

| | | | |
|--------------------------|----------------------|-------------------|--|
| Unidade Curricular | Química-Física | Área Científica | Química e Biologia |
| Licenciatura em | Tecnologia Biomédica | Escola | Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança |
| Ano Letivo | 2020/2021 | Ano Curricular | 3 |
| Tipo | Semestral | Semestre | 2 |
| Horas totais de trabalho | 162 | Horas de Contacto | T 30 TP 30 PL - TC - S - E - OT - O - |
| | | Nível | 1-3 |
| | | Créditos ECTS | 6.0 |
| | | Código | 9600-528-3205-00-20 |

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Maria Olga de Amorim Sá Ferreira, Simão Pedro de Almeida Pinho

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Adquirir conhecimentos em energética dos processos bioquímicos. Aplicar os princípios da conservação de energia e restrições a que está sujeita a sua transferência.
2. Distinguir entre diferentes efeitos térmicos e compreender as relações entre diversas propriedades termodinâmicas de substâncias puras.
3. Compreender o formalismo para a descrição de sistemas multicomponente. Efetuar cálculos do equilíbrio de fases e aplicar em sistemas contendo eletrólitos, polímeros ou biomoléculas.
4. Compreender o conceito de espontaneidade e o de estado padrão em reações bioquímicas. Efetuar cálculos de equilíbrio ácido-base, eletroquímico e de acoplamento de reações em sistemas biológicos.
5. Efetuar a análise termodinâmica dos efeitos de superfície. Compreender os conceitos e as aplicações práticas envolvendo fenómenos de superfície.
6. Aplicar conceitos da termodinâmica estatística no estudo do comportamento de sistemas moleculares de elevada complexidade.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Aplicar a matemática, em particular cálculo diferencial e integral.
2. Utilizar ferramentas informáticas como MATLAB ou MS Excel.

Conteúdo da unidade curricular

Estados da Matéria e Forças Intermoleculares. As Leis da Termodinâmica e a Energética dos Processos Bioquímicos. Equilíbrio de Fases e Químico. Superfícies e Interfaces. Aplicações da Termodinâmica Estatística.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Estados da Matéria e Forças Intermoleculares
 - Conceitos fundamentais da Química-Física.
 - Diagramas de fase de substâncias puras.
 - Forças intermoleculares: eletrostáticas e de London, dipolos induzidos e pontes de hidrogénio.
2. Leis da Termodinâmica e a Energética dos Processos Bioquímicos
 - Experiências de Joule. Formulação matemática da 1ª lei da termodinâmica.
 - Definição de funções de estado e entalpia. A 1ª lei em processos de fluxo em estado estacionário.
 - O estado de equilíbrio de um sistema e regra das fases de Gibbs.
 - Enunciados da 2ª lei da termodinâmica. Conceito de entropia. Expressão matemática da 2ª lei.
 - Terceira lei da termodinâmica.
 - Impactos na biologia e engenharia.
3. Equilíbrio de Fases e Químico
 - Mudanças de fase de substâncias puras. Equação de Clausius-Clapeyron.
 - A regra das fases de Gibbs e Teorema de Duhem. Equações do ELV. Lei de Raoult e lei de Henry.
 - Modelo de Margules de 2ª ordem. Teoria das soluções regulares e o método UNIFAC.
 - Equilíbrios Líquido-Líquido, Líquido-Líquido-Vapor e Sólido-Líquido. Diagramas de fase.
 - Propriedades coligativas.
 - Equilíbrio químico. O método da constante de equilíbrio. Efeito da temperatura nessa constante.
 - Relação entre constantes de equilíbrio e a composição. Processos reativos em fase gasosa e líquida.
 - Sistemas contendo eletrólitos, proteínas, aminoácidos ou antibióticos. Reações acopladas.
4. Superfícies e Interfaces
 - Tensão superficial. Termodinâmica das interfaces em sistemas multicomponente.
 - Interface gás-líquido, líquido-líquido e líquido-sólido.
 - Formação de micelas, membranas e colóides.
 - Adesão de partículas coloidais, de bactérias a superfícies sólidas, e bactérias a células e tecidos.
5. Aplicações da Termodinâmica Estatística
 - Configurações e pesos. Funções de partição.
 - Propriedades termodinâmicas a partir de funções de partição.

Bibliografia recomendada

1. P. Atkins e J. de Paula, Physical Chemistry, 8th Edition, Oxford University Press, 2006.
2. R. Chang, Physical Chemistry for the Chemical and Biological Sciences, 3rd Edition, University Science Books, 2000.
3. A. Baszkin e W. Norde, Physical Chemistry of Biological Interfaces, Marcel Dekker, 2000.
4. J. M. Smith; H. C. Van Ness e M. M. Abbott, Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, 7th Edition, McGraw-Hill, 2005.
5. K. A. Dill e S. Bromberg, Molecular Driving Forces: Statistical Thermodynamics in Chemistry and Biology, Garland Science, 2003.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Exposição teórica dos conceitos e ferramentas fundamentais para a compreensão, aplicação, análise e cálculo relacionados com a matéria. Apresentação de exemplos práticos e resolução de exercícios tipo. Resolução de exercícios de aplicação acompanhada com a análise crítica dos resultados. Apreciação de exercícios propostos para trabalho de casa. Desenvolvimento de projetos de aplicação.

Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Projetos - 20% (Desenvolvimento de exercícios de aplicação e sua análise crítica.)
 - Prova Intercalar Escrita - 40% (Teste contemplando a matéria entretanto lecionada. Nota mínima: 6.)

Alternativas de avaliação

- Exame Final Escrito - 40% (Teste contemplando toda a matéria lecionada.)
- 2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
- Exame Final Escrito - 100% (Teste contemplando toda a matéria lecionada.)

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

| | | | |
|---|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| Maria Olga de Amorim Sá Ferreira, Simão Pedro de Almeida Pinho | Hélder Teixeira Gomes | Joana Andrea Soares Amaral | Paulo Alexandre Vara Alves |
| 01-03-2021 | 14-03-2021 | 14-03-2021 | 14-03-2021 |