



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55001004 - Química I

PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado En Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55001004 - Química I
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IQ - Grado en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Gabriel Pinto Cañon (Coordinador/a)	nº 10	gabriel.pinto@upm.es	L - 10:00 - 13:00 V - 10:00 - 13:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Estequiometría y ajuste de reacciones químicas
- Formulación y nomenclatura química
- Estructura electrónica del átomo: configuraciones electrónicas
- Resolución de ejercicios básicos de química y física
- Fundamento y significado de la tabla periódica de los elementos químicos
- Cálculo y álgebra elementales
- Representación básica de datos experimentales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 4 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en ingeniería.

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios,

siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

4.2. Resultados del aprendizaje

RA269 - EURACE 1.1. Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título.

RA99 - Trabajo en laboratorio químico (seguridad, toma y tratamiento de datos, manejo de equipamiento instrumental)

RA98 - Resolución de problemas

RA100 - Relación de los contenidos estudiados con el mundo real

RA270 - EURACE 4.3. Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura es una introducción a la Química General, donde se abordan cuestiones sobre:

- El enlace químico. Se resalta su importancia para el estudio de la relación entre estructura y propiedades de las sustancias.
- Las bases de los procesos químicos. Se introducen los balances de materia, conceptos básicos sobre mezclas y disoluciones (con un epígrafe destacado sobre la destilación), bases de la cinética química (destacando la importancia de la catálisis) y fundamentos de la termodinámica química (relevante para estudiar la energía puesta en juego en las reacciones químicas, su espontaneidad, y el equilibrio químico).
- Equilibrios químicos. En concreto, tras estudiar las características del equilibrio químico y su relación con la termodinámica, se abordan casos particulares de gran interés en química: reacciones ácido-base (conceptos, cálculo de pH, disoluciones amortiguadoras, indicadores ácido-base, valoraciones...), reacciones de disolución y precipitación, y electroquímica (conceptos, ecuación de Nernts, pilas galvánicas, electrólisis...).

La asignatura es aparentemente, por el título de los epígrafes, similar a la que con el mismo nombre se estudia en 2º de Bachillerato. No obstante, el nivel con el que se abordan los conceptos y los problemas es más profundo.

El temario detallado de la asignatura es:

1. Introducción a la química y a la ingeniería química

2. Tipos de enlace químico. Características y propiedades derivadas

2.1. Enlace Iónico

2.2. Enlace Covalente

2.3. Enlace Metálico

2.4. Fuerzas Intermoleculares

3. Introducción a los balances de materia

3.1. Conservación de la materia

3.2. Ecuaciones químicas

3.3. Reactivo limitante y en exceso. Rendimiento de la reacción química

4. Mezclas y disoluciones. Destilación

4.1. Disoluciones

4.2. Mecanismo de disolución

4.3. Efectos de la presión y de la temperatura sobre la solubilidad

4.4. Presión de vapor y Ley de Raoult. Disoluciones ideales y no ideales

4.5. Destilación fraccionada

5. Cinética química

5.1. Conceptos básicos

5.2. Ecuaciones de velocidad integradas

5.3. Métodos para determinar experimentalmente el orden cinético

5.4. Introducción a las teorías sobre la velocidad de las reacciones químicas

5.5. Introducción a los mecanismos de reacción

5.6. Catálisis

6. Termodinámica química

6.1. Conceptos básicos.

6.2. Energía interna. El primer principio

6.3. Entalpia y energía interna.

6.4. Termoquímica

6.5. Segundo principio. Entropía

6.6. Energía libre de Gibbs. Cálculos

7. Equilibrio químico

7.1. Características del estado de equilibrio. Equilibrio químico homogéneo

7.2. Factores que afectan al equilibrio. Ley de Le Chatelier

7.3. Ley de equilibrio químico. Constante de equilibrio

7.4. Equilibrios heterogéneos

7.5. Relación entre la energía libre de Gibbs y la constante de equilibrio

7.6. Ecuación de Van't Hoff

8. Equilibrios ácido-base

8.1. Teorías de ácidos y bases

8.2. Fuerza de los ácidos y de las bases. Disociación de ácidos monopróticos y de ácidos polipróticos

8.3. Cálculo de pH en soluciones de ácidos y de bases

8.4. Hidrólisis. Cálculo del pH. Sales de ácidos polipróticos y valor de pH

8.5. Reacciones de neutralización. Cálculo del pH

8.6. Soluciones amortiguadoras

8.7. Indicadores. Valoraciones ácido-base

9. Equilibrios de precipitación

9.1. Solubilidad de sólidos iónicos. Producto de solubilidad

9.2. Relación entre solubilidad y producto de solubilidad

9.3. Factores que afectan al equilibrio de solubilidad

9.4. Reacciones de precipitación

9.5. Precipitación fraccionada

9.6. Limitaciones a los productos de solubilidad

10. Electroquímica

10.1. Definiciones previas

10.2. Pilas. Electroodos y electrolitos. Esquemas. Notación y simbología

10.3. Aspectos cuantitativos y termodinámicos

10.4. Electrolisis.

10.5. Ejemplos de electrolisis en procesos industriales

10.6. Pilas comerciales

10.7. Aplicaciones a otros campos

11. Procesos de separación

11.1. Clasificación

11.2. Procesos con membranas

11.3. Procesos de extracción líquido-líquido

11.4. Procesos superficiales sólido-líquido

5.2. Temario de la asignatura

1. Información general de la asignatura: Introducción a la Química y a la Ingeniería Química
2. Fundamentos del enlace químico
 - 2.1. Tipos de enlace químico. Características y propiedades derivadas. Fuerzas intermoleculares
3. Bases de los Procesos Químicos
 - 3.1. Introducción a los balances de materia
 - 3.2. Mezclas y disoluciones. Destilación
 - 3.3. Cinética química y catálisis
 - 3.4. Termodinámica química
4. Equilibrios químicos
 - 4.1. Equilibrio químico
 - 4.2. Equilibrios ácido-base.
 - 4.3. Equilibrios de disolución y precipitación
 - 4.4. Electroquímica

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tipos de enlace químico. Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Información general de la asignatura Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Tipos de enlace químico. Características y propiedades derivadas Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tipos de enlace químico. Características y propiedades derivadas Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Fuerzas intermoleculares Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Introducción a los balances de materia Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Introducción a los balances de materia Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Mezclas y disoluciones Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Mezclas y disoluciones. Destilación Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mezclas y disoluciones. Destilación Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p>Cinética química Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Cinética química Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Primera sesión de prácticas de laboratorio. Duración: 03:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación de las prácticas de laboratorio OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>

7	<p>Catálisis Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Cinética química Duración: 00:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Termodinámica química Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Termodinámica química Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Termodinámica química Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Equilibrio químico Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Equilibrio químico Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Equilibrios ácido-base Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Equilibrios ácido-base Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>PEP1 Prueba de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:20</p>
11	<p>Equilibrios ácido-base Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Equilibrios ácido-base Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Equilibrios ácido-base Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Equilibrios de disolución y precipitación Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Segunda sesión de prácticas de laboratorio. Duración: 03:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación de las prácticas de laboratorio OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
13	<p>Equilibrios de disolución y precipitación Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Electroquímica Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Electroquímica Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Electroquímica Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Evaluación sobre tareas, trabajos y actitud en clase. Se evalúa a lo largo del curso EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>

15				
16				
17				<p>PEP2 Prueba de evaluación continua. Los alumnos deseen mejorar su nota de la PEP1 se pueden volver a presentar a la misma. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:40</p> <p>Mismos criterios que la evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:40</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Evaluación de las prácticas de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	5%	0 / 10	
10	PEP1 Prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:20	40%	4 / 10	CG 1 CE 4
12	Evaluación de las prácticas de laboratorio	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG 4
14	Evaluación sobre tareas, trabajos y actitud en clase. Se evalúa a lo largo del curso	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	0 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 6 CE 4
17	PEP2 Prueba de evaluación continua. Los alumnos deseen mejorar su nota de la PEP1 se pueden volver a presentar a la misma.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:40	40%	5 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 6 CE 4

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Mismos criterios que la evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:40	100%	5 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 6 CE 4

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:15	100%	5 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 6 CE 4

7.2. Criterios de evaluación

Para poder superar la asignatura en cualquier convocatoria, los alumnos deberán obtener una calificación superior o igual a 5 y haber superado satisfactoriamente las prácticas de laboratorio.

La evaluación de la asignatura en convocatoria ordinaria se compone de tareas de evaluación progresiva (10%), un bloque liberatorio que consiste en la realización dos sesiones de prácticas de laboratorio (10%), y dos pruebas de evaluación progresiva (PEP1 y PEP2), asociadas a bloques liberatorios de la asignatura, cada una con un peso de 40% sobre la nota final, siendo obligatorio obtener una nota igual o superior a cuatro en cada una de las PEP. Los alumnos que no superen o deseen mejorar su nota de la PEP1, podrán presentarse de nuevo a la misma en la fecha designada para el examen de la convocatoria ordinaria. En caso de realizar la PEP1 más de una vez, se considerará la mejor calificación obtenida.

La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria en la fecha programada y no se podrán recuperar en fecha diferente o mediante otra modalidad. Las prácticas solo se podrán realizar una vez y su calificación se mantendrá para los cursos posteriores.

La evaluación de la asignatura en convocatoria extraordinaria se compone de un examen sobre la asignatura completa que se valora sobre 10 puntos, siendo esa la calificación.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura	Bibliografía	Los alumnos disponen en Moodle y otros medios, de los apuntes elaborados por los profesores de la asignatura.
Otros recursos	Bibliografía	Los alumnos disponen en el portal de Moodle de la asignatura de: enunciados y resoluciones de problemas (con ejemplos de los propuestos en cursos anteriores); guiones de las prácticas; otros documentos complementarios.
Libros sobre el contenido de la asignatura	Bibliografía	Se incluye en el Moodle de la asignatura la información sobre otros libros que abordan el contenido planteado.
Material audiovisual. Videos de practicas de laboratorio.	Otros	
Equipos de laboratorio. Material fungible	Equipamiento	
Modelos Moleculares.	Otros	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible):

- 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
- 6: Agua limpia y saneamiento.
- 7: Energía asequible y no contaminante.
- 12: Producción y consumos responsables.
- 13: Acción por el clima.

La asignatura es clave para los estudios de la titulación de Grado en Ingeniería Química.

Es importante prestar especial atención a la comprensión de los conceptos clave y a la resolución de problemas. Muchos conceptos clave son necesarios para entender otros de mayor complejidad. En este sentido, el profesor plantea siempre, desde hace años, un ejemplo: para comprender lo que es una mezcla azeotrópica se deben interpretar correctamente el concepto de destilación y una serie de gráficas. Para ello, deben comprenderse adecuadamente las leyes de Raoult y Dalton, lo que exige conocer el concepto de presión de vapor.

La Química es una ciencia con aplicaciones de gran importancia en la vida cotidiana. Interpretar correctamente la etiqueta de productos comerciales, conocer en qué difiere una caldera de condensación frente a las convencionales, entender cómo funciona la batería de un teléfono móvil, etc., son algunos de los ejemplos que se abordan en esta asignatura y que son de utilidad para cualquier persona bien formada. Pero además, la Química es una ciencia básica para las personas a las que les gusta la Tecnología, y de forma más remarcada en los estudios de Ingeniería Química. Así, un buen conocimiento de esta asignatura permite abordar otros estudios en cursos de ingeniería posteriores con éxito. Por ello, se recomienda no dejar de aprovechar esta oportunidad.