



DATOS IDENTIFICATIVOS

Xeoloxía: Xeoloxía

Materia	Xeoloxía: Xeoloxía			
Código	V11G200V01205			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Diz Ferreiro, Paula			
Profesorado	Diz Ferreiro, Paula			
Correo-e	pauladiz@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>O estudo da estrutura da materia en estado cristalino, obxectivo da Cristalografía, é de relevancia para a comprensión dos fenómenos máis diversos no ámbito da Química. Consecuentemente, a presentación da Xeoloxía de primeiro curso do grao en Química está preferentemente orientada cara ao coñecemento e caracterización das estruturas cristalinas e dos mecanismos de cristalización que se abordan dende o punto de vista da Cristalografía, a Mineraloxía e a Xeoquímica. De xeito particular, as técnicas de difracción convertéronse nas máis difundidas entre os investigadores químicos para a caracterización e determinación de estruturas das máis diversas substancias: materiais supercondutores, minerais, compostos orgánicos, inorgánicos, produtos farmacéuticos, macromoléculas biolóxicas, e materiais cerámicos, entre outros, por iso no curso séntanse, dende un punto de vista introdutorio e intuitivo, as bases da difracción e móstranse as principais técnicas experimentais asociadas ao proceso de caracterización de sólidos cristalinos.</p>			

Competencias de titulación

Código	
A1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades
A2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas
A3	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios da Mecánica Cuántica e a súa aplicación na descrición da estrutura e as propiedades de átomos e moléculas
A4	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: fundamentos e ferramentas utilizadas na resolución de problemas analíticos e na caracterización de sustancias químicas
A5	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos
A6	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios de Termodinámica e as súas aplicacións en Química
A7	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: cinética do cambio, incluíndo a catálise e os mecanismos de reacción
A8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía
A9	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica
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
A14	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: relación entre propiedades macroscópicas e propiedades de átomos e moléculas individuais, incluíndo as macromoléculas
A15	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: química das moléculas biolóxicas e os seus procesos
A16	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios e procedementos en Enxeñaría Química

A17	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: metroloxía dos procesos químicos, incluíndo a xestión da calidade
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
A24	Recoñecer e analizar novos problemas e propor estratexias para soluciónalos
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
B2	Comunicarse a nivel básico en inglés no ámbito da Química
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
B11	Adaptarse a novas situacións
B12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
B13	Tomar decisións
B14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
B18	Xerar novas ideas e demostrar iniciativa

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
2. Demostrar o coñecemento dos procesos de cristalización desde un punto de vista experimental, diferenciando as etapas de nucleación e crecemento cristalino.	A14 A21 A23 A28	B3 B7 B8 B14
3. Diferenciar conceptualmente entre aspectos estruturais (microscopicos) e morfolóxicos(macroscopicos) dos solidos cristalinos e amorfos	A2 A4 A6 A7	B3 B9 B12
4. Diferenciar entre aspectos estruturais (microscopicos) e morfolóxicos(macroscopicos) dos solidos cristalinos e amorfos.	A1 A9 A12 A15 A16 A17	B7 B8 B13 B14 B18
5. Comprender as bases da cristalografía xeométrica como medio para a caracterización estrutural dos sólidos cristalinos, incluíndo os conceptos basicos como periodicidade e simetría.	A1 A3 A14	B3 B5 B9 B18
13. Entender los procesos de intercambio isotópico en sólidos cristalinos y conocer sus aplicaciones para la medida del tiempo geológico y como marcadores de condiciones termodinámicas y cinéticas.	A1 A7 A8	B4 B5 B18
10. Adquirir un coñecemento básico sobre os principios para a determinación estrutural mediante diagramas de difracción de raios X	A8 A20 A24	B4 B5 B9 B18
9. Entender os principios básicos da difracción como técnica para a análise estrutural e os conceptos cristalográficos asociados: Lei de Bragg, cela recíproca, problema das fases.	A1 A3 A8 A14	B5 B7 B11 B18
6. Coñecer os aspectos básicos da notación cristalográfica e a súa aplicación á caracterización tanto da simetría nas moléculas (Schoenflies) coma á caracterización estrutural dos cristais (Hermann-Mauguin).	A1 A4 A14	B5 B7 B14 B18
1. Coñecer e comprender a cristalización como un proceso de transición de fase, diferenciando as etapas de nucleación e crecemento cristalino.	A2 A4 A7 A14	B3 B9 B14

11. Coñecer de forma básica a información derivada das distintas técnicas de difracción: R-X, electróns, neutróns e as súas principais aplicacións no ámbito da ciencia de materiais e da caracterización molecular.	A3 A5 A8	B14 B18
12. Coñecer de forma teórica a utilidade do manexo de programas de difracción e na interpretación de imaxes de microscopía electrónica diferenciando a información estrutural (HREM, SAED) e morfolóxica (SEM).	A8 A19 A20 A27	B2 B4 B5 B8
7. Comprender o desenvolvemento do formalismo cristalográfico a un nivel básico incluíndo a simetría puntual e os grupos espaciais.	A1 A4 A14	B3 B9 B12 B18
8. Saber identificar os elementos básicos de simetría presentes nos grupos espaciais planos mediante exemplos prácticos.	A20 A28	B4 B7 B9 B13
14. Entender os procesos básicos de precipitación y disolución de fases cristalinas en medios naturais.	A2 A6 A15	B3 B4 B7

Contidos

Tema	
O proceso de cristalización	Aspectos termodinámicos da nucleación e crecemento cristalino. Cinética do crecemento cristalino. Factores estruturais asociados.
Os sólidos cristalinos	Estrutura cristalina. Aspectos microscópicos. Morfoloxía cristalina: aspectos macroscópicos.
Conceptos básicos de cristalografía xeométrica	Periodicidade e simetría. Redes bidimensionais. Grupos de simetría puntual. Notacións de Schoenflies e Hermann-Mauguin.
Redes tridimensionais	Grupos espaciais. Índices de Miller. Coordenadas fraccionarias e eixes de zona.
Cristalografía de raios X	A rede recíproca. Transformada de Fourier e difracción no espazo recíproco.
Técnicas de difracción	Métodos de monocristal e de po. Espectros de difracción de raios X: Lei de Bragg. Esfera de Ewald. Factor de estrutura. O problema da fase.
Interpretación de espectros de difracción	Análise de diagramas de difracción de po. Determinación estrutural mediante microscopía electrónica de alta resolución (HREM). Métodos de caracterización de materiais non cristalinos.
Algunhas aplicacións das técnicas de difracción	Caracterización de materiais cerámicos e aliaxes. Determinación da estrutura de proteínas. Análise textural de materiais amorfos e mostras biolóxicas. Seguimento en tempo real de transicións de fase.
Exemplos de formación de cristales en medios naturais	Biomíneralización. Ambientes evaporíticos. Modelos de predicción de precipitación de fases cristalinas.
Isótopos estables en Xeoloxía	Relación isotópica. Factores que determinan o fraccionamento isotópico. Aplicacións como marcadores cinéticos e termodinámicos de procesos xeoquímicos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	13	26	39
Presentacións/exposicións	4	12	16
Titoría en grupo	4	0	4
Traballos tutelados	2	7	9
Sesión maxistral	26	52	78
Probas de resposta curta	4	0	4

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	Durante os seminarios orientarase de forma práctica ao alumno no emprego de recursos para a comprensión dos procesos de cristalización e dos aspectos microscópicos e macroscópicos dos sólidos cristalinos. Nos seminarios adóquense os coñecementos necesarios para a realización dos traballos.
Presentacións/exposicións	Expoñeranse en grupos de aproximadamente 5 alumnos os traballos colectivos que consistirán na exposición colectiva de un dos temas tratados nos seminarios.
Titoría en grupo	Empregaranse para resolver as dúbidas xurdidas durante a realización dos traballos, tanto individuais coma colectivos.

Traballos tutelados	Son traballos que realiza cada alumno de xeito individual e consistirán na caracterización cristalográfica dunha substancia cristalina nos aspectos estruturais, composiciónais e morfolóxicos. Adoptan o formato dun pequeno traballo de investigación e levan implícito o coñecemento e manexo dos conceptos e seminarios.
Sesión maxistral	Explícanse os principios básicos da cristalización como proceso e das estruturas dos sólidos cristalinos a partir das ideas de periodicidade e simetría das redes cristalinas. Introdúcese ao alumno ás técnicas de difracción.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Asígnase a cada alumno un tema de traballo e dáselle as ferramentas conceptuais, informáticas e bibliográficas para a súa realización, realízase o seguimento e resólvense as dificultades xurdidas ao longo da realización do traballo, ben nas titorías e/ou ben mediante o emprego de recursos informáticos (correo electrónico, plataformas docentes, como a plataforma Tema).
Traballos tutelados	Asígnase a cada alumno un tema de traballo e dáselle as ferramentas conceptuais, informáticas e bibliográficas para a súa realización, realízase o seguimento e resólvense as dificultades xurdidas ao longo da realización do traballo, ben nas titorías e/ou ben mediante o emprego de recursos informáticos (correo electrónico, plataformas docentes, como a plataforma Tema).

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Seminarios	Valorarase unha memoria das actividades realizadas nos seminarios. Esta memoria consistirá na entrega dunha listaxe de ideas traballadas nos seminarios	10
Presentacións/exposicións	Valoraranse tanto os aspectos técnicos (experiencia no manexo das ferramentas informáticas para o tratamento de datos cristalográficos) como a organización científica, busca de documentación asociada ao tema e a orixinalidade á hora de expoñer o tema.	30
Traballos tutelados	Valorarase que os conceptos explicados na teoría sexan empregados correctamente, así como a notación e nomenclatura cristalográfica. Tamén aspectos como a coherencia no desenvolvemento do traballo e a precisión nas medidas e na cuantificación dos resultados.	10
Probas de resposta curta	Evaluaranse os contidos conceptuais das clases teóricas mediante a realización de dos exercicios basados en la respuesta de preguntas cortas sobre temas de Cristalografía y Difracción de Rayos X	50

Outros comentarios sobre a Avaliación

Valorarase moi positivamente a asistencia as leccións maxistras e os seminarios. Así como a participación e interacción entre profesor-alumno, os alumnos entre sí, etc, o longo de todo o período de aprendizaxe.

A avaliación na segunda convocatoria consistirá na realización dun exercicio teórico acerca dos conceptos básicos da Cristalografía e a súa aplicación á resolución de estruturas, desenvolvidos durante as clases maxistras. Así mesmo, será necesario realizar un exercicio práctico para a análise de estruturas cristalinas empregadas durante o curso. A porcentaxe máxima desta puntuación será dun 50%, a porcentaxe restante será a acadada polo alumno durante o período de avaliación continua.

Un alumno considerárase coma non presentado cando non se presente as dúas probas de avaliación curta ou no caso de non presentarse as probas de avaliación curta o exame final.

Bibliografía. Fontes de información

Edward Tarbuck y Frederick Lutgens, **Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física**, 8ª, Christofer Hammond, **The Basic of Crystallography and Diffraction**, 2ª, Andrew Putnis, **Introduction to Mineral Sciences**, 2ª,

UK ISBN 0-521-41922-0 <?xml:namespace prefix = "o" ns = "urn:schemas-microsoft-com:office:office" />

2.Christofer Hammond (1998). The Basic of Crystallography and Diffraction. 3. Edward Tarbuck y Frederick Lutgens (2005). Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física. Pearson Prentice Hall . ES ISBN 84-205-4400-0

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Química física II/V11G200V01403

Química inorgánica I/V11G200V01404

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Física: Física II/V11G200V01201

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química: Química II/V11G200V01204

Determinación estrutural/V11G200V01501

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química: Química I/V11G200V01105
