

**Tecnologia Química**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 15239/2016 - 19/12/2016

**Ficha da Unidade Curricular: Termodinâmica Química**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0;

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 814211

Área Científica: Química

**Docente Responsável**

Valentim Maria Brunheta Nunes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Valentim Maria Brunheta Nunes

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Estudo dos princípios da Termodinâmica Química. Os alunos devem aplicar esses princípios a sistemas, sejam sólidos líquidos ou gasosos, com interesse em Tecnologia Química. Devem desenvolver técnicas de cálculo importantes em tecnologia química.

**Conteúdos Programáticos**

1.Gases ideais e reais; 2. Energia interna e Primeira lei da termodinâmica. Termoquímica; 3.Entropia e segunda lei da termodinâmica. Entropia absoluta e terceira lei; 4. Energia de Gibbs e de Helmholtz. Combinações da 1ª e 2ª leis da termodinâmica; 5.Equilíbrio em reacções químicas; 6.Equilíbrio de fases em substâncias puras; 7.Soluções ideais. Lei de Raoult e Lei de Henry.Diagramas de fases.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1.Gases ideais e reais. Conceitos de pressão e temperatura. A lei zero da termodinâmica.

Equações e variáveis de estado. O modelo do gás ideal. Leis de Boyle, Charles e Gay-Lussac e de Avogadro. Pressões parciais e Lei de Dalton. Isotérmicas e isobáricas de um gás. Gases reais: ponto crítico. Factor de compressibilidade. Equações do virial. Equação de van der Waals. Outras equações de estado. Princípio dos estados correspondentes.

2. Conceitos fundamentais de Termodinâmica Química. Calor e trabalho. Sistemas, variáveis e funções de estado. A energia interna. A primeira lei da termodinâmica. Processos reversíveis e irreversíveis. Entalpia e capacidades caloríficas. As experiências de Joule e Joule-Thomson. Termoquímica. Lei de Hess. Variação da entalpia com a temperatura. Lei de Kirchhoff. Reacções de combustão. Temperatura adiabática de chama.

3. Entropia e segunda lei da Termodinâmica. Ciclo de Carnot. Cálculos de variação da entropia. Entropia absoluta e terceira lei.

4. Energia de Gibbs e de Helmholtz. Combinações da 1ª e 2ª leis da termodinâmica. Relações de Maxwell. Equação de Gibbs-Helmholtz.

5. O potencial químico. Equilíbrio em reacções químicas. A constante de equilíbrio. Equação de van't Hoff. Sistemas gasosos ideais. Sistemas heterogéneos. Sistemas gasosos reais: a fugacidade de um gás.

6. Equilíbrio de fases em substâncias puras. Regra das fases de Gibbs. Equações de Clapeyron e Clausius-Clapeyron. Diagramas de fase. Propriedades supercríticas.

7. Equilíbrios de fase em sistemas multicomponentes. Sistemas binários. Misturas ideais. Lei de Raoult e Lei de Henry. Propriedades coligativas. Solubilidade ideal de sólidos em líquidos.

### **Metodologias de avaliação**

Prova escrita final (100%). Nota mínima de 10 valores para aprovação.

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Azevedo, E. (2018). *Termodinâmica Aplicada*. 4ª, Escolar Editora. Lisboa  
- De Paula, J. e Atkins, P. e Keeler, J. (2018). *Physical Chemistry*. 11th, Oxford University Press. Oxford

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

O conteúdo programático da UC abrange as matérias e conceitos fundamentais da Termodinâmica Química que permitem ao aluno aplicar esses conceitos noutras áreas da Tecnologia Química. Para tal os alunos, através das aulas TP, utilizam, entre outras, técnicas de cálculo diferencial e cálculo integral.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas de exposição da matéria. Lições teórico-práticas com resolução de exercícios de aplicação

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

A metodologia praticada permite aos alunos a resolução de inúmeros problemas que acompanham a matéria leccionada, e simultaneamente exercitam técnicas importantes de cálculo.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

### **Observações**

Os objectivos e conteúdos programáticos desta UC estão alinhados com os ODS 4, 7, 11 e 13 das Nações Unidas.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
- 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
- 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
- 13 - Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos;

**Docente responsável**

---