

ÍNDICE

PREÂMBULO

ASPECTOS GERAIS

I A VIDA: SUAS CARACTERÍSTICAS GERAIS, ORIGEM E ESTRUTURAS BÁSICAS

1 A VIDA; ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

- 1.1 A Vida. O que é?
- 1.2 Como pode ter surgido a vida na Terra e como se desenvolveu neste planeta
 - 1.2.1 A formação dos elementos químicos
 - 1.2.2 O sistema solar e os primórdios da Terra
 - 1.2.3 Hipóteses para a origem da vida
 - 1.2.3.1 Hipóteses extraterrestres
 - 1.2.3.2 Hipóteses terrestres
 - 1.2.4 Condições que permitem à Terra ter organismos vivos
 - 1.2.5 Evolução da vida na Terra e a sua diversidade
- 1.3 As macromoléculas e as suas propriedades
 - 1.3.1 Alguns comentários sobre proteínas
 - 1.3.2 Alguns comentários sobre hidratos de carbono
 - 1.3.3 Alguns comentários sobre lípidos
 - 1.3.4 Alguns comentários sobre moléculas mistas
 - 1.3.5 Alguns comentários sobre os ácidos nucleicos
 - 1.3.6 Alguns comentários sobre metalobiomoléculas
- 1.4 As células: aspectos gerais
 - 1.4.1 Organização interna
 - 1.4.2 Organização intercelular

II QUESTÕES BÁSICAS DA QUÍMICA RELACIONADAS COM A BIOLOGIA

2 ALGUNS ASPECTOS DA QUÍMICA BIOLÓGICA

- 2.1 Algumas características da água
- 2.2 Considerações gerais sobre equilíbrio químico
- 2.3 Considerações gerais sobre química de coordenação e os sistemas biológicos
- 2.4 Considerações gerais sobre estados de oxidação dos elementos químicos
- 2.5 Considerações gerais sobre espécies polinucleares
- 2.6 Considerações gerais sobre precipitação
- 2.7 Alguns comentários sobre a cinética das reacções nos meios biológicos
- 2.8 Considerações gerais sobre o estado entáxico
- 2.9 Natureza da química biológica: carácter dinâmico e interactivo dos seus mecanismos reaccionais

III AS FUNÇÕES DOS VÁRIOS ELEMENTOS QUÍMICOS EM BIOLOGIA

3 AS RAZÕES DA ESCOLHA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS PELOS ORGANISMOS VIVOS

- 3.1 Essencialidade e toxicidade
- 3.2 Algumas características dos elementos químicos que ocorrem nos seres vivos

4 METAIS SEM ACTIVIDADE DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO

- 4.1 Sódio e potássio (e cloreto)
 - 4.1.1 Aspectos químicos gerais
 - 4.1.2 Propriedades biológicas gerais
 - 4.1.3 Distribuição em organismos vivos

- 4.1.4 Processos de rejeição e acumulação dos iões
 - 4.1.4.1 Permutadores
 - 4.1.4.2 Canais iónicos
 - 4.1.4.3 Bombas
- 4.1.5 A transmissão nervosa
 - 4.1.5.1 Considerações gerais acerca dos neurónios
 - 4.1.5.2 Como se dá a transmissão nervosa
- 4.1.6 Alguns casos de sensibilidade particular
 - 4.1.6.1 As enguias eléctricas
 - 4.1.6.2 As plantas e a sua sensibilidade. O caso das plantas carnívoras
- 4.1.7 Efeitos de moléculas na mobilidade dos iões
 - 4.1.7.1 Anestésicos e venenos (neurotoxinas)
 - 4.1.7.2 Ionóforos
- 4.1.8 Outras funções
 - 4.1.8.1 Potássio
 - 4.1.8.2 Cloreto
- 4.2 Magnésio
 - 4.2.1 Aspectos químicos gerais
 - 4.2.2 Distribuição do magnésio
 - 4.2.3 Participação no movimento de organismos vivos
 - 4.2.3.1 Na actividade muscular
 - 4.2.3.2 Em quimiotaxia
 - 4.2.4 Componente de estruturas membranais e celulares
 - 4.2.5 Interação com biomoléculas contendo nucleótidos
 - 4.2.6 Activação enzimática
 - 4.2.6.1 Tipo de enzimas
 - 4.2.6.2 Localização das enzimas
 - 4.2.7 Fotossíntese
- 4.3 Cálcio
 - 4.3.1 Aspectos gerais
 - 4.3.2 Aspectos químicos gerais
 - 4.3.3 Distribuição do cálcio
 - 4.3.4 Funções do cálcio nos organismos vivos
 - 4.3.4.1 Coagulação sanguínea
 - 4.3.4.2 Actividade muscular
 - 4.3.5 Sinalização e sistemas reguladores do teor de cálcio em ambiente celular
 - 4.3.5.1 Permutadores
 - 4.3.5.2 Canais iónicos
 - 4.3.5.3 Bombas
 - 4.3.5.4 Proteínas que se coordenam com o cálcio (*calcium binding proteins*)
 - 4.3.6 Algumas enzimas contendo cálcio
 - 4.3.7 Efeitos de alguns produtos químicos no metabolismo do cálcio
 - 4.3.8 Comentários finais
- 4.4 Zinco
 - 4.4.1 Distribuição do zinco

4.4.2 Algumas das suas propriedades químicas

4.4.3 Algumas funções do zinco

4.4.3.1 Genética

4.4.3.2 Enzimas

4.4.3.3 Outras funções

4.4.4 Comentários finais

4.5 Cádmiio

4.5.1 Aspectos químico-biológicos

5 METAIS COM ACTIVIDADE DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO

5.1 Ferro

5.1.1 Aspectos gerais

5.1.2 Efeitos do seu teor nos seres humanos

5.1.3 Formas de coordenação em biologia e algumas das suas funções

5.1.3.1 Proteínas de ferro-enxofre

5.1.3.2 Proteínas contendo agregados com um sistema binuclear envolvendo ferro e carboxilo

5.1.3.3 Sistemas mononucleares não-hémicos (enzimas)

5.1.3.4 Ferro hémico

5.1.4 Comentários finais

5.2 Manganês

5.2.1 Aspectos químicos gerais

5.2.2 Aspectos biológicos gerais

5.2.3 Algumas das suas funções

5.2.3.1 No fotossistema II

5.2.3.2 Em enzimas

5.2.3.3 Em outras funções

5.2.4 Comentários finais

5.3 Cobre

5.3.1 Aspectos químicos gerais

5.3.2 Funções biológicas

5.3.3 Importância da homeostase do cobre

5.3.4 Comentários acerca da evolução do cobre em biologia

5.4 Vanádio

5.4.1 Ocorrência

5.4.2 Funções do vanádio

5.4.2.1 Nitrogenase

5.4.2.2 Redutase do nitrato

5.4.2.3 Haloperoxidases

5.4.2.4 Ascídias e verme marinho

5.4.2.5 Fungos *Amanita*

5.4.3 Essencialidade e efeitos do vanádio

5.4.4 Comentários finais

5.5 Cromo

5.5.1 Aspectos químico-biológicos

5.6 Molibdénio e Tungsténio

5.6.1 Molibdénio (aspectos químico-biológicos)

- 5.6.2 Tungsténio (aspectos químico-biológicos)
- 5.6.3 O molibdénio e o tungsténio: aspectos comparativos na sua ocorrência nos organismos vivos
- 5.7 Níquel e Cobalto
 - 5.7.1 Níquel
 - 5.7.1.1 Proteínas de níquel
 - 5.7.1.2 Comentários finais acerca do níquel em biologia
 - 5.7.2 Cobalto
 - 5.7.2.1 Cobalaminas: características gerais, sua constituição e funções biológicas
 - 5.7.2.2 Proteínas de cobalto não envolvendo a co-enzima B12

6 NÃO-METAIS SEM ACTIVIDADE DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO

- 6.1 Silício 151
 - 6.1.1 Aspectos químicos gerais
 - 6.1.2 Aspectos biológicos gerais
- 6.2 Fósforo
 - 6.2.1 Teor e composição do fósforo em diversos meios
 - 6.2.2 O fósforo nos organismos vivos e algumas das suas funções
 - 6.2.3 Alguns casos particulares do fósforo em biologia
 - 6.2.4 Razões químicas para a escolha do fósforo em biologia
 - 6.2.5 Competidores químicos do fosfato
 - 6.2.6 O fosfato e o meio marinho: algumas considerações
- 6.3 Boro
 - 6.3.1 Aspectos gerais
 - 6.3.2 Formas biológicas
 - 6.3.3 Comentários finais

7 NÃO-METAIS COM ACTIVIDADE DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO

- 7.1 Enxofre
 - 7.1.1 Distribuição do enxofre
 - 7.1.2 Aspectos químico-biológicos
- 7.2 Selénio
 - 7.2.1 Composição e seus efeitos gerais no organismo
 - 7.2.2 Processos de incorporação e formas de selénio em biologia
 - 7.2.3 Comentários finais
- 7.3 Halogéneos
 - 7.3.1 Aspectos químico-biológicos
- 7.4 Arsénio
 - 7.4.1 Aspectos químico-biológicos

IV INTEGRAÇÃO E INTERACÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS NOS ORGANISMOS VIVOS

8 ALGUNS ASPECTOS ESPECÍFICOS DAS METALOBIMOLÉCULAS

- 8.1 Metaloproteínas de transferência electrónica
 - 8.1.1 Proteínas de ferro-enxofre
 - 8.1.2 Citocromos
 - 8.1.3 Proteínas azuis de cobre
 - 8.1.4 Comentários finais acerca dos sistemas de transferência electrónica
- 8.2 Metaloproteínas de coordenação com moléculas pequenas
 - 8.2.1 Proteínas de coordenação ao dioxigénio

- 8.2.1.1 Globinas: hemoglobinas, mioglobinas, citoglobinas, neuroglobinas e flavo-hemoproteínas
- 8.2.1.2 Hemeritinas e mio-hemeritinas
- 8.2.1.3 Hemocianinas
- 8.2.2 Outros sistemas hêmicos que se coordenam a moléculas pequenas
 - 8.2.2.1 Ciclase solúvel do guanilato
 - 8.2.2.2 Nitroforinas
 - 8.2.2.3 Regulação da expressão genética bacteriana
- 8.3 Alguns aspectos sobre regulação, captura, transporte e armazenamento de elementos químicos pelos organismos vivos
 - 8.3.1 Sistemas reguladores
 - 8.3.1.1 Alguns exemplos para elementos químicos essenciais
 - 8.3.1.2 Alguns exemplos para elementos químicos não-essenciais
 - 8.3.2 Sistemas de captura: sideróforos e outros
 - 8.3.3 Proteínas transportadoras
 - 8.3.4 Proteínas envolvidas no armazenamento
 - 8.3.4.1 Proteínas de ferro: ferritina e bacterioferritina
 - 8.3.4.2 Outros casos de armazenamento (por quelação): fitoquelatinas e metalotioneínas
- 8.4 Enzimas
 - 8.4.1 Nitrogenases
 - 8.4.2 Hidrogenases
 - 8.4.3 Dismutases do superóxido
- 8.5 Comentários finais acerca das metalobiomoléculas
 - 8.5.1 Importância das partes orgânica e inorgânica nas metalobiomoléculas
 - 8.5.2 Alguns comentários sobre extração, purificação e caracterização de metalobiomoléculas
 - 8.5.3 Análise estrutural 209
 - 8.5.4 Modelos químicos 211

9 BIOMINERALIZAÇÃO

- 9.1 Aspectos gerais
- 9.2 Biominerais
 - 9.2.1 Não-metais
 - 9.2.1.1 Silício
 - 9.2.2 Metais de transição
 - 9.2.2.1 Ferro
 - 9.2.2.2 Cobre
 - 9.2.3 Alcalino-terrosos (magnésio, cálcio, estrôncio, bário)
 - 9.2.3.1 Sulfatos
 - 9.2.3.2 Oxalatos
 - 9.2.3.3 Carbonatos
 - 9.2.3.4 Fosfatos
 - 9.2.3.5 Biomineralização no corpo humano: casos normais e patológicos
- 9.3 Algumas aplicações práticas da biomineralização

10 OS ELEMENTOS QUÍMICOS E A EVOLUÇÃO: COMENTÁRIOS FINAIS

REFERÊNCIAS ICONOGRÁFICAS

ÍNDICE REMISSIVO