

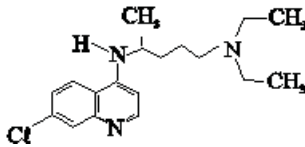
	não pode ser medicado com T	resposta ótima a baixa dosagem de T	resposta ótima somente com alta dosagem de T	total de pacientes
não pode ser medicado com M	V_{11}	100	50	200
resposta ótima a baixa dosagem de M	30	V_{22}	V_{23}	400
resposta ótima somente com alta dosagem de M	V_{31}	V_{32}	V_{33}	400
total de pacientes	300	400	300	1.000

A tuberculose é a doença infecciosa que mais mata na atualidade, sendo responsável por mais mortes que a malária e a AIDS. É também um grave problema brasileiro. Curiosamente, a vacina para tuberculose foi uma das primeiras a serem desenvolvidas. Hoje, porém, ela tem uma eficiência de, no máximo, 80%. A eficiência da vacina é medida pelo número de pessoas que, após serem vacinadas, não desenvolvem a doença. As drogas utilizadas para malária, AIDS e tuberculose ainda apresentam efeitos colaterais, que variam de indivíduo para indivíduo. Porém, espera-se que em 2050 a medicação seja individual: os indivíduos terão seus perfis genéticos analisados antes de iniciar um tratamento e, com base nesse perfil, para cada paciente, serão definidas a melhor droga e a dosagem ótima.

Considere uma situação hipotética na qual um grupo de 1.000 pacientes de um hospital apresentou diagnóstico de malária e tuberculose, simultaneamente. De acordo com o descrito acima, o perfil genético de cada paciente foi traçado com relação às duas drogas — M (somente contra a malária) e T (somente contra a tuberculose) —, cujas ações terapêuticas são independentes. Parte dos resultados dessa análise está descrita na tabela acima. Os pacientes que podem ser medicados por ambas as drogas não ficarão internados no hospital, onde serão internados apenas os demais pacientes. O hospital dispõe de 150 apartamentos com 3 leitos cada, igualmente distribuídos em 5 andares.

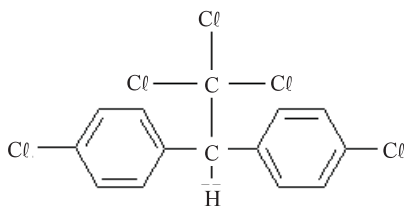
Com base nas informações acima, julgue os itens a seguir.

- 119 Pelo que foi exposto no texto acerca da eficiência da vacina para tuberculose, estima-se que, de cada 100 pessoas vacinadas, 20 possam vir a desenvolver a tuberculose.
- 120 De acordo com o primeiro parágrafo do texto, em 2050, os medicamentos não mais provocarão efeitos colaterais.
- 121 Somente após o seqüenciamento do genoma humano, foi possível traçar perfis genéticos de indivíduos e, com isso, atribuir vínculo genético entre pessoas como, por exemplo, entre pai e filho.
- 122 Malária e tuberculose são decorrentes de infecção bacteriana.
- 123 O tratamento de infecções bacterianas é realizado com o uso de antibióticos como, por exemplo, a penicilina.
- 124 O agente causador da AIDS apresenta membrana nuclear.
- 125 A probabilidade de um paciente não poder ser medicado com nenhuma das drogas T ou M é superior a 0,10.
- 126 A probabilidade de um paciente internado ter resposta ótima somente com alta dosagem de M é superior a 0,45.
- 127 A probabilidade de, em um mesmo apartamento, haver três pacientes com resposta ótima a baixa dosagem de T é inferior a 0,02.
- 128 A probabilidade de um paciente internado no hospital estar ocupando um dos quartos do terceiro andar é inferior a 0,17.
- 129 A quantidade de pacientes com resposta ótima a baixa dosagem tanto de T quanto de M é inferior a 80.
- 130 A quantidade de pacientes com resposta ótima a alta dosagem tanto de T quanto de M é superior a 200.
- 131 A probabilidade de que um paciente tenha resposta ótima somente com alta dosagem de T e com baixa dosagem de M é superior a 0,3.



A cloroquina, cuja fórmula estrutural está apresentada acima, é um fármaco antimalárico semelhante à quinina, produto natural. Com relação à cloroquina, julgue os itens que se seguem.

- 132 Os grupos metil e etil estão presentes na estrutura desse fármaco.
- 133 Excluindo-se todos os ligantes da cadeia polinucleada, a estrutura remanescente é chamada naftaleno.
- 134 Aminas primárias e secundárias estão presentes na estrutura da cloroquina.



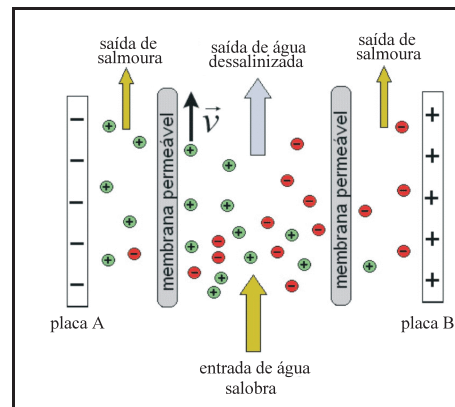
Em 1945, durante a Segunda Guerra Mundial, o diclorodifeniltricloroetano (DDT), cuja estrutura é mostrada na figura acima, foi aclamado como milagroso, por combater os mosquitos transmissores da malária e da febre amarela. Por outro lado, o DDT foi usado indiscriminadamente na agricultura, no combate às pragas. Por persistir no ambiente, o DDT tornou-se o inseticida ideal, pois uma única pulverização oferecia proteção contra insetos por longos períodos de tempo. Como consequência do seu uso abusivo, foi chamado, em 1962, de elixir da morte pela escritora Rachel Carson, no livro **Primavera Silenciosa**, onde ela aponta o papel do DDT na diminuição da quantidade de certos pássaros.

O DDT é solúvel em solventes orgânicos e, portanto, no tecido adiposo animal. Insetos resistentes metabolizam o DDT, com eliminação de HCl, criando o derivado diclorodifenildicloroetano (DDE). Em aves, cujos ovos produzidos têm a casca formada por carbonato de cálcio, o DDE interfere na enzima que regula a distribuição de cálcio, o que leva à produção de ovos que não têm a casca suficientemente grossa para suportar o peso das aves durante a incubação. No ser humano, a intoxicação por DDT apresenta sintomas como fraqueza, tontura, tremores e convulsões.

Considerando as informações do texto acima e a estrutura do DDT, julgue os itens a seguir.

- 135 Na contagem da cadeia do anel aromático do DDT, o cloro encontra-se na posição 1,3, o que pode ser indicado pelo prefixo meta.
- 136 Se todos os átomos de cloro do DDT fossem substituídos por grupos metil, a substância resultante teria maior solubilidade em água que o DDT.
- 137 O DDT é isômero de cadeia do DDE.
- 138 Na transformação de DDT em DDE, ocorre a reação classificada como saponificação.
- 139 A cadeia alifática do DDT apresenta insaturação.
- 140 O carbonato de cálcio pode ser obtido por meio de uma experiência simples, como soprar com um canudinho uma solução de hidróxido de cálcio.
- 141 Os "Insetos resistentes" citados no texto são aqueles que foram expostos ao DDT e ficaram mais fortes em virtude de adaptação.

- 142 Os insetos representam o primeiro nível trófico de uma cadeia alimentar.
- 143 A alimentação embasada em aves fornece bom suprimento de proteínas e lipídios.
- 144 A pulverização com DDT para combater mosquitos que estão junto às margens de um rio tem ação contaminante restrita ao local em que foi aplicada.
- 145 A concentração do DDT pulverizado aumenta ao longo da cadeia alimentar.
- 146 O tecido adiposo é um exemplo de tecido muscular liso.
- 147 Os sintomas citados no texto relativos à intoxicação por DDT são semelhantes àqueles manifestados por usuários de drogas alucinógenas.



A crescente preocupação com a disponibilidade mundial de água potável exige da população nova consciência em relação à utilização desse recurso. Apenas pequena parcela da água disponível é própria para o consumo humano. Para aumentar a oferta de água potável, vários processos têm sido sugeridos. Um deles é a dessalinização da água do mar. A salinidade média da água do mar é de 35 gramas de sal por quilograma de água. Os íons preponderantes são cloreto e sódio, de forma que o cloreto de sódio corresponde a 86% da composição do sal marinho. Os processos mais comuns de dessalinização são a destilação e a eletrodialise. A eletrodialise, ilustrada na figura acima, baseia-se no fato de os íons de sódio e de cloreto estarem em solução. Nesse processo, usa-se uma câmara dividida em muitos compartimentos por finas membranas plásticas permeáveis aos íons. Em um dos compartimentos externos da câmara, existe uma placa positiva. No outro compartimento, há uma placa negativa. Assim, retira-se o sal de cada compartimento, restando apenas a água doce.

Com relação ao assunto abordado no texto acima, julgue os itens subsequentes.

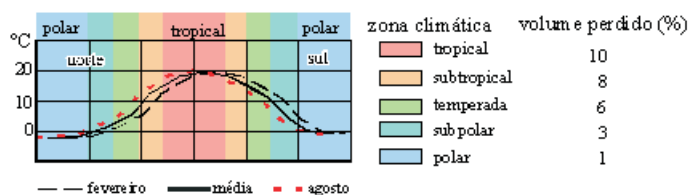
- 148 Na figura acima, considerando que as placas paralelas A e B são planas, infinitas e estão carregadas com cargas elétricas iguais em módulo, então as superfícies equipotenciais entre essas placas são planas e paralelas às placas.
- 149 No modelo de eletrodialise ilustrado, as linhas de força são paralelas às superfícies equipotenciais.
- 150 A força eletrostática entre dois íons quaisquer no interior do dessalinizador depende dos outros íons que estejam próximos a eles.
- 151 O trabalho realizado pela força elétrica é diferente de zero ao se deslocar uma carga puntiforme sobre uma superfície equipotencial.

- 152 Se os íons têm uma velocidade média \vec{v} , conforme mostrado na figura, então, colocando-se o sistema de eletrodialise na presença de um campo magnético externo e constante \vec{B} , cada íon sofrerá uma força magnética \vec{F} , de intensidade igual a $|q|vB\sin\theta$, em que v e B são as intensidades da velocidade média e do campo magnético, respectivamente, θ é o ângulo entre \vec{v} e \vec{B} e q é a carga do íon.
- 153 Durante a destilação da água do mar sob pressão de 1 atm, a temperatura dos vapores de água é igual a 100 °C, mas a do líquido em ebulição é superior a 100 °C.
- 154 A fração em massa de cloreto de sódio em 1 kg de água do mar é igual a 86%.
- 155 Sabendo que a densidade da água do mar a 25 °C é igual a 1,020 g/cm³, conclui-se que a concentração de cloreto de sódio nesse meio, em quantidade de matéria, é superior a 0,4 mol/L.
- 156 No modelo de eletrodialise ilustrado, a membrana permeável deixa passar o soluto e impede a passagem do solvente, tornando a água dessalinizada isotônica em relação à salmoura.

Texto III – itens de 157 a 170

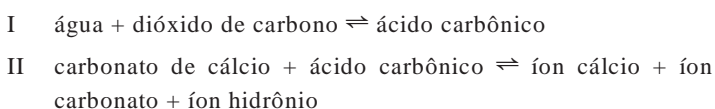


temperatura dos mares



Uma opção para minimizar o problema da captação de água potável, nas próximas décadas, é o rebocamento de *icebergs* até as regiões mais necessitadas. O volume de um *iceberg*, entretanto, diminui, durante seu deslocamento, devido ao atrito e à temperatura da água. A temperatura dos mares, em cada uma das cinco zonas climáticas do planeta, varia, conforme mostram os dados no gráfico acima. Informa-se acima também a porcentagem média do volume perdido por um *iceberg* por dia transcorrido em cada uma dessas zonas.

Na zona climática tropical, o pH da água do mar próxima da superfície é aproximadamente constante e igual a 8,2. O pH de uma amostra dessa água mantém-se constante, mesmo com a adição de ácido ou base suficiente para alterar significativamente o pH de uma mesma quantidade de água destilada. Essa capacidade é justificada principalmente pelos equilíbrios mostrados abaixo.



Considerando as informações contidas no texto III, julgue os itens a seguir.

- 157 A água do mar apresenta $[\text{OH}^-]$ aproximadamente igual a $10^{-5,8}$.
- 158 O aumento da concentração de dióxido de carbono dissolvido na água do mar implicará aumento da concentração de íons cálcio e de íons carbonato.

Suponha que se deseje trazer um *iceberg* da região polar norte até o litoral pernambucano. Considere que, nesse percurso, em razão da zona climática em que se encontra, o *iceberg* perca parte de seu volume a cada dia transcorrido, conforme indicado na tabela do texto III. Considerando que o *iceberg* não muda de forma ao derreter-se e que o número de dias transcorridos, em cada zona climática, é sempre um inteiro positivo, e tomando 0,35 como valor aproximado para $0,9^{10}$, julgue os itens seguintes.

- 159 Ao chegar ao seu destino, o *iceberg* se encontrará em águas de temperaturas superiores a 15 °C.
- 160 O volume final do *iceberg*, após ter passado dois dias na zona polar e dois dias na zona subpolar, é superior a 97% de seu volume inicial.
- 161 Suponha que a viagem, a partir da zona polar norte em direção ao litoral pernambucano, dure 31 dias e que a quantidade de dias passados em uma zona seja o dobro da quantidade de dias passados na zona seguinte. Nessa situação, são gastos 4 dias de viagem na zona temperada.
- 162 A razão de semelhança r entre o volume do *iceberg* na entrada de uma zona climática e o volume do *iceberg* após d dias de viagem na mesma zona, na qual ele perde $t\%$ de seu volume por dia, é expressa por $r = \left(1 - \frac{t}{100}\right)^{\frac{1}{3d}}$.
- 163 Considerando-se apenas o degelo do *iceberg*, em uma viagem de 20 dias, dos quais pelo menos um dia é gasto em cada uma das zonas climáticas do percurso a partir da zona polar norte até o litoral pernambucano, é possível que o *iceberg* chegue ao seu destino com menos de 10% de seu volume inicial.
- 164 Considere que o roteiro de uma viagem da zona polar norte ao litoral pernambucano é definido como o número de dias gastos em cada uma das zonas climáticas percorridas desde a origem até o destino final. Nessa situação, a quantidade de possíveis roteiros distintos de uma tal viagem com duração total de 8 dias em que se gasta pelo menos 1 dia em cada zona climática percorrida é igual a $\binom{5}{3} + 2 \times \binom{5}{2} + \binom{5}{1}$.
- 165 O trabalho realizado pela força de atrito citada no texto independe da trajetória do *iceberg*.
- 166 Considerando o calor latente de fusão do gelo igual a 80 cal/g, então o calor latente de solidificação da água é igual a -80 cal/g.
- 167 Para que ocorra rotação do *iceberg*, a força aplicada \vec{F} , indicada na figura do texto III, deve ter uma direção que passe pelo centro de massa do *iceberg*.
- 168 Durante o trajeto do *iceberg* do pólo Norte até o litoral pernambucano, o valor nominal da latitude vai aumentando.
- 169 Em uma viagem do pólo Norte ao litoral pernambucano, o *iceberg* passa ao largo de diferentes biomas continentais.
- 170 Considere que, antes de concluir uma viagem, o *iceberg* tenha encachado em um recife de coral e o navio que o reboca tenha permanecido estacionado por 24 horas esperando que parte do *iceberg* derretesse, para permitir o desencalhe. Nessa situação, pode ter havido impacto ambiental no local onde o *iceberg* encaidou.