

Ano Letivo 2017-18

Unidade Curricular QUÍMICA

Cursos ENGENHARIA MECÂNICA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14411003

Área Científica QUÍMICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Manuela Fernanda Gomes Moreira da Silva

| DOCENTE                                 | TIPO DE AULA | TURMAS       | TOTAL HORAS DE CONTACTO (*) |
|-----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| Manuela Fernanda Gomes Moreira da Silva | OT; T; TP    | T1; TP1; OT1 | 30T; 15TP; 15OT             |

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

| ANO | PERÍODO DE FUNCIONAMENTO* | HORAS DE CONTACTO | HORAS TOTAIS DE TRABALHO | ECTS |
|-----|---------------------------|-------------------|--------------------------|------|
| 1º  | S1                        | 30T; 15TP; 15OT   | 140                      | 5    |

\* A-Anual; S-Semestral; Q-Quadrimestral; T-Trimestral

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Não aplicável

#### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Pretende-se com esta disciplina que os alunos passem a reunir os conceitos de química fundamentais para o exercício da sua atividade profissional, de forma integrada e sustentada. As reações químicas são relevantes para compreensão da corrosão e dos fenómenos ambientais, bem como do modo como estes afectam e/ou condicionam o comportamento e a resistência dos materiais. A compreensão dos fenómenos envolvidos na corrosão é fundamental para a seleção e manutenção dos materiais utilizados em Engenharia Mecânica.

#### Conteúdos programáticos

Átomos, Moléculas e Iões. Estrutura atómica e partículas subatómicas. Nº atómico e Nº de massa. Massas atómica, molecular e molar. Fórmulas químicas. Iões; Estrutura Eletrónica e Tabela Periódica. Bohr e Espectro de Hidrogénio. Nº quânticos e orbitais atómicas. Preenchimento de orbitais, configuração eletrónica. Variação de propriedades ao longo da tabela periódica; Ligações Químicas: Iónica e Covalente. Notação de Lewis. Energia do par iónico e energia de rede cristalina. Ligação covalente apolar, polar e dativa. Regra do octeto. Polaridade das moléculas. Forças Intermoleculares: de Van der Waals, Pontes de Hidrogénio. Previsão de propriedades. A água como caso particular; Soluções e suas propriedades. Medição da concentração; Equilíbrio Químico.  $K_c$ ,  $Q_c$  e  $K_p$ . Cálculo das concentrações e fatores que o afetam; Ácidos e Bases. Definições de Bronsted. Pares ácido-base conjugados.  $K_a$ ,  $K_b$  e  $K_w$ . pH e cálculo do pH em soluções; Eletroquímica. Reações Redox. Corrosão. Polímeros.

#### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas expositivas com apresentações em Powerpoint, e participativas.

Aulas teórico-práticas em que se resolvem problemas práticos relacionados com a matéria teórica, de forma a que se possa aplicar a teoria a situações relacionadas com a Engenharia Mecânica.

O regime de avaliação é por *frequência e exame* (nos termos do Regulamento de Avaliação do ISE), e processa-se do seguinte modo: a) Serão efetuados dois testes ao longo do período de aulas, cuja classificação mínima individual exigida é de 7,5 valores, obtendo-se a aprovação (*por frequência*) se a média das classificações for igual ou superior a 9,5 valores; b) O aluno pode obter aprovação (*por Exame*), se nos exames de Época Normal ou de Recurso, a nota for igual superior ou igual a 9,5 valores; c) Os alunos já aprovados por frequência podem apresentar-se ao exame final da Época Normal; d) Para notas a partir de 17 valores haverá uma prova oral; As provas escritas serão sem consulta.

#### **Bibliografia principal**

Atkins, P.W., 1989. General Chemistry. Sc. American Books, N.Y.

Bueno, W. *et al.*, 1978. Química Geral. McGraw Hill S. Paulo.

Chang, R., 2005. Química. McGraw Hill de Portugal Lda. Lisboa.

Mackenzie, L. & Cornwell, D., 2002. Introduction to Environmental Engineering. McGraw Hill. 5<sup>th</sup> Edition.

Academic Year 2017-18

Course unit CHEMISTRY

Courses MECHANICAL ENGINEERING

Faculty / School Instituto Superior de Engenharia

Main Scientific Area QUÍMICA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Face to face course

Coordinating teacher Manuela Fernanda Gomes Moreira da Silva

| Teaching staff                          | Type      | Classes      | Hours (*)       |
|-----------------------------------------|-----------|--------------|-----------------|
| Manuela Fernanda Gomes Moreira da Silva | OT; T; TP | T1; TP1; OT1 | 30T; 15TP; 15OT |

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

---

#### Contact hours

| T  | TP | PL | TC | S | E | OT | O | Total |
|----|----|----|----|---|---|----|---|-------|
| 30 | 15 | 0  | 0  | 0 | 0 | 15 | 0 | 140   |

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

---

#### Pre-requisites

no pre-requisites

---

#### Prior knowledge and skills

Not applicable

---

#### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Students should learn the basic concepts of chemistry for the exercise of their profession, in a multidisciplinary vision contributing to the sustainable development. Chemical reactions are relevant to understand the environmental phenomena and how they affect and /or influence the behavior and resistance of materials. The understanding of the phenomena involved in corrosion is essential for the selection and maintenance of materials.

---

#### Syllabus

Atoms, Molecules and Ions. Theory of Dalton. Subatomic particles. Atomic and mass number. Atomic and molecular mass. Mole and molar mass. Chemical formulas. Electronic structure of atoms and Periodic Table. Bohr Theory. Spectrum of hydrogen. Quantum numbers and atomic orbitals. Electronic configuration and periodic table. Chemical bonding. Ionic and covalent bonding. Lewis notation. Energies involved. The octet rule. Lewis structures. Intermolecular Forces. Van der Waals forces and hydrogen bonds. Water as a relevant case in Engineering. Solutions and its properties. Types of solutions. Measuring the concentration of solutions. Chemical Equilibrium. Calculation of equilibrium concentrations. Le Chatelier's Principle. Acids and Bases, definitions of Bronsted.  $K_a$ ,  $K_b$  and  $K_w$ . Definition and scale of pH. Calculation of pH in solutions. Electrochemistry. Redox reactions. Environmental conditions and resistance of materials. Corrosion. Principles to control corrosion processes. Polymers.

---

#### Teaching methodologies (including evaluation)

The assessment system is by frequency tests or exams ( on the terms of ISE's Regulation of Assessment), and proceeds as follows: two tests will be conducted throughout the class period, whose minimum individual required classification is 7,5 values, resulting in the approval success ( by frequency), if the average rate is equal or higher than 9,5; The student can get approval by exam in normal examination period, or in appeal examination period if the note is equal or higher than 9,5. The student approved t by frequency can be present in the normal period. To note values above 17 will be required an oral exam. In written tests or exams consultation is not allowed.

#### Main Bibliography

Atkins, P.W., 1989. General Chemistry. Sc. American Books, N.Y.

Bueno, W. *et al.*, 1978. Química Geral. McGraw Hill S. Paulo.

Chang, R., 2005. Química. McGraw Hill de Portugal Lda. Lisboa.

Mackenzie, L. & Cornwell, D., 2002. Introduction to Environmental Engineering. McGraw Hill. 5<sup>th</sup> Edition.