

**D1.** A transpiração é importante para o vegetal por auxiliar no movimento de ascensão da água através do caule. A transpiração nas folhas cria uma força de sucção sobre a coluna contínua de água do xilema: à medida que esta se eleva, mais água é fornecida à planta.

Com relação à fisiologia da transpiração, condução de seiva, e absorção de água, assinale a alternativa incorreta:

A) as estruturas que permitem maior transpiração nas folhas são os estômatos e as que permitem entrada de maior quantidade de água nas raízes são os pelos absorventes.

B) folhas transformadas em espinhos e estômatos fechados durante o dia são maneiras pelas quais os vegetais reduzem a transpiração.

C) a capilaridade e a transpiração, segundo a teoria da coesão-tensão, são dois fenômenos responsáveis pelo transporte de seiva elaborada.

D) a transpiração é a perda de água no estado físico gasoso pelas células das folhas, levando a um aumento da tensão nos vasos lenhosos devido à coesão entre as moléculas de água.

**D2.** Às vezes o amor e a paixão atingem as pessoas da maneira mais avassaladora possível. Um sem número de reações químicas envolvem o nosso corpo e altera os nossos comportamentos. Sabendo disto, um Nerd romântico enviou o seguinte bilhete para uma colega de sala

63	52	95	8	31	73
Eu	Te	Am	O	Ga	Ta
152	127,6	247	16	69,7	180,9

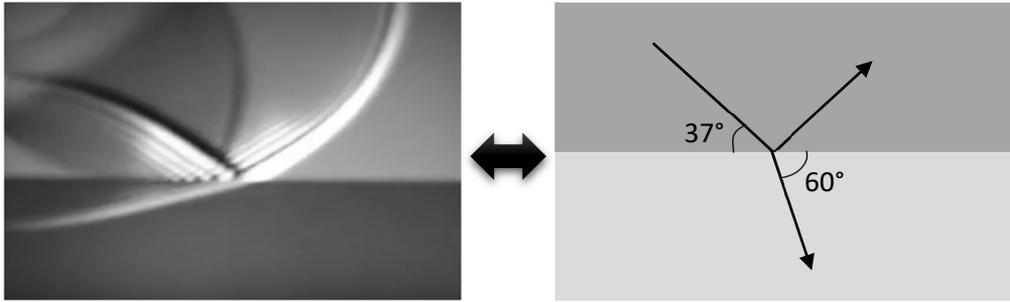
Observando os fragmentos tirados da tabela periódica, assinale a opção verdadeira:

- A) existe três elementos pertencentes ao mesmo período.
- B) Um destes elementos é um gás nobre.
- C) dois destes elementos pertencem a família dos calcogênios.
- D) Um destes elementos é um halogênio.

**D3.** Correspondendo ao nosso colega romântico, e aproveitando a brincadeira envolvendo números alusivos à Tabela Periódica, a sua colega de sala respondeu com o seguinte bilhete ao final da aula: “segue meu whatzap - O Be N N Li O N C”. Qual é o número do whatzap dela?

- A) 8477-3876
- B) 9266-2768
- C) 8455-3856
- D) 9699-3896

**D4.** Na figura abaixo, uma onda em superfície de água refrata de uma região funda para uma região rasa. O comprimento de onda para a onda incidente media 40 cm. Qual o comprimento de onda para a onda refratada?



Dados:  $\cos 37^\circ = 0,8$  e  $\sin 37^\circ = 0,6$ .

- A) 25 cm
- B) 30 cm
- C) 40 cm
- D) 64 cm

**D5.** "Em países do Primeiro Mundo, cuja indústria farmacêutica é responsável pela quase totalidade do arsenal terapêutico existente, a busca para o desenvolvimento de fármacos enantiomericamente puros tem crescido desde a última década. Contudo, os fármacos ainda são na sua maioria comercializados na forma de racematos (mistura equivalente de dois enantiômeros). Existem alguns poucos fatores envolvidos para justificar a comercialização de racematos e poderíamos citar, entre estes, as diversas dificuldades existentes nas sínteses dos enantiômeros puros, muitas vezes envolvendo várias etapas, o que os torna de difícil acesso sob o ponto de vista econômico."

Referência: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v20n6/v20n6a15.pdf>

Qual das seguintes opções explica corretamente a importância da isomeria espacial na administração de possíveis fármacos?

- A) Como a isomeria espacial depende das funções químicas presentes no composto, há diferenças entre um isômero álcool e um isômero aldeído na interação com as proteínas intracelulares.
- B) Sabe-se que as ligações duplas influenciam diretamente na temperatura de fusão do composto. Por isso, é importante comercializar enantiômeros puros em detrimento dos racematos.
- C) A isomeria espacial depende exclusivamente do número de carbonos quirais presentes no composto.
- D) Pensando numa enzima no modelo chave-fechadura, as diferenças espaciais entre os enantiômeros interferem na interação enzima-substrato, e por isso é importante estudar qual enantiômero é mais eficaz para cada fármaco desenvolvido.

**D6.** Biocombustíveis são combustíveis de origem biológica não fóssil, como o etanol. É possível gerar combustível de várias plantas e algas. No Brasil, por exemplo, o etanol é largamente usado, sendo produzido a partir da cana de açúcar.

O rendimento dos motores que usam esses combustíveis não ultrapassa 40% e sua temperatura máxima fica por volta da metade da temperatura de fusão do material que compõem os motores. Esses valores são similares ao que são encontrados nos motores que usam combustível fóssil.

Sobre esse contexto, identifique a proposição verdadeira.

- A) Duplicar o rendimento dos automóveis é uma saída possível e de curto prazo para o desenvolvimento sustentável.
- B) A utilização de áreas agrícolas para a produção de biocombustível não está interferindo na produção de alimentos no mundo.
- C) Os motores que usam os biocombustíveis são motores térmicos que transformam até 40% da energia química perdida na combustão em energia térmica e o resto, em trabalho (energia cinética).
- D) Durante a produção de matéria prima para os biocombustíveis, o consumo  $\text{CO}_2$  na fotossíntese é ultrapassado pela produção de  $\text{CO}_2$  na respiração vegetal, nas queimadas e no uso de equipamentos agrícolas e de transporte.

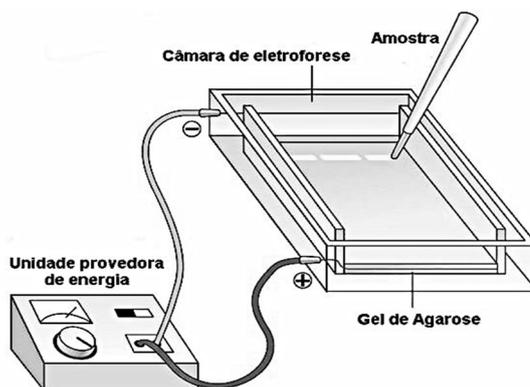


**D7.** Um dos meios de identificar moléculas de DNA de tamanhos diferentes é a técnica de eletroforese.

Nessa técnica, amostras de DNA são pipetadas em um gel de agarose, análoga a uma malha molecular, que após a colocação de uma voltagem servirá para separar as fitas de DNA de tamanhos diversos.

Considere a imagem ao lado, que representa uma cuba de eletroforese.

Referência: <http://fingerprint-vinculos-geneticos.blogspot.com/2011/06/vinculos-geneticos-dna-fingerprint.html>



Com relação a esse procedimento, assinale a alternativa correta:

A) O DNA tem carga resultante negativa devido à pentose. As maiores fitas de DNA são as que se deslocam mais através do gel, já que para uma mesma força, a aceleração é maior quanto menor for a massa.

B) O DNA tem carga resultante negativa devido ao grupo fosfato. As menores fitas de DNA são as que se deslocam mais através do gel, já que para uma mesma força, a aceleração é maior quanto menor for a massa.

C) O DNA deve ser pipetado no ânodo, já que a sua carga resultante é positiva. As maiores fitas de DNA são as que se deslocam mais através do gel, já que para uma mesma força, a aceleração é maior quanto menor for a massa.

D) O DNA deve ser pipetado no ânodo, já que a sua carga resultante é negativa. As menores fitas de DNA são as que se deslocam mais através do gel, já que para uma mesma força, a aceleração é maior quanto menor for a massa.

**D8.** Outro ramo não menos importante das ciências é a produção artificial de aromas e sabores, que facilitou enormemente a nossa maneira de encarar cosméticos, alimentos e bebidas. Os aromas de algumas fragrâncias naturais chegam a ter cerca de 100 substâncias em sua composição química.

Já os “artificiais” geralmente são composto de uma única substância, que exala aroma similar a esta composição natural, como o aroma artificial de banana (etanoato de isopentila) ou o aroma artificial de rum (propanoato de isobutila).

Podemos dizer que estas substâncias apresentam isômeros:

- A) Geométricos
- B) De compensação
- C) De função
- D) De cadeia

**D9.** Certo automóvel de tração dianteira consome 1 L de etanol em 16 min e 40 s mantendo a velocidade de 72 km/h. Durante esse processo, a força total que os pneus dianteiros exercem para trás no solo mede 280 N. Sabe-se que a reação de combustão do etanol é:



Qual o rendimento do motor desse automóvel nessa situação?

Dados: Densidade do etanol = 920 g/L

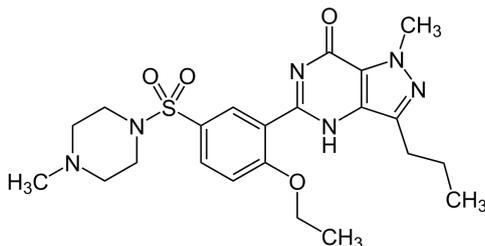
- A) 20 %
- B) 25 %
- C) 30 %
- D) 40 %

**D10.** Todas as células de um organismo contêm o mesmo conteúdo genético. O que muda entre células distintas, ou entre condições fisiológicas distintas, são os genes que são expressos, ou seja, o complemento de proteínas que cada célula produz.

Os dois processos mais comuns que levam à produção de múltiplas proteínas funcionais da mesma sequência de DNA são:

- A) edição de RNA e splicing alternativo.
- B) enovelamento de proteínas e modificações covalentes pós-traducionais.
- C) splicing alternativo e modificações covalentes pós-traducionais.
- D) modificação covalente pós-traducional e regulação transcricional.

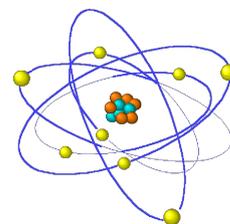
**D11.** Dentre os vários avanços conquistados pela medicina e pelos laboratórios de produção de fármacos ao longo do último século XX podemos citar a mudança de comportamento sexual dos seres humanos. A descoberta de contraceptivos orais de baixo custo, a produção de preservativos de uso confiável e menos incômodo e os estimulantes como viagra mudaram as maneiras como o ser humano passou a tratar a sua sexualidade.



Citrato de sildenafil ou simplesmente sildenafil é o nome para a principal substância ativa que compõe o medicamento viagra. Sobre a cadeia carbônica que forma esta substância podemos afirmar que:

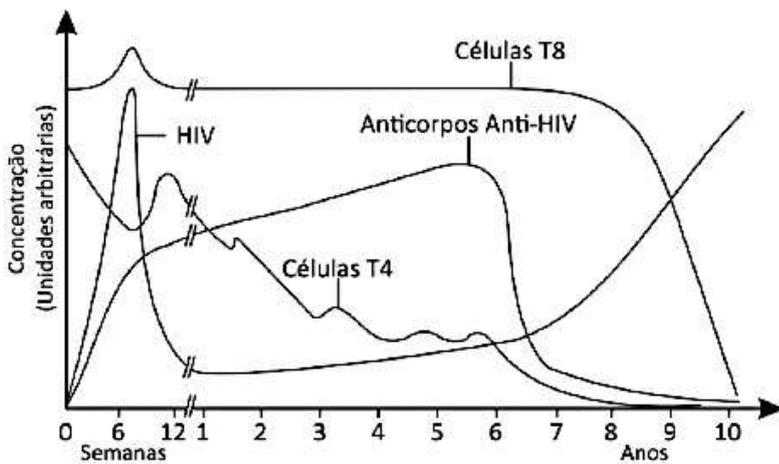
- A) Apresenta átomo de nitrogênio em todos os anéis
- B) Apresenta átomo de carbono assimétrico
- C) Apresenta somente anéis aromáticos
- D) Apresenta a função orgânica éter

**D12.** No modelo atômico planetário (Rutherford – Bohr), os elétrons circulam o núcleo atômico assim como os planetas circulam o Sol, apesar das interações entre os corpos terem naturezas diferentes. Se aplicarmos esse modelo ao elétron circulando o núcleo atômico no átomo de hidrogênio, encontraremos o raio de órbita do elétron igual a  $R_0$ . Se aplicarmos esse modelo para o hélio com apenas um elétron na eletrosfera, encontraremos um raio de órbita  $R_1$ . Qual a relação entre esses raios se a velocidade do elétron no hélio fosse o dobro da velocidade do elétron no hidrogênio?



- A)  $R_1 = R_0$
- B)  $R_1 = 2 R_0$
- C)  $R_0 = 2 R_1$
- D)  $R_0 = 4 R_1$

**D13.** O gráfico abaixo mostra a relação entre as quantidades de cópias do vírus da imunodeficiência humana (HIV) no plasma sanguíneo e a quantidade de linfócitos T4 (TCD4+).



(Adaptado de Scientific American 279, 1998)

Qual a explicação para a queda na taxa de HIV durante a sexta e a décima segunda semana após o período de infecção?

- A) os vírus sofreram rápidas mutações.
- B) os vírus entraram nos linfócitos T4 e portanto não puderam ser medidos no plasma sanguíneo.
- C) os órgãos linfoides do hospedeiro foram destruídos pelo HIV.
- D) o sistema imune eliminou a maioria dos vírus.

**D14.** Atividade física é uma ação inerente ao ser humano. Desde que éramos apenas hominídeos e percorríamos as savanas africanas, estávamos sempre nos movimentando e exercendo alguma atividade física, mesmo que sequer soubéssemos o que era isto.

O ápice da realização de atividades físicas são realizadas pelos atletas, pessoas que exercem estas atividades além do que a maioria das pessoas seria capaz.



Os atletas de vôlei tem às vezes longas partidas, mas a estatística da liga mundial contabilizou que cada jogo dura em média 03 hs. Mesmo com todo preparo físico, os atletas terminam estas partidas extenuados, com uma perda energética enorme (cerca de 1.400 KJ de energia por hora jogada).

Depois de uma partida pela liga mundial, a equipe vencedora saiu para comemorar em um jantar, onde se ingeriu em média cerca de 6.300 KJ de energia em forma de alimentos. Treinando em ritmo de jogo, quanto tempo cada atleta teria de treinar para voltar à forma física (energia) exatamente como no início do jogo que venceram?

- A) 1,0 hora e meia
- B) 1,0 hora
- C) 2,0 horas
- D) meia hora

**D15.** O comportamento de certa lanterna é igual ao de um receptor: funciona se receber mais que 3,2 V e transforma o excedente desse valor em calor através do efeito Joule, o qual está associado a uma resistência interna de  $0,6 \Omega$ . Para alimentar essa lanterna, usa-se quatro pilhas AAA em série. Cada pilha AAA possui fem de 1,5 V e resistência interna de  $0,2 \Omega$ . Qual a potência luminosa dessa lanterna funcionando normalmente?

- A) 5,2 W
- B) 6,4 W
- C) 7,2 W
- D) 8,6 W

