



## IDENTIFYING DATA

### Organic chemistry 1

Subject	Organic chemistry 1			
Code	V11G200V01304			
Study programme	(*)Grao en Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Galician			
Department				
Coordinator	Iglesias Randulfe, María Teresa			
Lecturers	Besada Pereira, Pedro Cid Fernández, María Magdalena Domínguez Seoane, Marta Fall Diop, Yagamare García Domínguez, Patricia Gómez Pacios, María Generosa Iglesias Antelo, María Beatriz Iglesias Randulfe, María Teresa Muñoz López, Luis Souto Salgado, José Antonio			
E-mail	iglesias@uvigo.es			
Web				
General description	In this subject, students reach an understanding of the Organic Chemistry fundamental principles, regarding organic compounds structure and reactivity. Following two lessons on general concepts, the reactivity of functional groups with multiple carbon-oxygen and carbon-carbon bonds, including aromatic compounds, is studied.			

## Competencies

Code	
A2	(*)Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas
A10	(*)Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades dos compostos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos e organometálicos
A11	(*)Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: natureza e comportamento dos grupos funcionais en moléculas orgánicas
A12	(*)Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica
A13	(*)Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais rutas de síntese en Química Orgánica, incluíndo as interconversións de grupos funcionais e a formación dos enlaces carbono-carbono e carbono-heteroátomo
A19	(*)Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica
A20	(*)Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
A21	(*)Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación
A23	(*)Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada
A25	(*)Manexar con seguridade substancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso
A26	(*)Realizar procedementos habituais de laboratorio e utilizar a instrumentación en traballos sintéticos e analíticos
A27	(*)Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable
A28	(*)Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
B1	(*)Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
B3	(*)Aprender de forma autónoma

B4	(*)Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
B5	(*)Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
B7	(*)Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
B8	(*)Traballar en equipo
B9	(*)Traballar de forma autónoma
B12	(*)Planificar e administrar adecuadamente o tempo
B13	(*)Tomar decisións
B14	(*) Analizar e sintetizar información e obter conclusións
B15	(*)Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo

### Learning aims

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
(*) <input type="checkbox"/> Distinguir as reaccións máis habituais en Química Orgánica. Relacionar o perfil enerxético con unha reacción determinada. Diferenciar os tipos de reactivos. Diferenciar os tipos de intermedios de reacción.	A2 A19	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
(*) <input type="checkbox"/> Establecer a influencia da estrutura e as características químicas dos grupos funcionais presentes nunha molécula na súa reactividade.	A2 A11	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
(*) <input type="checkbox"/> Explicar a reactividade dos compostos carbonílicos mediante un mecanismo de adición nucleófila e dos ácidos carboxílicos e os seus derivados mediante un mecanismo de adición-eliminación	A2 A10 A11 A13	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
(*) <input type="checkbox"/> Explicar a reactividade de compostos orgánicos con enlaces múltiples carbono-carbono mediante un mecanismo de adición electrófila.	A2 A10 A11 A13	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
(*) <input type="checkbox"/> Explicar a reactividade dos compostos aromáticos a través dun mecanismo de substitución electrófila.	A2 A10 A11 A13	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14
(*) <input type="checkbox"/> Describir detalladamente para cada transformación o mecanismo de reacción adecuado, indicando etapas de reacción, estados de transición, intermedios etc.	A2 A11	B1 B3 B4 B7 B8 B9 B12 B14

(*) <input type="checkbox"/> Predecir o resultado da reacción dun substrato concreto cun reactivo dado nunhas condicións determinadas, no que concierne á rexioselectividade y estereoselectividade da reacción.	A11	B1
	A12	B3
	A13	B4
	A19	B7
		B8 B9 B12 B14
(*)Aplicar as normas de seguridade e hixiene no traballo de laboratorio e levar a cabo o tratamento e a eliminación correcta dos residuos xerados.	A25	B1
		B3
		B4
		B7
		B8
		B9
		B12
		B13 B14 B15
(*)Realizar correctamente os procedementos experimentais habituais en preparacións orgánicas sinxelas.	A21	B1
	A26	B3
		B4
		B7
		B8
		B9
		B12
		B13
		B14
(*)Levar a cabo a elaboración do produto dunha reacción, así como o seu illamento e purificación mediante técnicas habituais (extracción, destilación, recristalización e cromatografía).	A21	B1
	A26	B3
	A27	B4
		B7
		B8
		B9
		B12
		B13 B14
(*)Redactar e describir de forma axeitada os experimentos realizados no caderno de laboratorio, de modo que sexan reproducibles.	A23	B1
	A27	B3
	A28	B4
		B7
		B8
		B9
		B12
		B13 B14 B15
(*) <input type="checkbox"/> Buscar e seleccionar información sobre os temas estudados.	A20	B4
		B5
		B14
		B15

## Contents

### Topic

Lesson 1. Reactivity of organic compounds	Organic reaction types: addition, elimination, substitution, condensation, transposition. Reaction mechanisms: concerted and stepwise reactions. Energy profile for a reaction. Kinetic and thermodynamic control. Homolytic and heterolytic cleavage: radical and ionic reactions. Reaction intermediates: free radicals, carbocations and carbanions. Structure and stability. Reagent types: acids/bases, oxidizing/reducing agents, electrophiles/nucleophiles.
Lesson 2. Structure and reactivity of functional groups	Configurational stereoisomerism. Alkanes and cycloalkanes. Organic compounds with single bond carbon-heteroatom (nitrogen, oxygen, halogens, metals, sulfur) functional groups. Acidity and basicity of amines and alcohols.

Lesson 3. Addition reactions to multiple carbon-carbon bonds	Structure and reactivity of functional groups with multiple carbon-carbon bonds: alkenes, alkynes and conjugated dienes. Acidity of terminal alkynes. Catalytic hydrogenation of alkenes (heat of hydrogenation and relative stability of alkenes and dienes). Electrophilic addition to alkenes: addition of hydrogen halides: regioselectivity; electrophilic hydration: regioselectivity and stereochemistry; addition of halogens; dihydroxylation. Addition reactions of alkynes. Electrophilic addition to conjugated dienes.
Lesson 4. Aromatic substitution reactions	Structure and reactivity of aromatic compounds. General mechanism for electrophilic aromatic substitution reactions. Electrophilic aromatic substitution reactions: halogenation, nitration, sulfonation, and Friedel-Crafts alkylation and acylation. Electrophilic aromatic substitution in substituted benzenes: orientation and reactivity. Electrophilic aromatic substitution in phenols and aromatic amines. Arenediazonium salts. Nucleophilic aromatic substitution reactions.
Lesson 5. Nucleophilic addition to carbonyl compounds	Structure and general reactivity of the carbonyl group (aldehydes and ketones). Keto-enol tautomerism. General mechanism for the nucleophilic addition reaction. Irreversible nucleophilic additions: addition of organometallic compounds (alkynyl anions, alkyllithium and alkylmagnesium reagents), addition of phosphorus ylides (the Wittig reaction); addition of hydrides (reduction of carbonyl compounds to alcohols). Reversible nucleophilic additions: addition of water, alcohols and thiols; nucleophilic addition of ammonia and its derivatives; addition of hydrogen cyanide.
Lesson 6. Nucleophilic acyl substitution reactions in carbonyl groups	Structure and general reactivity of carboxylic acids and carboxylic acid derivatives. Acidity of carboxylic acids. Acidity and basicity of amides. Addition-elimination general mechanism. Relative reactivities of carboxylic acid derivatives. Hydrolysis. Esterification and transesterification reactions. Formation of amides. Reactions with organometallics. Structure and reactivity of nitriles. Hydrolysis and reactions with organometallics.
Experiment 1	Separation of a three component mixture (acetylsalicylic acid, paracetamol and caffeine) by two different methods: (a) acid-base extraction and (b) column chromatography (two sessions).
Experiment 2	Electrophilic addition to a double bond: bromation (one session).
Experiment 3	Electrophilic addition to a double bond: hydration (one session).
Experiment 4	Electrophilic aromatic substitution: nitration (one session)
Experiment 5	Ketone reduction (one session).
Experiment 6	Nucleophilic addition to a carbonyl group: Wittig synthesis (one session).
Experiment 7	Extraction of a natural ester (trimyristin) and its basic hydrolysis (two sessions).
Experiment 8	Multistep synthesis. Preparation of benzocaine from para-toluidine (four sessions).

## Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	26	29	55
Troubleshooting and / or exercises	26	49	75
Tutored works	3	17	20
Laboratory practises	45.5	4.5	50
Short answer tests	2	6	8
Long answer tests and development	3	8	11
Practical tests, real task execution and / or simulated.	4	2	6

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Methodologies

	Description
Master Session	(*)Exposición por parte do profesor dos aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumno. O profesor facilitará , a través da plataforma tem@, o material necesario para a realización do traballo da semana seguinte. O alumno deberá traballar previamente o material entregado polo profesor e consultar a bibliografía recomendada para completar a información, co fin de seguir as explicacións dos contidos do programa con maior aproveitamento. Ao remate de cada tema o alumno deberá entregar cuberto un cuestionario con preguntas relativas ao mesmo

Troubleshooting and / or exercises	(*)Cada semana dedicaránse dúas horas a discutir os aspectos máis complicados do tema tratado, a resolver cuestións xurdidas no desenvolvemento dos temas e a resolución por parte do alumnado dos exercicios propostos nos boletíns
Tutored works	(*)O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. Xeralmente trátase dunha actividade autónoma do/s estudante/s que inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción...
Laboratory practises	(*) Realizaranse experimentos de laboratorio de xeito individual, en sesións de 3,5 h. cada unha. O alumno disporá dos guións das prácticas así como de material de apoio na plataforma tem@ co fin de que poida preparar previamente os experimentos a realizar. Ao inicio de cada sesión o profesor fará unha exposición dos contidos a desenvolver polos alumnos. Durante a realización das prácticas o alumno elaborará un caderno de laboratorio no que deberá anotar todas as observacións relativas ao experimento realizado. Ao final deberá contestar a cuestións relacionadas co traballo realizado

### Personalized attention

Methodologies	Description
Troubleshooting and / or exercises	
Tutored works	

### Assessment

	Description	Qualification
Troubleshooting and / or exercises	(*)Valorarase a asistencia e participación nas clases de aula, a resolución por parte do alumno dunha serie de problemas e/ou exercicios propostos nun tempo/condicións establecidas polo profesor así como a realización de traballos sobre temas concretos propostos polo profesor.  A cualificación neste apartado só será considerada se o estudante participa alomenos na metade destas actividades e acada alomenos o 50% da puntuación máxima para este apartado.	15
Tutored works	(*)  Valoración do resultado obtido na elaboración dun documento ou presentación sobre a temática da materia, na preparación de seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.  A participación neste apartado será obrigatoria e a cualificación só será considerada se o estudante acada alomenos o 50% da puntuación máxima para este apartado	10
Laboratory practises	(*)A asistencia ás clases prácticas é obrigatoria.  O alumno para superar a materia deberá acadar alomenos o 50% da puntuación máxima posible para este apartado.  Valorarase o seguinte:  - Os entregables correspondentes a cada práctica de laboratorio (caderno, cuestionarios, etc...). A cualificación neste apartado só será considerada se o estudante realiza un mínimo do 80% das entregas (18%)  - Proba práctica (na que tamén figurarán cuestións teóricas sobre a práctica realizada no exame) que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumno. Dita proba realizarase de xeito independente para cada grupo de prácticas e terá lugar ao remate das sesións de laboratorio (12%).	30
Short answer tests	(*)Realizaranse dúas probas breves, unha ao rematar o tema 2 e outra o tema 4, que abarcarán o temario explicado	20

Long answer tests and development (\*)Unha proba global para a avaliación das competencias adquiridas na materia, realizarase tras a impartición da mesma.

25

Para a superación da materia o alumno deberá acadar un mínimo dun 50% na totalidade das probas escritas (probas de resposta curta e probas de resposta longa).

A cualificación final será a suma de todos os apartados sempre que se superen os mínimos esixidos. De non ser o caso, a cualificación que figurará na acta será a da proba global de fin de cuatrimestre ponderada

---

### Other comments on the Evaluation

---

#### Sources of information

KLEIN, D., **Química Orgánica**, 1ª edición en castelán,

VOLLHARDT, K.P.C. e SCHORE, N.E., **Química Orgánica**, 5ª edición en castelán,

WADE, L.G., Jr., **Química Orgánica**, 7ª edición en castelán,

---

### Recommendations

---

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Physics 3/V11G200V01301

Analytical chemistry 1/V11G200V01302

Physical chemistry 1/V11G200V01303

---

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Biology: Biology/V11G200V01101

(\*)Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

(\*)Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Chemistry: Chemistry 1/V11G200V01105

Chemistry: Chemistry 2/V11G200V01204

---