
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4045] Química Geral / General Chemistry

1.2 Sigla da área científica em que se insere

CE

1.3 Duração

A, S1, Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

165h 00m, h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 77h 00m, h 00m das quais T: 45h 00m, h 00m | TP: 15h 00m, h 00m | P: 15h 00m, h 00m | O: 2h 00m, h 00m

1.6 ECTS

6.5

1.7 Observações

Unidade Curricular Opcional

Unidade Curricular comum ao(s) curso(s) de LEB

2. Docente responsável

Não existe docente responsável para esta unidade curricular

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1333] Elisabete Clara Bastos do Amaral Alegria | Horas Previstas: 300 horas

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

A unidade curricular de Química Geral tem por objetivo fornecer aos alunos ferramentas que permitam compreender os princípios da teoria atômica e molecular e aplicá-los à constituição da matéria e aos fenómenos a ela inerentes. O aluno deverá entender as propriedades físicas e químicas das substâncias bem como a natureza das ligações conseguindo assim explicar as diferentes transformações da matéria. Pretende-se que os alunos apliquem o conhecimento na resolução de exercícios, estimulando o raciocínio e a capacidade de compreender e resolver problemas. Pretende-se, ainda, que o aluno seja capaz de aplicar os seus conhecimentos à prática, nomeadamente na execução de trabalhos laboratoriais.

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students)

The General Chemistry course aims to provide students with tools to understand the principles of atomic and molecular theory and apply them to the constitution of matter and to phenomena. The student should understand the physical and chemical properties of substances as well as the nature of bonds, thus being able to explain the different transformations of matter. It is intended that students apply knowledge in solving exercises, stimulating reasoning and the ability to understand and solve problems. It is also intended that the students become able to apply their knowledge to practice, namely in laboratory work.

5. Conteúdos programáticos

1. Introdução ao modelo quântico do átomo; números quânticos e orbitais atómicas; propriedades periódicas dos elementos.
2. Notação de Lewis; ligação iónica; ligação covalente; eletronegatividade; estruturas de Lewis; híbridos de ressonância; teoria do enlace de valência; teoria das orbitais moleculares; forças intermoleculares; ligações de hidrogénio.
3. Equilíbrio Químico: conceito e constantes de equilíbrio; Princípio de Le Châtelier.
4. Reações ácido-base; força dos ácidos e bases, produto iónico da água; pH; titulações ácido-base; titulação de aminoácidos
5. Eletroquímica: reações de oxidação-redução; células galvânicas; potenciais padrão de redução; espontaneidade de reações redox; relação entre energia de Gibbs, potencial padrão e constante de equilíbrio; baterias; eletrólise.
6. Química de coordenação: estereoquímica; regra dos 18 eletrões; teoria do campo cristalino, propriedades magnéticas; espectros eletrónicos; reatividade dos compostos de coordenação.

5. Syllabus

1. Introduction to the quantum model of the atom; quantum numbers and atomic orbitals; periodic properties of the elements.
2. Nature of chemical bond; ionic bonding; covalent bonding; electronegativity; Lewis structures; resonance structures; valence bond theory; molecular orbital theory; intermolecular forces; hydrogen bonds.
3. Chemical equilibrium: concept and equilibrium constants; Le Châtelier's principle.
4. Acid-base reactions; strength of acids and bases, ionic product of water; pH; buffer solutions; acid-base titrations; titration of amino acids.
5. Electrochemistry: oxidation-reduction reactions; galvanic cells; standard reduction potentials; the spontaneity of redox reactions; the relationship between Gibbs energy, standard potential and equilibrium constant; batteries; electrolysis.
6. Coordination chemistry: nomenclature; stereochemistry; 18 electron rule; crystal field theory, magnetic properties; electronic spectra; reactivity of coordination compounds.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A unidade curricular de Química Geral pretende aprofundar os conhecimentos sobre a estrutura atómica e a ligação química (conteúdos programáticos 1 e 2), bem como introduzir tópicos de nível intermédio que proporcionem conhecimento e desenvolvimento sustentável de temas como o equilíbrio químico, a química ácido-base, reações redox e química de coordenação (conteúdos programáticos 3-6), essenciais ao desenvolvimento sustentado das matérias a leccionar ao longo do curso. Pretende também desenvolver capacidades de análise crítica, cálculo e reflexão necessárias a alunos que pretendam prosseguir uma carreira nas áreas biomédicas ou biotecnológicas.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

General chemistry introduces students to the understanding of the fundamental theories of chemistry (within contents 1 and 2), and to issues of intermediate knowledge that provide sustainable development of essential subjects such as chemical equilibria, acid-base chemistry, redox properties and coordination chemistry (within contents 3-6), to provide the requirements to support sustained development of the course as well as to develop skills of critical analysis and reflection and calculation required for those students wishing to pursue a career in the biomedical or biotechnology fields. Practical classes allow students to consolidate the key concepts presented in the exposition lectures.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A UC inclui aulas teóricas lecionadas através da apresentação de slides (MOODLE), aulas teórico-práticas com resolução de exercícios de aplicação e aulas práticas consistem na relação de 5 sessões laboratoriais. A avaliação de conhecimentos é efetuada por avaliação distribuída com exame final. A avaliação distribuída compreende a realização de dois testes escritos (TE), com classificação mínima de 8,00 valores e média $\geq 9,50$ v. Os estudantes ficam dispensados do exame final (EF), caso obtenham avaliação positiva na avaliação distribuída. As sessões de PL são de presença obrigatória e a sua classificação resulta da média ponderada das componentes do desempenho (35%), relatório/discussão (45%) e questionários (20%), cada uma com classificação mínima de 9,50 v. A classificação mínima do EF é 9,50 v. Para aprovação, a classificação final mínima (CF) é 9,50 valores e é obtida por $CF = 0,75 \times (TE \text{ ou } EF) + 0,25 \times PL$. A avaliação de conhecimentos não contempla a realização de exames parciais.

7. Teaching methodologies (including assessment)

The course includes theoretical classes using slides (Moodle), theoretical-practical classes based on exercises resolution and 5 laboratory practical (LP) sessions.

Knowledge assessment is carried out through distributed assessment with a final exam. Distributed assessment comprises two written assessment tests (WT), with minimum classification of 8.00 values and minimum simple average ≥ 9.50 values. Students are exempted from the final exam (FE) if they have obtained a positive evaluation in the distributed assessment. The LP sessions are mandatory and their grade results from the weighted average of the performance (35%), report/discussion (45%) and questionnaire (20%), with a minimum classification of 9.50 values. The minimum FE classification is 9.50 values. To obtain approval, the minimum final classification (FC) is 9.50 values and is obtained by $FC = 0.75 \times (WT \text{ or } FE) + 0.25 \times LP$. Knowledge assessment does not include partial exams.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conceitos fundamentais apresentados e discutidos nas aulas teóricas são aplicados e consolidados nas aulas teórico-práticas através da resolução de exercícios.

Os conceitos com aplicação prática experimental são adicionalmente consolidados através da realização de trabalhos práticos de laboratório.

Os objetivos de aprendizagem 1-6 são avaliados individualmente através da realização de dois testes escritos, realizados durante o semestre, permitindo monitorizar a progressão de aprendizagem do aluno. A componente laboratorial será avaliada através do desempenho laboratorial e elaboração de um relatório (em grupo) para um dos trabalhos experimentais realizados em laboratório.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The fundamental concepts presented and discussed in the lecture classes are applied and consolidated in the practical classes through the resolution of exercises. The concepts with experimental practical application are additionally consolidated through the realization of practical laboratory work. The learning objectives 1-6 are assessed individually through two written tests, performed during the semester, allowing the monitoring of the learning progress of the student. The laboratory component will be assessed by laboratory performance and the elaboration of a report (team work) for one of the experimental works performed in the laboratory.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Chang, R., & Goldsby, K.A. (2018). *Chemistry* (13th ed.). McGraw-Hill.
2. Hammes, G. G., Hammes-Schiffer, S. (2015). *Physical Chemistry for the Biological Sciences*. (2nd ed.). Wiley.
3. Atkins, P., de Paula, J. (2009). *Elements of Physical Chemistry* (5th ed.). Oxford.
4. Housecroft, C.E., Constable, E.C. (2010). *Chemistry - An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry*. Pearson Prentice Hall.
5. Dias, A.R. (2018). *Ligação Química* (3^a ed.), IST Press.
6. Olmsted, J., & Williams, G.M. (2006). *Chemistry* (4th ed.). John Wiley & Sons.

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26