

Sugestão de leitura para Bioquímica Metabólica - QBQ1252.

Embora o conteúdo seja vasto, o tempo de aula dedicado a esta disciplina QBQ1252 é pequeno. Assim, os alunos frequentemente pedem um guia de estudos que indique quais seções de um dos livros textos sugeridos devem ser lidas, para facilitar o estudo. Segue abaixo uma sugestão de leitura, com numeração de seções e páginas baseada no livro *Princípios de Bioquímica de Lehninger*, 6a edição em português.

Lembrem-se que os slides de aula são um ótimo guia e, portanto, a presença nas aulas é fundamental para absorver o conteúdo da disciplina. Da mesma forma, a resolução dos exercícios propostos também é bastante importante para o aprendizado.

Forças intermoleculares e estrutura d'água:

1.2. FUNDAMENTOS QUÍMICOS 11

A estrutura tridimensional é descrita pela configuração e pela conformação 16

As interações entre as biomoléculas são estereoespecíficas 19

2.1 INTERAÇÕES FRACAS EM SISTEMAS AQUOSOS 47

As ligações de hidrogênio são responsáveis pelas propriedades incomuns da água 47

A água forma ligações de hidrogênio com solutos polares 49

A água interage eletrostaticamente com solutos carregados 50

Gases apolares são fracamente solúveis em água 51

As interações de van der Waals são atrações interatômicas fracas 53

Interações fracas são cruciais para a estrutura e a função das macromoléculas 54

2.2 IONIZAÇÃO DA ÁGUA E DE ÁCIDOS E BASES FRACAS 58

Ácidos e bases fracas têm constantes de dissociação ácidas características 61

As curvas de titulação revelam o pKa de ácidos fracos 62

2.3 TAMPONAMENTO CONTRA MUDANÇAS NO PH EM SISTEMAS BIOLÓGICOS 63

Tampões são misturas de ácidos fracos e suas bases conjugadas 64

A equação de Henderson-Hasselbalch relaciona o pH, o pKa e a concentração do tampão 64

Ácidos ou bases fracas tamponam células e tecidos contra as mudanças de pH 65

Termodinâmica básica e bioquímica:

1.3. FUNDAMENTOS FÍSICOS 20

Criar e manter ordem requer trabalho e energia 22

Reações com ligações de acoplamento energético na biologia 24

K_{eq} e ΔG° são medidas da tendência das reações ocorrerem espontaneamente 25

As enzimas promovem sequências de reações químicas 27

13.1 BIOENERGÉTICA E TERMODINÂMICA 506

As transformações biológicas de energia obedecem às leis da termodinâmica 506

A variação da energia livre padrão está diretamente relacionada à constante de equilíbrio 507

A variação de energia livre real depende das concentrações dos reagentes e dos produtos 509

As variações de energia livre padrão são aditivas 510

13.2 LÓGICA QUÍMICA E REAÇÕES BIOQUÍMICAS COMUNS 511 (pular introdução)

As equações bioquímicas e químicas não são idênticas 517

13.3 TRANSFERÊNCIA DE GRUPOS FOSFORIL E ATP 517

A variação de energia livre para a hidrólise do ATP é grande e negativa 518

O ATP fornece energia por transferência de grupos e não por simples hidrólise 522

13.4 REAÇÕES BIOLÓGICAS DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO 528

A oxidação celular da glicose em dióxido de carbono requer transportadores de elétrons especializados 532

Alguns tipos de coenzimas e proteínas servem como transportadores universais de elétrons 532

NADH e NADPH atuam com as desidrogenases como transportadores solúveis de elétrons 532

Estrutura de proteínas:

3.1 AMINOÁCIDOS 76

Aminoácidos compartilham características estruturais comuns 76
Os resíduos de aminoácidos em proteínas são estereoisômeros 78
Aminoácidos podem ser classificados pelo grupo 78
Aminoácidos podem agir como ácidos e bases 81
Aminoácidos têm curvas de titulação características 81
Curvas de titulação predizem a carga elétrica dos Aminoácidos 84
Aminoácidos diferem em suas propriedades acidobásicas 84

3.2 PEPTÍDEOS E PROTEÍNAS 85

4.1 VISÃO GERAL SOBRE A ESTRUTURA DAS PROTEÍNAS 115

A conformação de uma proteína é estabilizada por interações fracas 116
A ligação peptídica é rígida e planar 117

4.2 ESTRUTURA SECUNDÁRIA DAS PROTEÍNAS 119

A hélice α é uma estrutura secundária comum em proteínas 119
A sequência de aminoácidos afeta a estabilidade da hélice α 121
As conformações β organizam as cadeias polipeptídicas em forma de folha 123
Voltas β são comuns em proteínas 123
Estruturas secundárias comuns têm ângulos diedros característicos 123

4.3 ESTRUTURAS TERCIÁRIA E QUATERNÁRIA DAS PROTEÍNAS 125

A diversidade estrutural reflete a diversidade funcional nas proteínas globulares 130
As proteínas globulares têm uma diversidade de estruturas terciárias 133
A estrutura quaternária varia de dímeros simples a grandes complexos 140
Algumas proteínas ou segmentos proteicos são intrinsecamente desordenados 141

Enzimologia:

6.1 INTRODUÇÃO ÀS ENZIMAS 189

A maioria das enzimas é proteína 190
As enzimas são classificadas segundo as reações que catalisam 190

6.2 COMO AS ENZIMAS FUNCIONAM 191

As enzimas alteram a velocidade da reação, não o equilíbrio 192
A velocidade e o equilíbrio da reação têm definições termodinâmicas precisas 194
Poucos princípios são suficientes para explicar o poder catalítico e a especificidade das enzimas 194,
As interações fracas entre enzima e substrato são otimizadas no estado de transição 195
Grupos catalíticos específicos contribuem para a catálise 198
(Cuidado: O livro não apresenta com devida ênfase a catálise eletrostática pré-organizada. Veja os slides de aula e o texto complementar sugeridos no site).

6.3 A CINÉTICA ENZIMÁTICA COMO ABORDAGEM À COMPREENSÃO DO MECANISMO 200

A concentração do substrato influi na velocidade das reações catalisadas por enzimas 200
A relação entre a concentração do substrato e a velocidade da reação pode ser expressa quantitativamente 202
Os parâmetros cinéticos são utilizados para comparar a atividade de enzimas 203
As enzimas estão sujeitas à inibição reversível e irreversível 207
(Atentar-se aos modelos de inibição competitivo e não-(ou in-)competitivo, descarte o misto)

6.4 Exemplos de reações enzimáticas

(mecanismo da fosfatase de proteínas, discutido em sala e no texto complementar mencionado acima)
O mecanismo da quimotripsina envolve a acilação e a desacilação de um resíduo de serina 214
Enzimas alostéricas sofrem mudanças conformacionais em resposta à ligação de moduladores 226

Enovelamento, dinâmica e alosteria de proteínas:

4.4 Desnaturação e enovelamento das proteínas 143

A perda de estrutura da proteína resulta na perda de função 143

A sequência de aminoácidos determina a estrutura terciária 144
Os polipeptídeos dobram-se rapidamente por um processo gradual 144

5. FUNÇÃO PROTEICA 157

5.1 Interação reversível de uma proteína com um ligante: proteínas de ligação ao oxigênio 158

O oxigênio liga-se ao grupo prostético heme 158
A mioglobina tem um único sítio de ligação ao oxigênio 159
As interações proteína-ligante podem ser quantitativamente descritas 159
A estrutura da proteína afeta a forma de interação com o ligante 162
A hemoglobina transporta oxigênio no sangue 163
As subunidades da hemoglobina têm estrutura semelhante à da mioglobina 163
A hemoglobina sofre mudança estrutural quando se liga ao oxigênio 163
A hemoglobina se liga ao oxigênio de forma Cooperativa 165
A hemoglobina também transporta H⁺ e CO₂ 169

Lipídeos, membranas e proteínas de membrana:

10.1 LIPÍDEOS DE ARMAZENAMENTO 357

Os ácidos graxos são derivados de hidrocarbonetos 357
Os triacilgliceróis são ésteres de ácidos graxos do glicerol 360
Os triacilgliceróis armazenam energia e proporcionam isolamento térmico 360

10.2 LIPÍDEOS ESTRUTURAIS EM MEMBRANAS 362

Os glicerofosfolídeos são derivados do ácido fosfatídico 363
Os esfingolipídeos são derivados da esfingosina 366
Os esteróis têm quatro anéis de carbono fusionados 368

11.1 COMPOSIÇÃO E ARQUITETURA DAS MEMBRANAS 386

Cada tipo de membrana tem proteínas e lipídeos característicos 386
Todas as membranas biológicas compartilham algumas propriedades fundamentais 387
A bicamada lipídica é o elemento estrutural básico das membranas
Três tipos de proteínas de membrana diferem quanto às suas associações com a membrana 389
Muitas proteínas de membrana atravessam a bicamada lipídica 390
As proteínas integrais são mantidas na membrana por meio de interações hidrofóbicas com lipídeos
Lipídeos ligados covalentemente ancoram algumas proteínas de membrana 394

11.2 DINÂMICA DA MEMBRANA 395

Grupos acil no interior da bicamada estão ordenados em graus variáveis
O movimento de lipídeos transbicamada requer catálise 396
Lipídeos e proteínas difundem-se lateralmente na bicamada 397

11.3 TRANSPORTE DE SOLUTOS ATRAVÉS DA MEMBRANA 402

O transporte passivo é facilitado por proteínas de membrana 403
Transportadores e canais iônicos são fundamentalmente diferentes 404
O trocador de cloreto-bicarbonato catalisa o cotransporte eletroneutro de ânions através da membrana plasmática 407
O transporte ativo resulta em movimento de soluto contra um gradiente de concentração ou eletroquímico 409
Gradientes iônicos provêm a energia necessária para o transporte ativo secundário 414
A estrutura do canal de K⁺ revela a base de sua especificidade 422

Carboidratos:

7.1 MONOSSACARÍDEOS E DISSACARÍDEOS 243

As duas famílias de monossacarídeos são aldoses e cetoses
Monossacarídeos têm centros assimétricos
Os monossacarídeos comuns têm estruturas cíclicas 245
Os dissacarídeos contêm uma ligação glicosídica 251

7.2 POLISSACARÍDEOS 253

Alguns homopolissacarídeos são formas de estocagem de combustível 255
Alguns homopolissacarídeos têm funções estruturais 256

Glicólise:

14. GLICOLISE, GLICONEOGENESE E A VIA DAS PENTOSSES-FOSFATO 543

14.1 Glicólise 544

Uma visão geral: a glicólise tem duas fases 544

A fase preparatória da glicólise requer ATP 548

A fase de pagamento da glicólise produz ATP e NADH 550

O balanço geral mostra um ganho líquido de ATP 555

A glicólise é precisamente regulada 555

14.3 Destinos do piruvato em condições anaeróbias: fermentação 563

O piruvato é o receptor final de elétrons na fermentação láctica 563

O etanol é o produto reduzido na fermentação alcoólica 565