Universidade de São Paulo
Instituto de Química

QBQ1252: Bioquímica Metabólica – Química

1. Esboce uma membrana celular contendo um simportador de Na^+ e glicose e um antiportador de Na^+ e K^+, capazes de aumentar a [glicose] intracelular às custas da dissipação de um gradiente de $[K^+]$. Indique a concentração (alta ou baixa) de glicose, Na^+ e K^+ no interior e no exterior celular, antes e depois da dissipação do gradiente de $[K^+]$.
2. (a) Sugira razões para o fato de que o conteúdo lipídico na membrana bacteriana deve ser fluido para que a membrana intacta opere apropriadamente;
   (b) Explique como a alteração observada nos níveis dos ácidos graxos insaturados relativa aos níveis dos ácidos graxos saturados, em diferentes temperaturas de crescimento, apoia a hipótese da fluidez da membrana.
3. No músculo sob condições anaeróbicas, gliceraldeído 3-fosfato (G3P) é convertido a piruvato que é reduzido até lactato. Escreva as equações químicas balanceadas de cada uma das reações envolvidas, e indique a variação de energia livre de cada reação. Escreva a equação total de G3P até lactato e a respectiva energia livre resultante.
4. Como outros carboidratos podem ser transformados em intermediários da via glicolítica? Ilustre com pelo menos 2 exemplos.
5. Em quantas fases está dividida a glicólise? Qual o papel de cada uma? Quais os pontos de regulação?
6. Pessoas com beri-beri, uma doença causada por deficiência alimentar de tiamina, possuem níveis elevados de piruvato e $\alpha-$cetoglutarato no sangue, especialmente após consumir uma dieta rica em glicose. Explique estas observações em relação ao metabolismo no ciclo de Krebs.
7. Embora o oxigênio não participe diretamente do ciclo de Krebs, explique porque o ciclo opera apenas na sua presença.
8. Na cadeia de transporte de elétrons, a ubiquinona possue uma região aromática e uma cadeia hidrocarbônica. Descreva o caráter anfifílico e a reatividade de cada uma destas regiões.
9. O transporte de elétrons acontece ao longo do plano da membrana mitocondrial e o bombeamento de prótons acontece transversalmente à membrana. Explique como estes dois processos ortogonais podem estar acoplados.
10. Liste os 4 complexos mitocondriais, seus respectivos substratos e produtos, e grupos prostéticos. Imagine possíveis mecanismos de vazamento (transferências não produtivas) de elétrons em pelo menos 2 destes complexos e sugira quais pontos (ou grupos prostéticos) podem ser responsáveis pelo vazamento.
11. Explique porque dois dos três passos da piruvato dehidrogenase não envolvem qualquer um dos três átomos de carbono do piruvato, mas ainda assim são essenciais para atividade da enzima.

12. Uma célula eucariótica pode utiliza glicose ou ácido hexanóico ($C_6H_{14}O_2$) como combustível. Com base em suas fórmulas, qual substância provem mais energia após completa combustão dentro da célula? Por que?
13. A difusão lateral de um fosfolipídeo ao longo da membrana é mais lenta que a difusão transversal (flip-flop)? De uma explicação termodinâmica e comente as forças moleculares envolvidas.
14. Desenhe a estrutura química (fórmula plana) de um fosfolipídeo da sua preferência. Indique as regiões polares e apolares da molécula e responda:
    (a) Explique como o efeito hidrofóbico é responsável pela formação de agregados de fosfolipídeos em solução aquosa;
    (b) Indique quais interações intermoleculares serão principalmente observadas entre um par destes fosfolipídeos numa membrana.