

QBQ2505 – Biologia Estrutural

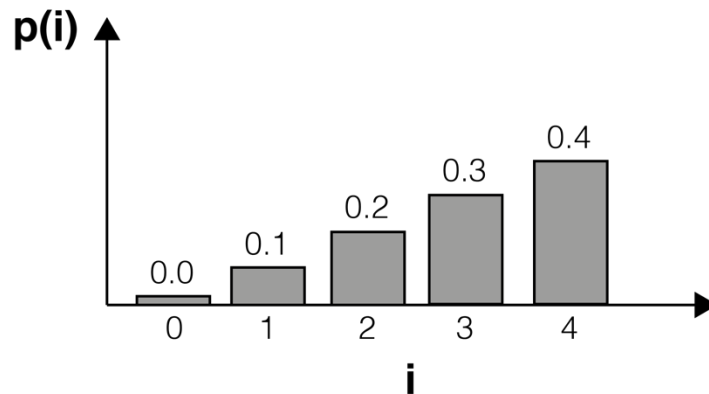
24 de fevereiro de 2023

Prof. Roberto Kopke Salinas

Provinha 1

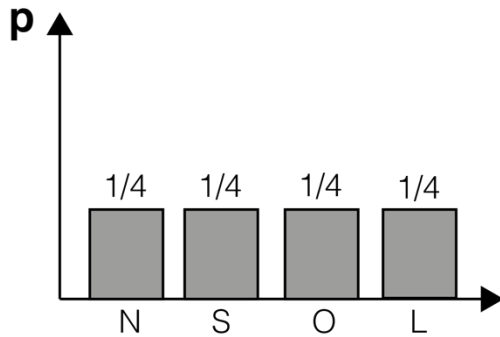
Nome:

- 1) Assuma que as quatro bases A, C, T e G ocorrem com igual probabilidade em um oligonucleotídeo de 9 bases:
 - a) Qual é a probabilidade de encontrar a sequência AAATCGAGT ?
 - b) Qual é a probabilidade de encontrar a sequência AAAAAAAAAA?
 - c) Qual é a probabilidade de encontrar qualquer sequência quatro As, dois Ts, dois Gs e um C como a sequência do exercício “a”?
- 2) Calcule a média $\langle i \rangle$ da distribuição de probabilidades abaixo:

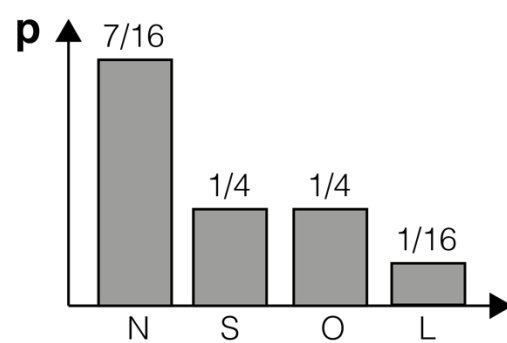


- 3) Você tem uma solução de moléculas dipolares com uma carga positiva e uma extremidade e uma carga negativa na outra. Na ausência de um campo elétrico, os dipolos apontam para o norte (n), sul (s), oeste (o) e leste (l) com iguais probabilidades. Na presença de um campo elétrico, observa-se uma distribuição diferente com mais moléculas apontando norte conforme ilustrado pela figura abaixo:

a) na ausência de campo elétrico



b) na presença de campo elétrico



- Qual é a polaridade do campo aplicado?
 - Calcule a entropia do sistema na ausência do campo elétrico
 - Calcule a entropia do sistema na presença do campo elétrico
 - O sistema se torna mais ordenado ou mais desordenado quando o campo é aplicado?
- 4) Considere um polímero formado por 4 esferas. O polímero está em equilíbrio entre dois estados: o estado aberto e o estado fechado, As esferas 1 e 4 interagem estabilizando a conformação no estado fechado. Este sistema pode ser representado por dois níveis de energia, um corresponde ao estado fechado de menor energia $\varepsilon = 0$, e outro ao estado aberto com energia $\varepsilon = \varepsilon_0 > 0$:
- Derive a função de partição para esse sistema
 - Com base na função de partição, derive uma expressão para as populações do estado fechado e do estado aberto
 - Desenhe gráficos das duas populações em função da temperatura
 - Qual é a temperatura crítica, em que as populações dos dois estados são iguais?
- 5) Considere um sistema que possui N partículas distintas. Cada partícula pode se encontrar em dois níveis de energia, um estado fundamental com energia $\varepsilon = 0$, e um estado excitado com energia $\varepsilon = \varepsilon_0 > 0$:
- Derive a função de partição para esse sistema
 - Derive as populações dos dois estados
 - Derive uma expressão para a energia média das partículas