



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Aeronáutica y del  
Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**145021005 - Química**

### PLAN DE ESTUDIOS

14TS - Grado En Ingeniería En Tecnologías Aeroespaciales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	145021005 - Química
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14TS - Grado en Ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Alejandro Baeza Garcia (Coordinador/a)	B112	alejandro.baeza@upm.es	Sin horario. Publicado en el Moodle de la asignatura
Sandra Jimenez Falcao	B113	sandra.jfalcao@upm.es	Sin horario. Publicado en el Moodle de la asignatura.

Jorge Parra Nieto	A279	jorge.parra@upm.es	Sin horario. Publicado en el Moodle de la asignatura
Iñigo Aguirre De Carcer Garcia		inigo.aguirredecarcer@upm. es	Sin horario.
Maria Amor Garcia Del Cid Rodriguez		ma.garciadelcid@upm.es	Sin horario.

\* 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 en Tecnologías Aeroespaciales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Estequiometría de las reacciones Químicas.
- Estructura atómica y propiedades periódicas de los elementos químicos.
- Formulación y nomenclatura Química (orgánica e inorgánica) básicas

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CFB4 - Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

CT 3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos.

CT 4 - Capacidad para integrarse y formar parte activa de equipos de trabajo. Trabajo en equipo.

CT 7 - Comunicación oral y escrita.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA45 - Conocimientos: Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos y transformaciones químicas

RA46 - Aplicación al diseño, cálculo y fabricación

RA50 - Identificar, formular y resolver problemas de química en el ámbito de las tecnologías aeroespaciales

RA47 - Comprender los principios básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería aeroespacial

RA48 - Habilidades: Analizar las propiedades, transformaciones y tratamientos de los materiales y su aplicación en ingeniería, especialmente en el ámbito aeroespacial, incluyendo los aspectos experimentales en tratamiento de materiales

RA49 - Diseñar y realizar experimentos químicos, interpretar los datos y sacar conclusiones

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Con esta asignatura se pretende un doble objetivo. Por un lado profundizar en aquellos conocimientos de Química que el alumno ha ido adquiriendo en los estudios previos de bachillerato, y por otro proporcionarle la formación básica en Química que le permita el posterior desarrollo de las disciplinas que configuran el plan de estudios de la titulación.

A lo largo del programa se introducen los conceptos teóricos básicos que permitan al alumnado comprender la naturaleza de la materia, pasando de los átomos a las moléculas y de éstas a los estados de agregación (sólidos, gases y líquidos), diferenciando bien entre los que son enlaces químicos y fuerzas intermoleculares y su influencia en los estados de la materia y sus transiciones de fase. Se aportarán los fundamentos de cinética química y termodinámica necesarios para poder comprender las reacciones y equilibrios químicos ácido-base, de precipitación y re-dox, así como la termodinámica involucrada en las transiciones de fase y disoluciones. El tema de electroquímica se desarrolla incorporando procesos espontáneos y no espontáneos e incluyendo la corrosión de los metales. El tema de química orgánica dirige el foco a la formación de materiales poliméricos y el uso de hidrocarburos como combustibles. En definitiva se busca fomentar el interés por el aprendizaje de la Química relacionándola con el mundo de la Ingeniería y, en particular, de la Aeronáutica.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. TERMOQUÍMICA

- 1.1. Tipos de sistemas termodinámicos. Funciones de estado.
- 1.2. Entalpía y energía interna: transformaciones a volumen constante y a presión constante.
- 1.3. Ley de Hess. Ley de Kirchoff.
- 1.4. Energías de enlace y calor de reacción.
- 1.5. Entropía y energía libre de Gibbs.

#### 2. CINÉTICA QUÍMICA

- 2.1. Velocidad de reacción. Ecuaciones de velocidad. Orden de reacción. Tiempo de vida media.
- 2.2. Mecanismos de reacción. Reacciones elementales. Reacciones complejas.
- 2.3. Factores que afectan a la velocidad de reacción.

#### 3. EQUILIBRIO QUÍMICO

3.1. Estado de equilibrio en sistemas homogéneos y heterogéneos:  $K_p$  y  $K_c$ .

3.2. Relación entre Termoquímica, Cinética y Equilibrio.

3.3. Factores que afectan al equilibrio.

3.4. Espontaneidad de un proceso químico y equilibrio.

#### 4. EQUILIBRIOS IÓNICOS

4.1. Equilibrios ácido-base: ácido-base conjugados.

4.2. Producto iónico del agua. Escala de pH.

4.3. Fuerza de los ácidos y de las bases. Ácidos polipróticos.

4.4. Reacción de neutralización de ácidos y bases.

4.5. Equilibrios iónicos heterogéneos: producto de solubilidad.

#### 5. ELECTROQUÍMICA

5.1. Reacciones de oxidación-reducción.

5.2. Pilas galvánicas: Potencial de la pila.

5.3. Electrodo de referencia de hidrógeno. Potenciales estándar de reducción.

5.4. Ecuación de Nernst.

5.5. Procesos electrolíticos.

5.6. Corrosión metálica. Protección contra la corrosión.

#### 6. ENLACE QUÍMICO

6.1. Enlace iónico. Energía reticular. Ciclo de Born-Haber.

6.2. Enlace covalente. Estructuras de Lewis. Teoría de enlace de valencia. Moléculas poliatómicas. Geometría molecular. Enlaces múltiples. Resonancia. Polaridad.

6.3. Enlace metálico: teoría de bandas. Semiconductores y aislantes.

6.4. Fuerzas intermoleculares.

6.5. Tipos de sólidos y propiedades según su enlace.

#### 7. ESTADOS DE AGREGACIÓN

7.1. Estado gaseoso: Gas ideal. Gases reales. Ecuación de van der Waals.

7.2. Estado líquido: Equilibrio líquido-vapor. Diagrama presión-volumen.

7.3. Estado sólido: Sistemas cristalinos. Empaquetamiento atómico y redes cristalinas en materiales metálicos y cerámicos.

7.4. Cambios de fase: Curvas de calentamiento y enfriamiento. Diagramas presión temperatura. Regla de las fases de Gibbs.

## 8. DISOLUCIONES

8.1. El proceso de disolución. Solubilidad. Factores que afectan al proceso de disolución.

8.2. Propiedades coligativas.

8.3. Disolución ideal de dos componentes volátiles. Diagrama presión-composición. Diagramas temperatura-composición. Regla de la palanca. Destilación.

8.4. Disolución real de dos componentes volátiles. Azeótropos.

## 9. QUÍMICA ORGÁNICA

9.1. Hidrocarburos. Grupos funcionales. Serie homóloga. Isomería.

9.2. Principales tipos de reacciones orgánicas. Formación de polímeros.

9.3. Combustibles derivados del petróleo. Gasolinas y querosenos. Reacción de combustión.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Introducción a la asignatura</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Que es la química</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Tema 1: Termoquímica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1: Termoquímica</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>Tema 2: Cinética química</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2: Cinética Química</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3: Equilibrio Químico</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>Tema 3: Equilibrio Químico</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3: Equilibrio Químico</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4: Equilibrio Ionico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p><b>Tema 4: Equilibrio Ionico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 5: Electroquímica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

5	<p><b>Tema 5: Electroquímica</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 5: Electroquímica. Actividad de Grupo Corrosión.</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Tema 5: Problemas de corrosión</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica de laboratorio 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Cuestionario Práctica de laboratorio 1</b> Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Cuestionario Práctica de laboratorio 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p><b>Informes de laboratorio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
6	<p><b>Tema 6: Enlace Químico. Enlace Iónico.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6: Problemas Enlace Iónico.</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6: Materiales con Enlace Iónico. Propiedades y aplicaciones.</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		
7	<p><b>Tema 6: Enlace Covalente</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6: Problemas Enlace Covalente</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica de laboratorio 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Cuestionario: Práctica de laboratorio 2</b> Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Cuestionario Práctica de laboratorio 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p><b>Informes de laboratorio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
8	<p><b>Tema 6: Materiales con Enlace Covalente. Propiedades y aplicaciones</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Temas 1-5: Prueba de Evaluación Intermedia</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Prueba de Evaluación en Aula: Tems 1-5</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Prueba de Evaluación Intermedia: Tems 1-5</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p><b>Tema 6: Enlace Químico. Enlace Metálico</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6: Enlace Químico. Enlace Metálico.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6: Materiales con Enlace Metálico. Propiedades y Aplicaciones.</b> Duración: 01:00</p>		

	AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
10	<p><b>Tema 7: Estados de Agregación. Estado Sólido.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7: Estados de Agregación. Problemas de Estado Sólido.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 7: Estado Líquido.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica de laboratorio 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Cuestionario: Práctica de laboratorio 3</b> Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Cuestionario Práctica de laboratorio 3</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p><b>Informes de laboratorio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
11	<p><b>Tema 7: Estado Líquido.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7: Estado Gaseoso.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7: Estado Gaseoso.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Tema 7: Estado Gaseoso.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 8: Disoluciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 8: Disoluciones</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Tema 8: Disoluciones</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 9: Química Orgánica. Fundamentos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>Tema 9: Química Orgánica. Polímeros.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 9: Química Orgánica.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 9: Química Orgánica. Materiales Orgánicos.</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			

15	<b>Actividad Final Química. Escape Room.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Prueba de Evaluación en Aula: Temas 6-9.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
16				
17				<b>Prueba de Evaluación: Temas 6-9.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00  <b>Examen ordinario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30  <b>Informes de Laboratorio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Global No presencial Duración: 00:00

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.

## 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
5	Cuestionario Práctica de laboratorio 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1%	4 / 10	CFB4 CT 3
5	Informes de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3%	4 / 10	CFB4 CT 3 CT 4 CT 7
7	Cuestionario Práctica de laboratorio 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:10	2%	4 / 10	CFB4 CT 3
7	Informes de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3.5%	4 / 10	CT 3 CT 4 CT 7
8	Prueba de Evaluación en Aula: Tems 1-5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	2.5%	0 / 10	CFB4 CT 3 CT 7 CB1
8	Prueba de Evaluación Intermedia: Tems 1-5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3.5 / 10	CFB4 CT 3 CT 7 CB1
10	Cuestionario Práctica de laboratorio 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:10	2%	4 / 10	CFB4 CT 3
10	Informes de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	3.5%	4 / 10	CT 3 CT 4 CT 7

15	Prueba de Evaluación en Aula: Temas 6-9.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	2.5%	0 / 10	CFB4 CT 3 CT 7 CB1
17	Prueba de Evaluación: Temas 6-9.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3.5 / 10	CT 3 CT 7 CB1 CFB4

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	90%	5 / 10	CFB4 CT 3 CT 7 CB1
17	Informes de Laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	4 / 10	CFB4 CT 3 CT 4 CB1

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura incluye teoría y laboratorio.

Las pruebas escritas que se hacen consistirán en preguntas tipo test, que incluirán tanto cuestiones como problemas.

La evaluación de la asignatura se realiza por un proceso de EVALUACIÓN PROGRESIVA, pudiendo liberar los temas 1-5 o por EXÁMEN FINAL. los alumnos que no hayan liberado estos contenidos. Los alumnos que deseen optar por EVALUACIÓN POR EXAMEN FINAL en la convocatoria ordinaria deberán comunicarlo en la fecha que indique el profesor.

Las pruebas escritas que componen la evaluación progresiva son 4, dos de ellas con un peso del 5% cada una y las otras dos con un peso de 40% cada una, la última de estas pruebas coincide en fecha con la realización del examen ordinario.

La contribución del laboratorio a la nota final de la asignatura, tanto por evaluación progresiva, como por examen final es de 10%.

Si se detectara la copia o plagio en alguna de las actividades de evaluación, se actuará de acuerdo con el artículo 13 de la Normativa de Evaluación de la UPM.

### **Evaluación del trabajo práctico de laboratorio:**

Se evalúa el trabajo realizado en las prácticas corrigiendo los cuestionarios e informes de los alumnos sobre las experiencias realizadas.

Para aprobar el laboratorio en su totalidad, las notas del trabajo práctico del laboratorio del conjunto de prácticas debe ser ser mayores o iguales a 5.

La calificación del laboratorio tendrá un peso del 10% en la nota final obtenida en la asignatura, independientemente del tipo de evaluación (progresiva o por examen final) y de la convocatoria (ordinaria o extraordinaria).

Dado que la no realización de las prácticas impediría evaluar tanto la competencia experimental ligada al conocimiento de las propiedades de los materiales estudiados como la capacidad de trabajo en equipo, se realizará el control de asistencia a las prácticas, que serán en consecuencia obligatorias y no recuperables fuera del periodo docente establecido para su realización en laboratorio, no siendo posible su realización una vez finalizada la docencia presencial. La no asistencia a dichas prácticas de laboratorio impedirá la calificación del estudiante en cualquiera de las convocatorias del curso académico. En el caso de los informes de las prácticas que se hacen como Trabajo en Grupo será obligatoria su presentación.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma de tele-enseñanza B-learning <a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/</a>	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, listas de laboratorio, enlaces, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.
Química	Bibliografía	R.Chang. Química. Ed. McGraw-Hill
Química General	Bibliografía	H. Petrucci, Química General, Ed Pearson
Fundamentos de Química para Ingenieros	Bibliografía	Fundamentos de Química para Ingenieros. <a href="http://www.ingebook.com">http://www.ingebook.com</a> Ed. García Maroto, 2014; ISBN:978 84 15793 52 6
Química: Problemas y cuestiones de examen	Bibliografía	Química: Problemas y cuestiones de examen <a href="http://www.ingebook.com">http://www.ingebook.com</a> Ed.García Maroto, 2016; ISBN:978 84 16806 05 8