcio, também conhecida como cal virgem.

No princípio dos anos 1800, a parte de baixo do palco era um verdadeiro laboratório químico. Lá, o hidrogênio era produzido lançando-se pedaços de zinco em ácido sulfúrico. O oxigênio era gerado ao aquecer-se clorato de potássio com dióxido de manganês. Os gases eram, então, coletados e guardados em grandes sacos em forma de fole. As bolsas de hidrogênio e de oxigênio eram conectadas, por tubos, às luzes de cal, e, quando a iluminação se tornava necessária, o hidrogênio era aceso.

SCHWARCZ, J. *Barbies, bambolês e bolas de bilhar: 67 deliciosos comentários sobre a fascinante química do dia a dia*. Rio de Janeiro: Zahar, 2009. p. 23. (Adaptado)

Sobre os compostos químicos citados no texto acima, é pertinente inferir que suas fórmulas são, respectivamente,

- A) CaO, H₂SO₄, KClO₄, MnO₂.
- B) CaO, H₂SO₄, KClO₃, MnO₂.
- C) CaO, H₂SO₃, KClO₃, MnO₂.
- D) CaO₂, H₂SO₄, KClO₃, MnO₂.
- E) CaO₂, H₂SO₃, KClO₄, MnO₂.

35. **BENEFÍCIOS DA RAPADURA**

A rapadura proporciona diversos benefícios para a saúde, podendo ser utilizada em substituição ao açúcar refinado; possui vitamina A, C, D, E, vitaminas do complexo B e PP e importantes minerais como cálcio, ferro, fósforo, potássio, cobre, zinco, manganês, magnésio e ainda proteína. A rapadura, por ser um alimento calórico, é muito importante para quem pratica atividades físicas e precisa de energia.

Disponível em: <<http://teclandotudo.com/beneficios-da-rapadura-para-a-saude/>>.
Acesso em: 03 de setembro de 2017.

Sobre o tema apresentado nesse texto, depreende-se que

- A) as vitaminas são todas lipossolúveis.
- B) as vitaminas são todas hidrossolúveis.
- C) as vitaminas A, D e E são hidrossolúveis.
- D) a rapadura é um alimento calórico por ser uma fonte de carboidrato.
- E) a rapadura é um alimento rico em substâncias oxidantes.

36. **OCEANOS: UMA SOLUÇÃO DE ELETRÓLITOS**

Devido à concentração de soluto presente, a água do mar é classificada como uma solução de eletrólitos moderadamente concentrada. Para se ter uma ideia, a concentração em quantidade de matéria dos íons Na^+ e a dos íons Cl^- são ambas aproximadamente 0,5 mol/L. Há muitos outros íons dissolvidos, tais como Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , SO_4^{2-} , Br^- e I^- , mas suas concentrações são bem menores. Destes, os presentes em maior concentração são os íons Mg^{2+} , cujo valor é aproximadamente 0,05 mol/L.

CANTO, Eduardo Leite do – *Química na abordagem do cotidiano*, 2 / Eduardo Leite do Canto. -- 1. ed. -- São Paulo : Saraiva, 2016. (Adaptado)

Dados: $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$; $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g/mol}$;
 $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$.

Sobre o que foi exposto nesse texto, depreende-se que em 10 m^3 de água do mar existem, em média, aproximadamente,

- A) 500 mol de íons de sódio.
- B) 5000 mol de íons de magnésio.
- C) 11500 g de íons de sódio.
- D) 12000 g de íons de magnésio.
- E) 17750 g de íons cloreto.

37. A tabela abaixo apresenta a altitude aproximada de algumas cidades brasileiras em relação ao nível do mar:

Cidade	Altitude aproximada (m)
Belo Horizonte (MG)	850
Brasília (DF)	1000
Campo Grande (MS)	500
Campos do Jordão (SP)	1500
Morro do Chapéu (BA)	1000
Recife (PE)	0
Ribeirão Preto (SP)	500

WEINECK, J. *Biologia do esporte*. 7. ed. Barueri: Manole, 2005. p. 663.

Considerando uma seleção que disputará todos os seus jogos das eliminatórias da Copa do Mundo de 2018 ao nível do mar, em qual das cidades apresentadas nessa tabela deve ser realizado o treinamento para que a seleção apresente melhor desempenho?

- A) Recife (PE).
- B) Ribeirão Preto (SP).
- C) Belo Horizonte (MG).
- D) Brasília (DF).
- E) Campos do Jordão (SP).

38. **CÉSIO-137: 30 ANOS DA MAIOR TRAGÉDIA RADIOATIVA DO BRASIL**

[...] Após emitir radiação por um tempo determinado, todo o césio se transforma no elemento bário ($Z = 56$). Para se ter uma ideia do tempo que isso demora para acontecer, usa-se um parâmetro chamado meia-vida, que indica quanto tempo determinada quantidade de um elemento radioativo tem sua atividade radioativa diminuída pela metade. No caso do ^{137}Cs , esse tempo é de aproximadamente trinta anos, coincidentemente o mesmo tempo que se passou desde o acidente até os dias de hoje. [...] Estima-se que, para que não haja mais perigo radioativo decorrente do elemento césio, é preciso que se passe cerca de 300 anos. Na transição entre Césio e Bário, ocorre emissão tipo β (beta) e γ (gama). As partículas β (que podem ser contidas por uma placa metálica, plástica ou de madeira) têm um poder de penetração bem menor do que a radiação γ (que só pode ser barrada por grossas paredes de concreto ou chumbo). Como a radiação γ tem alto poder de penetração, esta é potencialmente mais perigosa que as demais emissões.

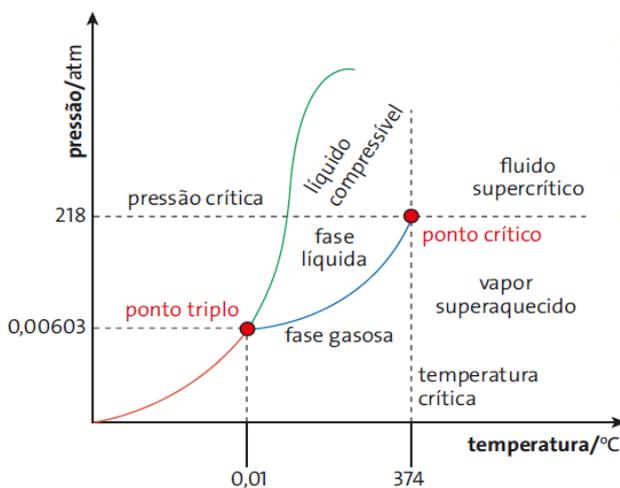
Disponível em:
<<http://redes.moderna.com.br/2017/04/17/30-anos-acidente-radioativo-cesio-brasil/>>.
Acesso em: 07 de setembro de 2017.

A análise do texto permite inferir que

- A) a relação entre a massa final e a massa inicial de céσιο-137, após cinco meias-vidas, é 0,03125.
- B) todo o céσιο-137, após 300 anos, sofreu decaimento, transformando-se em bário.
- C) não haverá mais perigo radioativo decorrente do elemento céσιο se restar apenas 0,0156 da massa inicial.
- D) a massa do novo elemento, na transformação de céσιο-137 em bário, será igual a 138.
- E) não há, nos dias atuais, mais perigo de contaminação das pessoas pelo céσιο-137.

39. O gráfico abaixo apresenta o ponto triplo da água e também o seu ponto crítico. Nesse estado, as propriedades da água tornam-se completamente diferentes, e ela passa a dissolver compostos apolares. Uma das aplicações para a água como fluido supercrítico é a destruição de lixos tóxicos. Para isso, ela é misturada com o gás oxigênio e os resíduos tóxicos (geralmente orgânicos) que se quer destruir.

DIAGRAMA DE FASES DA ÁGUA



FONSECA, Martha Reis Marques da. *Química: ensino médio / Martha Reis.* -- 2. ed. -- São Paulo : Ática, 2016.

Analisando esse gráfico, depreende-se que

- A) a substância, abaixo da pressão do ponto triplo, passa diretamente da fase sólida à fase líquida.
- B) a temperatura crítica é aquela acima da qual a substância só pode existir na fase gasosa.
- C) é possível distinguir, em temperaturas e pressões acima do ponto crítico, as fases líquidas e gasosas da água.
- D) não existe, em uma pressão inferior à do ponto crítico, água na fase líquida, qualquer que seja a temperatura.
- E) pressão crítica é a pressão que solidifica o gás na temperatura crítica.

40.

OBTENÇÃO DO ETANOL ANIDRO

O álcool etílico (álcool comum) forma com a água uma mistura azeotrópica (95,5% de álcool e 4,5% de água em volume) que destila à temperatura de 78,1 °C. Este é um caso de mistura homogênea de líquidos que não pode ser separada por processo físico como a destilação. Tudo porque essa mistura destila em proporções fixas e constantes, como se fosse uma substância pura. Para obter etanol puro ou anidro, a indústria utiliza agentes desidratantes para retirar a água excedente. Um exemplo é a adição de óxido de cálcio (cal viva) à mistura. O óxido de cálcio reage com a água formando hidróxido de cálcio. Como o $\text{Ca(OH)}_{2(s)}$ não é solúvel em álcool etílico, ocorre a formação de uma mistura heterogênea que pode ser separada por filtração.

Disponível em:
<<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/obtencao-alcool-anidro.htm>>.
Acesso em: 07 set. 2017.

Dados: $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$; $M(\text{CaO}) = 56 \text{ g/mol}$;
 $d(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g/mL}$.

Para purificar totalmente (100% puro) 50 m³ da mistura azeotrópica citada nesse texto, é necessária uma massa mínima de óxido de cálcio igual a

- A) 700 kg.
- B) 2250 kg.
- C) 7000 kg.
- D) 14000 kg.
- E) 47750 kg.

41.

COREIA DO NORTE DIZ TER A BOMBA H

Por que isso é apavorante?

Bomba de hidrogênio ou bomba H são termos que se referem a uma bomba termonuclear de dois estágios – ela também é, portanto, uma arma nuclear. Nesse tipo de arma, uma bomba atômica tradicional serve como primeiro estágio para, então, causar uma explosão ainda maior. A bomba envolve dois processos nucleares diferentes: a fissão e a fusão. No primeiro estágio, acontece a fissão nuclear. [...] No caso da bomba H, esse processo de fissão nuclear ainda desencadeia outra explosão, ainda mais potente do que a primeira. Nesse segundo estágio, acontece o processo de fusão nuclear. Uma bomba de hidrogênio usa pequenas quantidades de deutério (D) ou trítio (T), tipos de hidrogênio, que são comprimidos, resultando na fusão.

Disponível em:
<<http://exame.abril.com.br/ciencia/o-que-e-e-como-funciona-uma-bomba-de-hidrogenio/>>.
Acesso em: 08 de setembro de 2017. (Adaptado)

Dados: $Z(H) = 1$; $A(H) = 1$; $A(D) = 2$ e $A(T) = 3$.

- Sobre os dados apresentados no texto, depreende-se que
- a explosão da bomba de hidrogênio não deixa lixo radioativo.
 - a fissão nuclear que ocorre na bomba H origina o hidrogênio prótio.
 - a fissão nuclear forma nuclídeos com maiores massas e mais estáveis.
 - a fusão nuclear que acontece na bomba H origina gás hélio.
 - o deutério e o trítio são os isômeros menos estáveis do elemento químico hidrogênio.

42. **A SUBSTÂNCIA QUÍMICA QUE VOLTA A AMEAÇAR A CAMADA DE OZÔNIO**

A recuperação da camada de ozônio poderá demorar várias décadas mais do que o previsto, caso não diminuam as crescentes emissões de diclorometano, uma substância química usada como solvente de pintura e para preparar compostos químicos de geladeiras e aparelhos de ar condicionado.

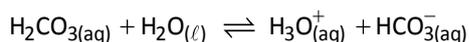
O diclorometano, também conhecido como cloreto de metileno, ao se decompor, libera cloro, que pode danificar a camada de ozônio, caso chegue até ela. Segundo os cientistas, os benefícios da redução das emissões de diclorometano poderão ser notados em pouco tempo, justamente porque o tempo que ele permanece na atmosfera é mais curto.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/natureza/noticia/a-substancia-quimica-que-volta-a-ameacar-a-camada-de-ozonio.ghtml>>. Acesso em: 08 de setembro de 2017. (Adaptado)

Sobre a substância que volta a ameaçar a camada de ozônio, é pertinente inferir que ela age criando um novo caminho reacional em que a

- energia do complexo ativado é menor.
- energia de ativação da reação é maior.
- energia dos produtos diminui.
- temperatura do sistema aumenta.
- variação de entalpia da reação diminui.

43. O organismo humano possui diversos sistemas de controle para evitar modificações do pH. O primeiro é que todos os líquidos orgânicos possuem sistemas de tampões, que se combinam imediatamente com qualquer ácido ou qualquer base, evitando alterações acentuadas na concentração de íons $H_3O_{(aq)}^{1+}$. O processo de tamponagem mais comum envolve o equilíbrio entre o íon bicarbonato, $HCO_{3(aq)}^-$, e o gás carbônico dissolvido em água ou ácido carbônico,



Desse modo, é possível manter o pH do sangue praticamente constante.

Considere as seguintes informações a respeito de uma solução-tampão formada pelo ácido carbônico em uma concentração 0,25 mol/L e o sal bicarbonato em uma concentração 1 mol/L, cujo pH é dado pela equação de Henderson-Hasselbach:

$$pH = pKa + \log \frac{[sal]}{[ácido]}$$

Nessas concentrações, sendo o pKa do ácido carbônico 6,1, é pertinente inferir que o volume de ácido clorídrico de concentração 1 mol/L que deve ser adicionado a 100 mL desse tampão para que o pH da solução seja igual ao pKa é, aproximadamente,

- 25 mL.
- 30 mL.
- 37,5 mL.
- 45 mL.
- 50 mL.

44. Os detergentes sintéticos podem ser aniônicos ou catiônicos, dependendo da carga do íon orgânico responsável pela limpeza. Há também, no mercado, alguns produtos que contêm detergentes não iônicos.

CANTO, Eduardo Leite do, *Química na abordagem do cotidiano*, 1: ensino médio / Eduardo Leite do Canto. -- 1. ed. -- São Paulo : Saraiva, 2016. (Adaptado)

A substância que representa um detergente catiônico é representada pela estrutura

- $C_{17}H_{33}COONa$.
- $H_3C(CH_2)_{14}CH_2N(CH_3)_3Cl$.
- $H_3C(CH_2)_{11}SO_4Na$.
- $H_3C(CH_2)_{11}C_6H_4SO_3Na$.
- $H_3C(CH_2)_{11}O(CH_2)_2O(CH_2)_2O(CH_2)_2O(CH_2)_3OH$.

45. O biodiesel é um combustível obtido a partir de alcoóis pequenos e óleos vegetais como de mamona, de babaçu ou até óleo de fritura usado. O processo de obtenção envolve uma transesterificação, que é uma reação entre um éster e um álcool produzindo outro éster e outro álcool.

CANTO, Eduardo Leite do, *Química na abordagem do cotidiano*, 1: ensino médio / Eduardo Leite do Canto. -- 1. ed. -- São Paulo : Saraiva, 2016.

Em uma reação de transesterificação, que álcool deve ser usado na produção do estearato de etila a partir do triestearato de glicerila?

- etanol.
- butanol.
- metanol.
- propano-1-ol.
- propano-2-ol.

46. **TEXTO 1**

SÍNDROME DE ABSTINÊNCIA DOS BENZODIAZEPÍNICOS (BZD)

Parece estranho ter que tratar de “doença causada pelo uso de medicamento”, mas é fato que o uso prolongado e descontrolado de BZD pode causar síndrome de abstinência no usuário, parecida com aquela provocada pelo uso de outras drogas de abuso, embora seja de caráter muito mais leve. [...] Uma das formas de controle é trocar-se o produto de meia-vida curta por outro de meia-vida mais longa, por algum tempo, e iniciar-se, então, a retirada do produto de meia-vida mais longa, de maneira gradual.

Disponível em:
<http://www.profdouglaslafemina.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=22&Itemid=22>.
Acesso em: 10 de setembro de 2017.

TEXTO 2

PARÂMETROS TERAPÊUTICOS DOS BENZODIAZEPÍNICOS

BZD (meia-vida)	meia-vida (h)	ligação proteica (%)	dose terapêutica (mg)	dose equivalência (diazepam 10 mg)
Muito curta				
Midazolam	1,5 – 2,5			15 mg
Curta				
Alprazolam	6 – 20		0,75 – 4	1 mg
Bromazepam	12	70	1,5 – 18	6 mg
Lorazepam	9 – 22	85	2 – 6	2 mg
Intermediária				
Clordiazepóxido	10 – 29	93	15 – 100	25 mg
Clonazepam	19 – 42		1 – 3	2 mg
Diazepam	14 – 61	98	4 – 40	10 mg
Nitrazepam	16 – 48		5 – 10	10 mg

Hollister & Csernansky (1990) ⁸(D)

A análise dos dados apresentados nos textos 1 e 2 permite inferir que, entre os medicamentos citados, o mais indicado para ser usado no tratamento sugerido no texto 1 é

- A) alprazolam.
- B) bromazepam.
- C) diazepam.
- D) lorazepam.
- E) midazolam.

47. **TEXTO 1**

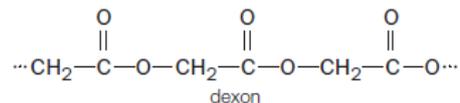
SUTURANDO COM FIOS ABSORVÍVEIS

Ao término de uma incisão cirúrgica, o cirurgião une os tecidos lesados utilizando agulhas e fios para “dar pontos”. No caso de pontos dados em regiões internas, é bastante conveniente a utilização de fios absorvíveis, ou seja, fios que são “destruídos” pelo organismo depois de algum tempo, evitando uma nova incisão para sua retirada. O dextran é um polímero sintético

do ácido glicólico, que, ao longo de alguns dias, é hidrolisado pelo organismo, fornecendo moléculas de ácido glicólico, que são metabolizadas. Costuma-se dizer que os pontos foram “absorvidos”.

Disponível em:
<<http://helpfarmacia.blogspot.com.br/2017/03/curiosidade-fios-de-sutura-absorviveis.html>>.
Acesso em: 10 de setembro de 2017.

TEXTO 2



Disponível em:
<https://www.google.com.br/search?q=F%C3%B3rmula+do+dextran&dc=0&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewj2q-Wp1PvWAhXKkJAKHFGXD3oQ_AUICigB&biw=1440&bih=794#imgrc=Qt5pP3bWJo56uM>.
Acesso em: 10 de setembro de 2017.

Sobre o polímero usado nas suturas, é pertinente inferir que a sua hidrólise origina o ácido

- A) etanoico.
- B) etanodioico.
- C) etanoico e o etanol.
- D) etanoico e o metanol.
- E) hidroxietanoico.

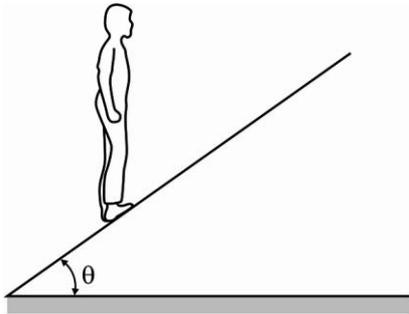
48. Aos terminais de uma pilha de força eletromotriz \mathcal{E} foi conectado um resistor de resistência R . Um voltímetro ideal, ligado em paralelo com o resistor R , afere uma diferença de potencial de valor V . Assim, pode-se afirmar que a resistência interna da pilha vale

- A) $2 \cdot (\mathcal{E} - V) \cdot R/3V$
- B) $2 \cdot (\mathcal{E} - V) \cdot R/V$
- C) $(\mathcal{E} - V) \cdot R/V$
- D) $5 \cdot (\mathcal{E} - V) \cdot R/4V$
- E) $3(\mathcal{E} - V) \cdot R/5V$

49. Um alarme de incêndio em uma fábrica de fogos de artifício soa com uma frequência de 480 Hz. Dois caminhões de bombeiro se encaminham para o local do incêndio em uma mesma direção e sentidos opostos. Em um determinado instante t , quando ambos os caminhões estão a uma mesma distância do incêndio, as respectivas velocidades são de 33 m/s e 27,5 m/s. Sendo a velocidade do som no ar de 330 m/s, pode-se afirmar que, nesse instante t , a diferença entre as frequências aparentes ouvidas da sirene (localizada na fábrica) pelos motoristas dos dois caminhões vale

- A) 8 Hz.
- B) 12 Hz.
- C) 16 Hz.
- D) 24 Hz.
- E) 30 Hz.

50. Um rapaz de peso P encontra-se no plano inclinado a seguir.

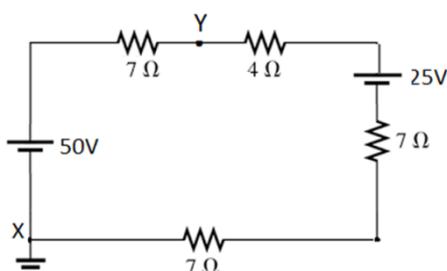


Suponha que ele está usando sapatos de sola de couro e que esteja parado em uma posição vertical como demonstra a ilustração. Para que ele permaneça em repouso sem deslizar caso se aumente o ângulo de inclinação θ , o coeficiente de atrito estático μ , entre a sola dos sapatos e o plano inclinado, deve ser alterado de forma que se tenha sempre a relação

- A) $\mu = \text{sen } \theta$.
 B) $\mu = \text{cos } \theta$.
 C) $\mu = \text{tan } \theta$.
 D) $\mu = \text{sen}^2 \theta$.
 E) $\mu = \text{sen } \theta \cdot \text{cos } \theta$.
51. As forças de impacto sobre os seres humanos que sofrem quedas de grandes alturas podem ser extremamente danosas. Uma pessoa de 70 Kg sofre uma queda e, no impacto, sofre uma desaceleração constante de forma que sua velocidade varia de 60m/s até zero, percorrendo uma distância de 1 metro. Utilizando essas informações, a força média de impacto com o solo que desacelera a referida pessoa assume a intensidade de

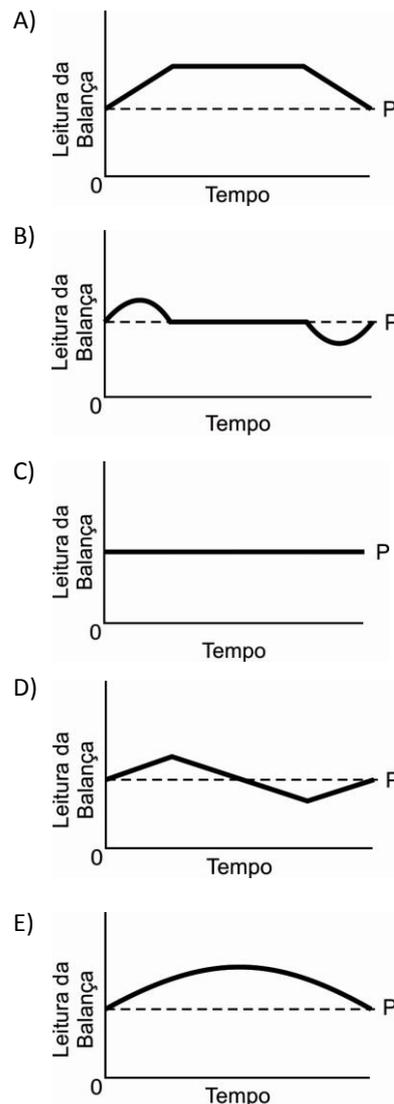
Obs.: Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A) $1,26 \cdot 10^5$ newtons.
 B) $2,48 \cdot 10^5$ newtons.
 C) $3,52 \cdot 10^5$ newtons.
 D) $4,59 \cdot 10^5$ newtons.
 E) $5,36 \cdot 10^5$ newtons.
52. No circuito a seguir, observamos a presença de um gerador, um receptor e alguns resistores.



Sabendo que o circuito se encontra aterrado no ponto X, pode-se afirmar que o potencial elétrico no ponto Y vale

- A) 50 V.
 B) 43 V.
 C) 39 V.
 D) 14 V.
 E) 7 V.
53. Uma pessoa está sobre uma balança graduada em newtons no interior de um elevador que está inicialmente em repouso. Enquanto o elevador está em repouso, a marcação da balança é de P newtons. Em seguida, iniciando em $t_0 = 0$, o elevador sobe com aceleração que cresce linearmente com o tempo, permanece alguns segundos com aceleração constante e, depois, ainda durante a subida, tem sua aceleração, ainda vertical para cima, decrescendo linearmente com o tempo até atingir uma velocidade de subida constante. Assim, qual dos seguintes gráficos melhor representa como a leitura da balança variou?



54. A figura abaixo representa uma roda gigante girando em movimento circular de módulo de aceleração tangencial constante.



Considerando o movimento da roda gigante acelerado com o módulo da velocidade crescente, qual dos seguintes vetores melhor representa a aceleração resultante de uma pessoa situada no ponto Y da roda gigante?

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

55. A energia produzida pelas usinas chega ao transformador de potência em uma tensão muito grande e continua assim durante toda a extensão dos fios da rede elétrica. É neste ponto que o transformador de distribuição entra em cena, reduzindo essa tensão e distribuindo-a para casas, lojas, empresas, indústrias e consumidores em geral. Nas ruas, existem grandes caixas nos postes que trabalham reduzindo a tensão de 6000 volts fornecida pela empresa de energia elétrica para cerca de 240 volts utilizada nas residências.

Disponível em: <<http://www.tecnogera.com.br/>>. (modificada)

Um garoto, muito curioso, enquanto fazia uma caminhada com sua mãe, percebeu uma dessas grandes caixas em um dos postes de seu bairro. Sua mãe explicou-lhe que tratava de um transformador que, com o uso de bobinas, consegue reduzir a voltagem para valores adequados para os lares. Utilizando os dados do texto e considerando que o núcleo secundário do transformador possui 100 espiras, pode-se concluir que o núcleo primário tem

- A) 1200 espiras.
- B) 1800 espiras.
- C) 2200 espiras.
- D) 2500 espiras.
- E) 3000 espiras.

56. As transmissões de ondas via rádio foram bastante utilizadas durante a Primeira Guerra Mundial para transmitir mensagens a soldados e oficiais superiores. As informações transmitidas via rádio, por muitas vezes, encontram grandes obstáculos como montanhas e, mesmo assim, conseguem chegar aos ouvintes mesmo estando muito distantes da fonte emissora. Com base nessa discussão, pode-se inferir que as ondas de rádio em

- A) FM, como possuem frequência mais intensa do que em AM, tendem a ser mais refletidas que refratadas.
- B) FM, como possuem frequência menos intensa do que em AM, tendem a ser mais refratadas que refletidas.
- C) AM, como possuem frequência mais intensa do que em FM, tendem a ser mais refletidas que refratadas.
- D) AM, como possuem frequência menos intensa do que em FM, tendem a ser mais refletidas que refratadas.
- E) AM, como possuem frequência menos intensa do que em FM, tendem a ser mais refratadas que refletidas.

57. A ilustração a seguir mostra um dispositivo situado no Laboratório Nacional em Sandia, no Novo México. Esse dispositivo é constituído por um conjunto de espelhos que refletem a luz solar buscando concentrar os raios em uma região. Um receptor, localizado nessa posição de concentração dos raios de luz, absorve a radiação solar e aquece o gás hélio de um motor, que, através de um gerador, produz energia elétrica.



Google Imagens

Assim, o tipo de espelho usado no processo de reflexão e concentração da luz é

- A) convexo, e o receptor está localizado no ponto focal do espelho.
- B) côncavo, e o receptor está localizado no ponto focal do espelho.
- C) côncavo, e o receptor está localizado no vértice do espelho.
- D) convexo, e o receptor está localizado no vértice do espelho.
- E) côncavo, e o receptor está localizado entre o foco e o vértice do espelho.

58. Com frequência, ao observarmos algum objeto inserido em um ambiente de índice de refração diferente daquele em que estamos localizados, visualizamos o objeto, aparentemente, a uma distância diferente daquela em que o mesmo objeto está realmente posicionado. Dessa forma, consideremos a situação de três moedas em repouso afixadas no fundo de três recipientes idênticos inicialmente vazios. Os recipientes são, então, preenchidos até a borda, cada um com um líquido diferente de índices de refração A, B e C. Três observadores (no ar) estão verticalmente acima das moedas, cada um em um recipiente, e olham diretamente para baixo. Foi identificado que, no líquido de índice de refração A, a profundidade aparente da moeda era de 9 cm; no líquido de índice refração B, era 5 cm e, no líquido de índice de refração C, era 7 cm. A partir dessas informações, as velocidades de propagação da luz nos três líquidos seguem a relação

- A) $v_A > v_B > v_C$.
- B) $v_B > v_A > v_C$.
- C) $v_B > v_C > v_A$.
- D) $v_A > v_C > v_B$.
- E) $v_C > v_A > v_B$.

59. Os campos elétricos influenciam no movimento de partículas carregadas. As forças elétricas que atuam sobre tais partículas eletrizadas realizam trabalho alterando suas energias potenciais e cinéticas.

Um próton é liberado do repouso no ponto A em um campo elétrico constante e acelera até o ponto B. Em outra situação, no mesmo campo elétrico, um elétron é liberado do repouso no ponto B e acelera até o ponto A. Desprezando as ações gravitacionais e considerando essas informações, pode-se afirmar que

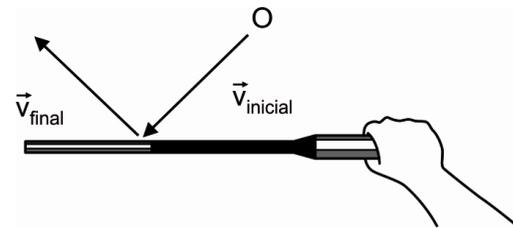
- A) a alteração sofrida pela energia potencial elétrica do próton é maior do que a sofrida pela energia potencial elétrica do elétron.
- B) a alteração sofrida pela energia potencial elétrica do próton é menor do que a sofrida pela energia potencial elétrica do elétron.
- C) a alteração sofrida pela energia potencial elétrica do próton é a mesma sofrida pela energia potencial elétrica do elétron.
- D) a alteração sofrida pela energia cinética do próton é maior do que a sofrida pela energia cinética do elétron.
- E) a alteração sofrida pela energia cinética do próton é menor do que a sofrida pela energia cinética do elétron.

60. O jogo de tênis moderno é associado à Inglaterra, e, de fato, foi esse país que começou a elevar esse esporte a novos públicos e a torná-lo tão popular. O uso de uma raquete se chocando contra uma bola, redirecionando o seu movimento, traz, em tal esporte, vários conceitos físicos como energia, força, quantidade de movimento, dentre outros.

Disponível em:

<https://sportsregras.com/tenis-historia-regras/>. (modificada)

Esta figura mostra uma bola atingindo uma raquete e alterando a direção do seu movimento de acordo com as setas que representam os seus vetores velocidade antes e depois do choque.

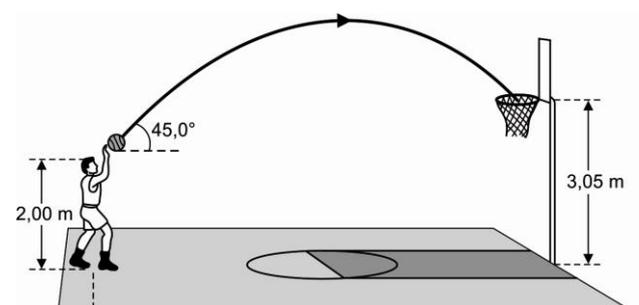


Google Imagens (modificada)

Supondo que a colisão seja elástica, qual é o vetor que melhor representa a direção e o sentido do vetor impulso atuante sobre a bola durante o impacto?

- A) ↑
- B) ↓
- C) ←
- D) →
- E) ↙

61. Um atleta de basquete de 2 metros de altura quer acertar a cesta que está a uma distância horizontal de 10 metros. O jogador lança a bola fazendo um ângulo de 45° com a horizontal como mostra a figura.



Assim, com base na figura, considerando a aceleração da gravidade 10m/s^2 , para atingir o objetivo, o atleta deve arremessar a bola com uma velocidade inicial aproximada de

Obs.: Despreze a resistência do ar.

- A) 8,6 m/s.
- B) 9,8 m/s.
- C) 10,5 m/s.
- D) 11,4 m/s.
- E) 14,3 m/s.

62. “A potência motriz do calor é independente dos agentes colocados para sua realização; a sua quantidade depende unicamente das temperaturas dos corpos entre os quais ocorre o transporte do calórico.” Esse texto foi escrito por Sadi Carnot, afirmando que, durante uma expansão ou compressão isotérmica, o trabalho (força motriz) produzido não depende da substância de trabalho.

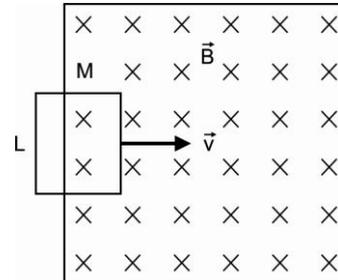
PASSOS, Júlio Cesar. A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO DE CARNOT PARA O ENSINO DA TERMODINÂMICA. Departamento de Engenharia Mecânica, UFSC, 2010.

Considere um motor que funciona de acordo com o ciclo de Carnot, operando entre as duas temperaturas das fontes quente e fria. O motor realiza trabalho a uma taxa de 100 W e rejeita calor para a fonte fria, que está a uma temperatura de 87 °C, a uma taxa de 300 J/s. Com base nas informações do texto referente à dependência da máquina de Carnot com as temperaturas, qual é a temperatura da fonte quente?

- A) 27 °C.
B) 77 °C.
C) 127 °C.
D) 177 °C.
E) 207 °C.
63. Suponha que as cordas em um violino estejam esticadas com a mesma tensão e cada uma tenha o mesmo comprimento entre as duas extremidades que as prendem ao instrumento musical. As frequências fundamentais correspondentes a duas dessas cordas que foram igualmente tensionadas são A (196 Hz) e B (588 Hz). Sabendo que a densidade linear da corda B vale $3,0 \cdot 10^{-4}$ kg/m, pode-se afirmar que a densidade linear da corda A vale

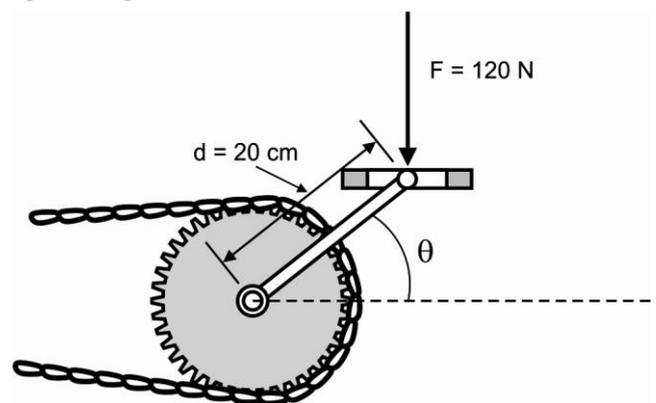
- A) $2,7 \cdot 10^{-3}$ kg/m.
B) $3,6 \cdot 10^{-3}$ kg/m.
C) $4,8 \cdot 10^{-3}$ kg/m.
D) $6,4 \cdot 10^{-3}$ kg/m.
E) $7,2 \cdot 10^{-3}$ kg/m.

64. Uma espira retangular de comprimento $L = 12$ cm, largura $M = 9,0$ cm é movimentada a uma velocidade constante de $v = 3,0$ cm/s através de uma região onde existe um campo magnético uniforme $B = 1,0$ T, entrando no papel, como mostrado na Figura.



De acordo com a ilustração e os dados informados, o módulo da força eletromotriz induzida, em volts, que surge no trecho de comprimento L que primeiro penetrou na região onde existe o campo magnético vale

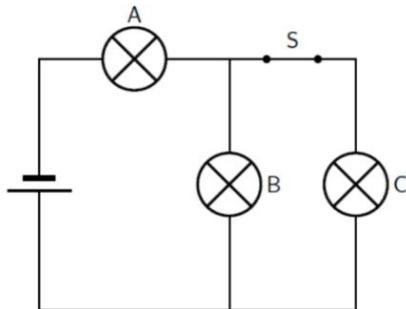
- A) 0,9 mV.
B) 1,8 mV.
C) 2,4 mV.
D) 3,6 mV.
E) 4,2 mV.
65. A população, em geral, atualmente, está cada vez mais aderindo às atividades físicas. O ciclismo, por ser uma atividade de fácil acesso e com resultados satisfatórios, está difundindo-se com uma velocidade estupenda. Um ciclista, exercendo uma força vertical de 120 N em uma haste do pedal com um comprimento $d = 20$ cm, inclinada de um ângulo θ com a horizontal, inicia o movimento de sua bicicleta no instante mostrado na figura a seguir.



Sabendo que o torque causado do ponto de aplicação da força \vec{F} foi de 12 N · m, pode-se afirmar que o ângulo θ formado inicialmente com a horizontal vale

- A) 0°.
B) 30°.
C) 45°.
D) 60°.
E) 90°.

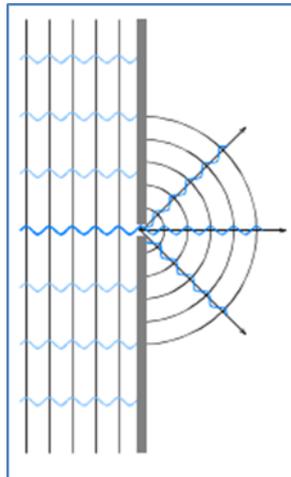
66. Três lâmpadas idênticas A, B e C estão conectadas em um circuito elétrico como mostrado no diagrama a seguir.



Inicialmente, a chave S está fechada, e todas as lâmpadas estão acesas. Ao abrir-se a chave S e, conseqüentemente, a lâmpada C apagar, pode-se afirmar que o(os)

- A) brilho das lâmpadas A e B aumenta.
- B) brilho das lâmpadas A e B diminui.
- C) brilho da lâmpada A aumenta e o brilho da lâmpada B diminui.
- D) brilho da lâmpada A diminui e o brilho da lâmpada B aumenta.
- E) brilhos das lâmpadas A e B permanecem os mesmos.

67. A figura ao lado mostra a passagem de uma onda plana através de uma fenda estreita. A fenda pode ser considerada como uma fonte pontual de ondas secundárias, de modo que a onda atrás da fenda já não é plana, mas sim esférica. O fenômeno da difração das ondas ocorre quando determinado raio de ondas encontra obstáculos à sua propagação. Tal fenômeno é explicado pelo



- A) Princípio de Pascal.
- B) Princípio de Fermat.
- C) Princípio de Huygens.
- D) Princípio de Arquimedes.
- E) Princípio da incerteza de Heisenberg.

68. Uma estrela binária é um sistema estelar que consiste de duas estrelas orbitando um baricentro (centro de massas) comum conforme imagem a seguir. A estrela de maior massa é chamada de primária, enquanto a estrela de menor massa é chamada de estrela companheira ou secundária.

Considere duas estrelas em um sistema binário, cada uma com uma órbita circular própria em torno de um centro comum (centro de massa – CM). Considere que as duas estrelas e o centro de massa (CM) são sempre colineares e

coplanares e também que as velocidades angulares das estrelas são iguais. A massa da primária é de $2 \cdot 10^{30}$ kg, a massa da secundária é de $2,5 \cdot 10^{29}$ kg; a distância entre as estrelas = 24 U.A. Considerando apenas a força de atração entre elas, a distância, em quilômetros, do centro de massa (CM) para a estrela primária é de

Obs.: A figura I representa $t_0 = 0$, e os intervalos de tempo transcorridos entre os momentos das figuras I e II e II e III são iguais.

$$1 \text{ U.A.} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

Figura I

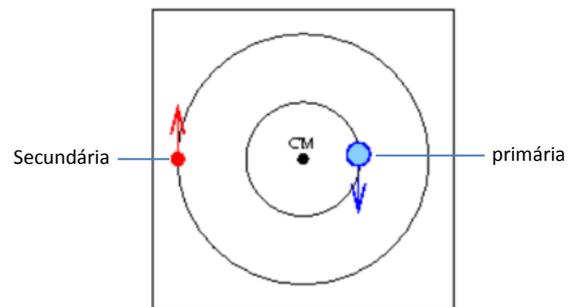


Figura II

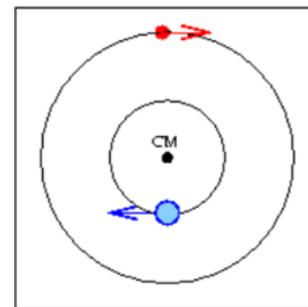
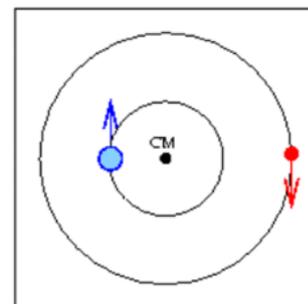


Figura III



Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/bin/binarias.ht>>.

- A) $1 \cdot 10^8$.
- B) $3 \cdot 10^8$.
- C) $4 \cdot 10^8$.
- D) $7 \cdot 10^8$.
- E) $9 \cdot 10^8$.

69. Durante seu treinamento para uma prova de 100 m rasos, Felizberto realizou a prova em 11,09 s quando teve o vento contra seu movimento, e em 10,22 s quando correu a favor do vento. Supondo que o módulo da velocidade do atleta em relação ao vento é o mesmo nas duas sessões e também é constante a velocidade do vento em relação ao solo, qual o valor aproximado da velocidade do vento (em relação ao solo) durante os treinamentos de Felizberto?

- A) 1,4 km/h.
- B) 1,2 km/h.
- C) 1,0 km/h.
- D) 0,6 km/h.
- E) 0,3 km/h.

70. Um consumidor decidiu instalar painéis fotovoltaicos em sua casa, porém está em dúvida entre os 5 tipos listados na tabela abaixo. Tendo por base apenas o que se apresenta na tabela, o modelo de painel fotovoltaico que determina o menor custo financeiro por m^2 é o do tipo

	A	B	C	D	E
Eficiência (watts/ m^2)	160	175	155	185	200
Custo por unidade de potência (R\$/watts)	3.6	4.1	4.5	4.4	3.4

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