



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

CURSO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

QUÍMICA 3

(2º ano, 1º semestre)

2011-2012

Docente responsável pela disciplina

Prof. Adjunto João Luís Farinha Antunes

Carga horária da disciplina	Total de horas de contacto
2 horas teóricas por semana	30 T
2 horas práticas por semana e por turma	30 PL
4,5 ECTS	2 OT

Método de avaliação

Componente teórica.

Exame final escrito.

Componente prática

Duas monografias, de cerca de 10 páginas cada, sobre um tema escolhido em conjunto pelo aluno e pelo professor tratando um aspecto da Química 3 aplicado à Conservação e Restauro realizada em grupos com o número máximo de três alunos. Exame oral com apresentação da monografia.

São APROVADOS os alunos que tenham nota superior ou igual a 10,0 valores em cada uma das componentes teórica e prática. A nota final da disciplina é a média ponderada das componentes teórica e prática, valendo a componente teórica 60%.

Objectivos

Nesta disciplina classificam-se os compostos orgânicos utilizados na prática da CR, em famílias, e relacionam-se as propriedades químicas e físicas de cada família com a sua estrutura e com o tipo de ligações fazem.

Classificam-se, e comparam-se, os agentes e métodos de limpeza utilizados na prática da CR, estudando-se os mecanismos envolvidos nos diversos processos.

Pretende-se que, no final da disciplina, os alunos consigam:

Nos aspectos gerais da química

- Conhecer a nomenclatura dos compostos orgânicos usados em CR;
- Escrever as fórmulas químicas de compostos orgânicos simples, partindo do seu nome;
- Classificar os compostos orgânicos utilizados na prática da Conservação e Restauro, em famílias, pela identificação do seu grupo funcional;
- Relacionar as propriedades químicas e físicas dos compostos orgânicos que interessam à prática da CR com a sua estrutura;
- Compreender a informação química encontrada em artigos científicos publicados na área do Património e da CR; e saber criticá-la e integrá-la na sua prática;
- Relatar procedimentos fundamentando-os cientificamente do ponto de vista químico;
- Comunicar com especialistas de outras áreas científicas, usando linguagem científica.

Em limpeza em CR

- Compreender, comparando, o mecanismo de acção dos diversos tipos de agentes de limpeza;
- Conhecer as classes de surfatantes e a composição química de cada, conseguindo identificar as classes de surfatantes presentes em formulações usadas em CR, nomeadamente em detergentes;
- Compreender o mecanismo da formação de micelas e o mecanismo da detergência;
- Avaliar o tipo de interacção que cada solvente poderá ter com os materiais encontrados no Património e em Conservação e Restauro;
- Saber seleccionar um solvente, ou compor uma mistura de solventes, com recurso ao triângulo de solubilidades de Teas, tendo em vista a sua capacidade solvente;
- Saber avaliar os perigos dos diferentes solventes;

Em polímeros e biomoléculas

- Conhecer as estruturas químicas e propriedades físicas e químicas dos materiais poliméricos e macromoléculas, naturais e sintéticos, usados no Património e na sua conservação e restauro.
- Compreender as aplicações dos polímeros e macromoléculas, naturais e sintéticos, como ligantes, adesivos, consolidantes, revestimentos, materiais de preenchimento e materiais museológicos.

Resumo do programa

1 Estudo de grupos funcionais orgânicos

- 1.1 Hidrocarbonetos
- 1.2 Alcoóis
- 1.3 Éteres
- 1.4 Cetonas
- 1.5 Aldeídos
- 1.6 Ácidos carboxílicos
- 1.7 Ésteres
- 1.8 Aminas e amidas
- 1.9 Derivados halogenados dos hidrocarbonetos
- 1.10 Solventes mais importantes utilizados em Restauro organizados por grupo funcional. Nomes tradicionais e comerciais, e utilização.

2 Polímeros e macromoléculas

- 2.1 Generalidades e definições
- 2.2 Polímeros vinílicos
- 2.3 Polímeros de condensação
- 2.4 Polímeros de Silício
- 2.5 Degradação dos polímeros sintéticos

3 Biomoléculas

- 3.1 Proteínas.
- 3.2 Glúcidos.
- 3.3 Glicerídeos.
- 3.4 Ceras
- 3.5 Terpenos.
- 3.6 Degradação das substâncias naturais

4 Adesivos, ceras e vernizes em CR

5 A limpeza em conservação e restauro

- 5.1 Questões associadas à limpeza: porquê, quando, como, e após...?
- 5.2 Técnicas de limpeza

6 Limpeza com sistemas aquosos

- 6.1 A água
- 6.3 Limpeza por ataque químico
- 6.4 Detergentes

7 Limpeza com solventes orgânicos

- 7.1 Graus de pureza de um solvente.
- 7.2 O perigo dos solventes orgânicos
- 7.3 Classes de solventes de Liliane Masschelein-Kleiner
- 7.4 Propriedades a ter em conta na escolha de um solvente.

Bibliografia

Programa

1 Estudo de grupos funcionais orgânicos

1.1 Hidrocarbonetos

- 1.1.1 Hidrocarbonetos alifáticos
 - 1.1.1.1 Propriedades mais importantes do ponto de vista da arte e restauro.
 - 1.1.1.2 Diluentes. Os *espíritos*. Éteres e essências de petróleo.
 - 1.1.1.2.1 Os *White Spirit*. Vantagens e inconvenientes
 - 1.1.1.3 Variação dos Pontos de Fusão e Ebulição com o nº de carbonos na cadeia.
 - 1.1.1.4 Posição no triângulo de solubilidades.
- 1.1.2 Hidrocarbonetos aromáticos
 - 1.1.2.1 Tolueno e xileno.
 - 1.1.2.2 Propriedades mais importantes do ponto de vista da arte e restauro.
 - 1.1.2.3 Posição no triângulo de solubilidades.
- 1.1.3 A polaridade comparada dos hidrocarbonetos entre si.

1.2 Alcoóis

- 1.2.1 Nomenclatura. Alcoóis primários, secundários e terciários. Alcoóis aromáticos.
- 1.2.2 Importância das Pontes de Hidrogênio nas suas propriedades. Variação desta importância com o nº de carbonos da cadeia.
- 1.2.3 Variação dos Pontos de Fusão e Ebulição com o nº de carbonos na cadeia.
- 1.2.4 Propriedades mais importantes do ponto de vista da arte e restauro.
- 1.2.5 Posição no triângulo de solubilidades.
- 1.2.6 Presença da função álcool em compostos polifuncionais.
- 1.2.7 Poliálcoois
 - 1.2.7.1 O caso particular do glicerol (glicerina).

1.3 Éteres

- 1.3.1 Nomenclatura.
- 1.3.2 Propriedades mais importantes do ponto de vista da arte e restauro.
- 1.3.3 Posição no triângulo de solubilidades.

1.4 Cetonas

- 1.4.1 Nomenclatura.
- 1.4.2 Variação dos Pontos de Fusão e Ebulição com o nº de carbonos na cadeia.
- 1.4.3 Propriedades mais importantes do ponto de vista da arte e restauro.

1.5 Aldeídos

- 1.5.1 Nomenclatura.
- 1.5.2 Propriedades mais importantes do ponto de vista da arte e restauro.

1.6 Ácidos carboxílicos

- 1.6.1 Nomenclatura.
- 1.6.2 Nomes tradicionais.
- 1.6.3 Comparação com os ácidos inorgânicos.
- 1.6.4 Propriedades mais importantes do ponto de vista da arte e restauro.
- 1.6.5 Posição no triângulo de solubilidades.
- 1.6.6 Saponificação de um ácido gordo. Sabões.
- 1.6.7 Os ácidos orgânicos como constituintes principais das gorduras e óleos.
- 1.6.8 Ácidos livres e ácidos esterificados.

1.7 Ésteres

- 1.7.1 Ligação éster.

- 1.7.2 Nomenclatura.
- 1.7.3 Propriedades mais importantes do ponto de vista da arte e restauro.
- 1.7.4 Posição no triângulo de solubilidades.
- 1.7.5 Hidrólise de um éster. Hidrólise básica.
- 1.7.6 Saponificação de um éster.
- 1.7.7 As gorduras, óleos e ceras biogénicas como exemplo de esteres de origem biológica.

1.8 Aminas e amidas

- 1.8.1 Nomenclatura. Aminas primárias, secundárias e terciárias. Aminas cíclicas.
- 1.8.2 Propriedades mais importantes do ponto de vista da arte e restauro.

1.9 Derivados halogenados dos hidrocarbonetos

- 1.9.1 Nomenclatura.
- 1.9.2 Nomes tradicionais e comerciais.
- 1.9.3 CFCs (cloro-flúor-carbonos), .
- 1.9.4 Propriedades mais importantes do ponto de vista da arte e restauro.
- 1.9.5 Posição no triângulo de solubilidades.

1.10 Solventes mais importantes utilizados em Restauro organizados por grupo funcional. Nomes tradicionais e comerciais, e utilização.

2 Polímeros e macromoléculas

2.1 Generalidades e definições

- 2.1.1 Homopolímeros e copolímeros.
- 2.1.2 Tipos de polimerização
 - 2.1.2.1 Adição.
 - 2.1.2.2 Condensação.
- 2.1.3 Classificação dos polímeros
 - 2.1.3.1 Por tipo de polimerização.
 - 2.1.3.2 Por estrutura interna.
 - 2.1.3.3 Por comportamento térmico.
 - 2.1.3.4 Por origem.
 - 2.1.3.5 Por uso ou função
- 2.1.4 Temperatura de Transição Vítreas
 - 2.1.4.1 Importância desta propriedade na escolha de um polímero para uso em restauro.
- 2.1.5 Modos de aplicação dos polímeros.
- 2.1.6 Factores que afectam as propriedades dos polímeros
 - 2.1.6.1 Natureza química das moléculas
 - 2.1.6.2 Natureza macromolecular: comprimento e massa molecular.
 - 2.1.6.3 Morfologia: disposição relativa das cadeias. Cristalinidade.
 - 2.1.6.4 Adição de plastificantes e cargas.
- 2.1.7 Mecanismos de degradação dos polímeros sintéticos

2.2 Polímeros vinílicos

- 2.2.1 Composição química geral
- 2.2.2 Polímeros vinílicos importantes em arte e restauro
- 2.2.3 Propriedades importantes para a arte e restauro.

- 2.3 Polímeros de condensação**
 - 2.3.1 Reacções de polimerização
 - 2.3.2 Polímeros de condensação usados em arte e restauro
 - 2.3.2.1 Resinas epóxicas.
 - 2.3.2.2 Outros polímeros de condensação.
 - 2.3.3 Propriedades importantes para a arte e restauro.
- 2.4 Polímeros de Silício**
 - 2.4.1 Silanos e siloxanos.
 - 2.4.2 Silicato de etilo e resinas de silicone
 - 2.4.2.1 Reacções de polimerização.
 - 2.4.2.2 Propriedades.
- 2.5 Degradação dos polímeros sintéticos**
 - 2.5.1 Mecanismos de degradação
 - 2.5.2 Consequências nas suas propriedades

3 Biomoléculas

- 3.1 Proteínas.**
 - 3.1.1 α -aminoácidos.
 - 3.1.2 Zwitterião. Ponto isoeléctrico.
 - 3.1.3 Péptido. Ligação peptídica. Hidrólise da ligação peptídica.
 - 3.1.4 Proteínas. Principais proteínas com importância em arte e restauro.
- 3.2 Glúcidos.**
 - 3.2.1 Monossacarídeos
 - 3.2.1.1 Glucose e outros açúcares.
 - 3.2.2 Polissacarídeos
 - 3.2.2.1 Ligação glicosídica.
 - 3.2.2.2 Celulose, Amilose e Amilopectina.
- 3.3 Glicerídeos.**
 - 3.3.1 Composição dos óleos e gorduras
 - 3.3.1.1 Glicerina. Ácidos gordos mais comuns.
 - 3.3.1.2 Triglicerídeos.
 - 3.3.2 Óleos secantes
 - 3.3.2.1 Composição química geral.
 - 3.3.2.2 Óleos secantes mais comuns.
 - 3.3.2.3 Mecanismo da secatividade.
- 3.4 Ceras**
 - 3.4.1 Distinção entre ceras propriamente ditas (cerídeos) e outras ceras.
 - 3.4.2 Classificação das ceras.
 - 3.4.3 Composição geral das ceras propriamente ditas (cerídeos)
- 3.5 Terpenos.**
 - 3.5.1 Classificação.
 - 3.5.2 Composição química geral.
 - 3.5.3 Materiais de arte e restauro compostos principalmente por terpenos

3.6 Degradação das substâncias naturais

- 3.6.1 Principais causas da degradação das substâncias naturais
- 3.6.2 Mecanismos de degradação
- 3.6.3 Consequências na obra de arte

4 Adesivos, ceras e vernizes em CR

Principais materiais naturais e sintéticos, usados em restauro nestas categorias. Composição, nomes tradicionais e comerciais, propriedades e utilização.

5 A limpeza em conservação e restauro

5.1 Questões associadas à limpeza: porquê, quando, como, e após...?

5.2 Técnicas de limpeza

- 5.2.1 Mecânicas
- 5.2.2 Por solventes
 - 5.2.2.1 Sistemas aquosos
 - 5.2.2.2 Sistemas orgânicos
- 5.2.3 Por ataque químico
- 5.2.4 Métodos de aplicação das soluções de limpeza
 - 5.2.4.1 Imersão
 - 5.2.4.2 Compressas e pastas
 - 5.2.4.3 Geis
 - 5.2.4.4 Métodos de vapor

6 Limpeza com sistemas aquosos

6.1 A água

- 6.1.1 Água corrente, destilada e desionizada.
- 6.1.2 Propriedades da água.

6.3 Limpeza por ataque químico

- 6.3.1 Ácidos e bases.
 - 6.3.1.1 Soluções tampão. Importância da tamponização.
- 6.3.2 Complexantes
 - 6.3.2.1 Complexantes mais usados em restauro
- 6.3.3 Oxidantes e redutores
 - 6.3.3.1 Agentes redox mais usados em restauro

6.4 Detergentes

- 6.4.1 Agentes tensioactivos (surfatantes). Caracterização.
- 6.4.2 Classes de surfatantes.
 - 6.4.2.1 Surfatantes mais comuns em cada classe
 - 6.4.2.2 Utilização de cada classe em CR.
- 6.4.3 Sabões
- 6.4.4 Propriedades das soluções de surfatantes
 - 6.4.4.1 Formação de micelas. Concentração Crítica Micelar (C.M.C.)
 - 6.4.4.2 HLB – Balanço hidrofílico-lipofílico.
 - 6.4.4.3 EO - N° de óxido de etileno

