

**PROGRAMACIÓ QUÍMICA**  
**CFGS QUÍMICA INDUSTRIAL**

<b>Mòdul professional: Reactors químics</b>		<b>CODI: MP05</b>
<b>Hores totals: 50</b>	<b>Hores min: 50</b>	<b>HLLD:--</b>
<b>Professorat: Glòria Villalonga</b>		

### 1. Unitats de competència associades al mòdul

Nombre-codi segons Qualificacions Professionals:

UC\_2-0575-11\_3 Verificar el condicionament d'instal·lacions de procés químic, d'energia i auxiliars

UC\_2-0577-11\_3 Supervisar els sistemes de control bàsic

UC\_2-0787-11\_3 Verificar la formulació i obtenció de mesclures de productes químics

UC\_2-0788-11\_3 Coordinar i controlar el condicionat i emmagatzematge de productes químics

### 2. Relació d'unitats formatives i resultats d'aprenentatge

Unitats Formatives	Hores centre	Hores empresa	Total H	Data Inici	Data Final
<b>UF 1: Processos de reacció</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>12/09/18</b>	<b>21/06/19</b>
RA 1: Controla processos de reacció analitzant les variables implicades.					
RA 2: Selecciona catalitzadors relacionant-los amb la reacció del procés químic industrial.					
RA3*: Controla les bioreaccions i analitza els microorganismes que hi intervenen i la seva funció					

### 3. Relació de continguts

1. Control de processos de reacció
2. Selecció de catalitzadors
3. \*Control de bioreactors

### 4. Estratègies metodològiques i organització del MP

Aquest mòdul s'imparteix a la vegada al centre educatiu i a l'empresa, que també té un paper formador, De manera que les hores que es fan a l'institut estableixen les bases teòriques del mòdul.

Amb la finalitat d'assolir les capacitats del mòdul es realitzaran:

- Classes teòriques
- Seminaris tallers
- Treball de grup
- Treball individual
- Estudi de casos
- Resolució d'exercicis i de problemes

El material auxiliar del mòdul per a l'alumnat estarà penjat al curs de Moodle.

Aquest mòdul incorpora el resultat d'aprenentatge i criteris relatiu a l'ensenyament-aprenentatge de l'anglès en el cicle formatiu.

## 5. Avaluació i qualificació del MP

### 5.1.1 Avaluació de les unitats formatives UF del MP a l'institut

La qualificació de cada unitat formativa (UF) s'obté segons la ponderació que es troba en la programació de les mateixes.

### 5.1.2 Avaluació de les unitats formatives UF del MP a l'empresa

L'avaluació del MP per part de l'empresa es realitzarà segons el pla d'activitats prèviament acordat i adaptat per a cadascuna de les empreses formadores. La plataforma sBID és l'eina on es recopila tota la informació de l'avaluació per part del tutor d'empresa.

Hi haurà visites avaluadors periòdiques del tutor del centre a l'empresa formadora.

La qualificació de cada unitat formativa (UF) s'obté segons la ponderació que es troba en la programació de les mateixes.

### 5.1.3 Avaluació de les unitats formatives UF del MP final

La qualificació del Mòdul professional ( $Q_{MP}$ ), s'obté segons la següent ponderació:

Unitat Formativa	Centre	Empresa
UF1	30%	70%
UF2	30%	70%
UF3	30%	70%

$$Q_{uf1} = 0.30 * Q_{UF1C} + 0.70 * Q_{UF1E}$$

$$Q_{MP} = 0.50 * Q_{UF1} + 0.29 * Q_{UF2} + 0.21 * Q_{UF3}$$

## 5.2 Avaluació de la segona convocatòria

L'alumnat cada any tindrà dues convocatòries ordinàries per superar les UF. S'haurà d'avaluar en segona convocatòria les UF que hagin estat suspeses en primera convocatòria.

Caldrà presentar-se a la segona convocatòria només de les UF suspeses.

La nota de les Unitats Formatives superades es manté per sempre.

La recuperació de les Unitats Formatives suspeses es farà el mes de juny, en la segona convocatòria (no és obligatori presentar-s'hi), i segons el calendari que es publicarà el mes de maig.

Si l'alumne suspèn tant la part teòrica cursada al centre com a l'empresa, el mòdul s'hauria de tornar a cursar.

Si l'alumne suspèn només la part teòrica del centre es podrà presentar a la segona convocatòria, caldrà realitzar un examen.

Si l'alumne aprova la part teòrica però suspèn d'empresa, el mòdul s'hauria de tornar a cursar.

## 6. Espais i equipaments del MP

Les classes s'impartiran a una aula multimèdia amb projector i ordinador per a cada alumne amb accés a Internet, per poder realitzar les diferents activitats.

## 7. Material i recursos necessaris per a desenvolupar el MP

L'alumnat trobarà tot el material necessari per les classes en el corresponent curs moodle, a més a més, cal que porti els estris per aprendre apunts i aquells indispensables per a la realització completa de les activitats aprenentatge-ensenyament.

## 8. Bibliografia general del MP

- Flaqué Lajara, C. *et. al.* *TEMES CLAU: Química per a l'enginyeria*. Publicacions Acadèmiques UPC. Barcelona, 2011.
- Bea Sánchez, J.L. *Reactores químicos*. Editorial Síntesis. Madrid, 2016.

## 9. Programació d'unitats formatives

En el moment d'iniciar cada una de les UF es presentarà detalladament el seu desenvolupament i avaluació.

<b>9.1 UF 1 Processos de reacció</b>	<b>50 h</b>	<b>Data inici</b>	<b>Data fi</b>
		<b>12/09/18</b>	<b>21/06/19</b>

### 9.1.1 Relació de Nuclis Formatius

<b>Nucli Formatiu</b>	<b>Hores centre</b>	<b>Hores empresa</b>	<b>Codi resultats d'aprenentatge</b>
NF 1: Principis bàsics de les reaccions químiques	18	36	1
NF 2: Reactors i biorreactors	7	14	2,3

### 9.1.2 Resultats d'Aprenentatge i Criteris d'Avaluació

RA 1. Controla processos de reacció analitzant les variables implicades.

- 1.a Determina els principis de reacció química.
- 1.b Descriu els fonaments de la cinètica de reacció.
- 1.c Identifica les característiques dels processos de fabricació continu i discontinu.
- 1.d Enumera les reaccions químiques més rellevants en el procés de fabricació.
- 1.e Estableix un balanç de matèries i d'energia per calcular el rendiment.
- 1.f Descriu els desplaçaments de l'equilibri químic.
- 1.g Descriu els diferents tipus de reactors, en atenció a la finalitat de la reacció i als elements constructius.
- 1.h Determina les condicions inicials d'una reacció.
- 1.i Estableix la seqüència d'operacions per a la posada en marxa i parada dels equips de reacció.
- 1.j Pren les mesures correctores necessàries per restablir la normalitat del procés i minimitzar les pèrdues de producció, quan s'han presentat situacions imprevistes.
- 1.k Valora la seguretat en l'operació de reactors.

RA 2. Selecciona catalitzadors relacionant-los amb la reacció del procés químic industrial. Descriu les aplicacions dels catalitzadors.

- 2.b Identifica els diferents tipus de catalitzadors.
- 2.c Analitza el comportament del catalitzador en el procés.
- 2.d Determina la influència del catalitzador en el rendiment de la reacció.
- 2.e Determina la vida útil del catalitzador.
- 2.f Descriu les tècniques de recuperació/regeneració del catalitzador

RA 3. \*Controla les bioreaccions i analitza els microorganismes que hi intervenen i la seva funció

- 3.a Determina la influència de la temperatura i la reacció de transformació dels microorganismes
- 3.b Valora la importància de la velocitat d'agitació, la concentració dels nutrients, el pH, entre d'altres, en la bioreacció
- 3.c Descriu el tipus de bioreactor i els seus elements constituents
- 3.d Descriu les principals aplicacions industrials dels bioreactors

### 9.1.3 Continguts

- 1. Control de processos de reacció:
  - 1.1 Principis de reacció química.
  - 1.2 Variables de reacció.
  - 1.3 Tipus de reaccions químiques.
  - 1.4 Balanços de matèria i energia en reaccions. Càlcul de rendiment.
  - 1.5 Cinètica química. Ordre de reacció. Energia d'activació. Factors que modifiquen la velocitat de reacció: pressió, temperatura, concentració i catalitzadors.
  - 1.6 Equilibri químic. Principi de Le Châtelier. Equilibris heterogenis: precipitació i solubilitat.
  - 1.7 Reactors. Tipus de reactors. Elements constructius d'un reactor. Materials de construcció.
  - 1.8 Condicions inicials de reacció. Operacions de posada en marxa i parada de reaccions. Punts crítics. Anomalies de funcionament i mesures correctores.
  - 1.9 Seguretat laboral en l'operació de reactors.
- 2 Selecció de catalitzadors: Catalitzadors. Tipus de catalitzadors. Aplicacions.
  - 2.2 Influència del catalitzador en el rendiment de la reacció.
  - 2.3 Desactivació i regeneració de catalitzadors
- 3 Control de bioreactors:
  - 3.1 Fonament dels processos microbiològics. Bioreaccions
  - 3.2 Factors que influeixen sobre els processos biològics industrials
  - 3.3 Tipus de bioreactors. Elements constructius. Materials de construcció
  - 3.4 Aplicacions dels bioreactors en la indústria química: processos farmacèutics, tractaments d'abocaments i altres aplicacions

**9.1.4 Activitats d'ensenyament i aprenentatge**

<b>NF 1 Principis bàsics de les reaccions químiques</b>				<b>Hores: 17</b>		
<b>Activitats d'ensenyament i aprenentatge</b>			<b>RA</b>	<b>Continguts</b>	<b>Avaluació</b>	
					<b>CA</b>	<b>Instruments d'avaluació</b>
A1. Principis bàsics de les reaccions químiques		13 h.	1	1.1-6	1.a-f	Prova escrita Exercicis
Descripció	– Transferència d'energia – Equilibri Químic – cinètica					
A2 Catalitzadors		4 h.	2	2.1-3	1.a 1.b 1.f	Prova escrita Exercicis
Descripció	– Tipus de catalitzadors – Regeneració de catalitzadors					
<b>NF 2 Reactors i bioreactors</b>				<b>Hores: 8</b>		
<b>Activitats d'ensenyament i aprenentatge</b>			<b>RA</b>	<b>Continguts</b>	<b>Avaluació</b>	
					<b>CA</b>	<b>Instruments d'avaluació</b>
A3. Reactors químics		5 h.	1	1.7-9	1.g-k	Prova escrita Exercicis
Descripció	– Classificació – Variables de reacció – Balanços de matèria – Posta en marxa i parada					
A4 Bioreactors		3 h.	3	3.1-4	2.a-e 3.a-d	Prova escrita Exercicis
Descripció	– Reaccions i reactors enzimàtics – Classificació – Aplicacions					

**9.1.5 Metodologia de la unitat formativa**

Aquesta unitat formativa s'imparteix a la vegada al centre educatiu i a l'empresa, que també té un paper formador, De manera que les hores que es fan a l'institut estableixen les bases teòriques del mòdul.

Amb la finalitat d'assolir les capacitats del mòdul es realitzaran:

- Classes teòriques
- Seminaris tallers
- Treball de grup
- Treball individual
- Estudi de casos

- Resolució d'exercicis i de problemes

El material auxiliar de la unitat formativa per a l'alumnat estarà penjat al curs de Moodle.

Aquesta unitat formativa incorpora el resultat d'aprenentatge i criteris relatiu a l'ensenyament-aprenentatge de l'anglès en el cicle formatiu.

### 9.1.6 Instruments d'avaluació i recuperació de la unitat formativa

#### 9.1.6.1 Instruments d'avaluació

Qualificació dels RA	Instruments d'avaluació (%)	
	Centre (Proves escrites i exercicis)	Empresa (pla d'activitats)
RA1	30	70
RA2	30	70
RA3	30	70

La qualificació de la UF1 ( $Q_{UF1}$ ) s'obté segons la següent ponderació:

$$Q_{RA_{centre}} = 0.65 * Pe + 0.35 * \text{Exercicis}$$

$$Q_{RA_{empresa}} = \text{valoració pla d'activitats}$$

$$RAn = 0.30 * RAn_{centre} + 0.70 * RAn_{empresa}$$

$$Q_{UF1} = 0.36 * RA1 + 0.36 * RA2 + 0.18 * RA3 + 0.10 * Q_{Memòria}$$

#### 9.1.6.2 Recuperació de la unitat formativa

La recuperació de les unitats formatives suspeses es farà el mes de juny, en la segona convocatòria (no es obligatori presentar-s'hi), i segons el calendari que es publicarà el mes de maig.

Si l'alumne suspèn tant la part teòrica cursada com a l'empresa, la unitat s'hauria de tornar a cursar.

Si l'alumne suspèn només la part teòrica del centre es podrà presentar a la segona convocatòria, caldrà realitzar un examen (100% de  $Q_{RA_{centre}}$ ).

Si l'alumne aprova la part teòrica del centre però suspèn la part d'empresa, la unitat caldrà tornar-la a cursar.

#### 9.1.7 Espais, equipaments i recursos de la unitat formativa

Les sessions s'impartiran a una aula multimèdia, amb projector i ordinador amb accés a Internet. Dependent de la necessitat és farà servir l'aula d'ordinadors per fer diverses activitats.