

CONVOCATÒRIA: ORDINÀRIA 2026

CONVOCATORIA: ORDINARIA 2026

ASSIGNATURA: Química

ASIGNATURA: Química

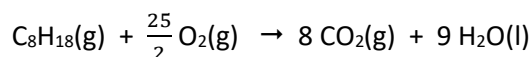
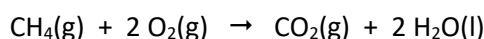
**BAREM DE L'EXAMEN:** l'examen consta de 5 exercicis. Cada exercici té una puntuació màxima de 2 punts. L'optativitat de cada un s'indica en l'enunciat. Es permet l'ús de calculadores sempre que no siguen gràfiques o programables i que no puguen realitzar càlcul simbòlic ni emmagatzemar text o fórmules en memòria.

### Exercici 1. (2 punts)

La crema de combustibles fòssils (carbó i hidrocarburs) genera  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$ . Aquesta és una de les causes principals de l'augment de la quantitat de  $\text{CO}_2$  en l'atmosfera, fet que contribueix a l'avanç del canvi climàtic a través de l'efecte hivernacle. Per això, la descarbonització s'ha convertit en una de les prioritats per a la nostra societat.

El metà,  $\text{CH}_4$ , és un gas a temperatura ambient. El seu preu aproximat és de 0,5 € per  $\text{m}^3$  del gas (mesurat a  $0^\circ\text{C}$  i 1 atm de pressió,  $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ ). D'altra banda, l'octà,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  (component majoritari de la gasolina), és un líquid de densitat  $0,703 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ , amb un cost d'aproximadament 1,55 € per litre.

Les reaccions de combustió de metà i octà són:



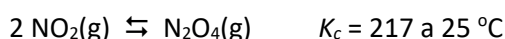
- a) Calculeu el cost, en euros, de cada un dels combustibles esmentats que és necessari cremar per a produir  $10^9 \text{ J}$  d'energia en forma de calor. **(1,2 punts)**
- b) A més del cost econòmic, és important conèixer el cost mediambiental derivat de la producció de  $\text{CO}_2$ . Calculeu la quantitat de  $\text{CO}_2$ , en kg, que es produeix en cada un dels dos processos de combustió esmentats a l'apartat a) i deduiu quin dels dos combustibles és més contaminant, en termes de la quantitat de  $\text{CO}_2$  emesa. **(0,8 punts)**

**Dades:** variació d'entalpia de combustió en condicions estàndard:  $\Delta H^\circ(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ :  $\text{CH}_4(\text{g})$ :  $-890,3$ ;  $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{g})$ :  $-5471,3$ .

**Exercici 2.** Conteste una de les dues opcions:

#### Opció 2.A. (2 punts)

El diòxid de nitrogen,  $\text{NO}_2$ , és un gas tòxic de color rogenc que es troba en equilibri amb el tetraòxid de dinitrogen,  $\text{N}_2\text{O}_4$ , que és incolor.



- a) En un reactor de 5 litres de capacitat s'introdueixen 0,25 mols de  $\text{NO}_2$ . Calculeu quina serà la pressió a l'interior després d'arribar a l'equilibri a  $25^\circ\text{C}$ . **(1 punt)**
- b) Quan la mescla en equilibri entre  $\text{NO}_2$  i  $\text{N}_2\text{O}_4$  s'emmagatzema en un reactor transparent s'observa que l'interior presenta un feble color rogenc, la intensitat del qual augmenta en incrementar la temperatura de la mescla. D'acord amb això, deduiu si la reacció de formació de  $\text{N}_2\text{O}_4$  a partir de  $\text{NO}_2$  és exotèrmica o endotèrmica. **(1 punt)**

#### Opció 2.B. (2 punts)

El sulfat de calci,  $\text{CaSO}_4$ , és una substància poc soluble en aigua amb un valor de  $K_{ps} = 9,1\cdot 10^{-6}$ .

- a) Calculeu la màxima quantitat de sulfat de calci, en grams, que podem dissoldre completament en 0,5 L d'aigua. **(1 punt)**
- b) Es disposa de 100 mL d'una dissolució de clorur de calci,  $\text{CaCl}_2$ , amb una concentració d' $1\cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Calculeu la quantitat, en grams, de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , que seria necessària afegir-hi per a iniciar la precipitació del sulfat de calci. Considereu que el volum de la dissolució no varia. **(1 punt)**

**Nota:** tant el  $\text{CaCl}_2$  com el  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  són sals solubles en aigua que es dissocien en els seus ions constituents.

### Exercici 3. (2 punts)

Considereu els elements sofre, calci i cobalt.

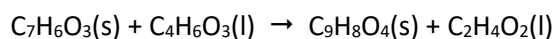
- a) Escriviu la configuració electrònica dels tres elements en l'estat fonamental. **(0,6 punts)**
- b) Escriviu dues combinacions possibles dels quatre nombres quàntics per a un electró del nivell 3d de l'àtom de cobalt. **(0,4 punts)**

Contesteu **una** de les qüestions següents:

- c1) Aplicant la regla de l'octet, deduiu quina és la fórmula empírica del compost format per sofre i calci. Raoneu quin tipus d'enllaç s'estableix en aquest compost. **(1 punt)**
- c2) A partir de les estructures de Lewis, raoneu quina serà la geometria de les molècules de diclorodifluorometà,  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ , i triclorur d'arsènic,  $\text{AsCl}_3$ . Discutiu la seua polaritat. **(1 punt)**

### Exercici 4. (2 punts)

L'àcid acetilsalicílic,  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ , és la molècula activa en el fàrmac Aspirina<sup>®</sup>. S'obté en reaccionar l'àcid salicílic,  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ , amb anhídrid acètic,  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ , segons l'equació química següent:



- a) Sabent que el rendiment d'aquesta reacció és del 88 %, calculeu quants grams d'àcid acetilsalicílic s'obtindran si es fan reaccionar 3,0 g d'àcid salicílic amb 6,0 mL d'anhídrid acètic. **(1 punt)**

**Dada:** densitat de l'anhídrid acètic:  $1,08 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

Contesteu **una** de les qüestions següents:

- b1) L'àcid salicílic és un àcid monopròtic feble, HA, amb una constant d'acidesa  $K_a = 1\cdot 10^{-3}$ . Calculeu el pH que tindrà una dissolució de concentració  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  d'àcid salicílic. **(1 punt)**
- b2) Calculeu el volum d'una dissolució de KOH de concentració  $0,05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  necessari per a reaccionar completament amb l'àcid salicílic present en 25 mL d'una dissolució de concentració  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . **(1 punt)**

### Exercici 5. (2 punts)

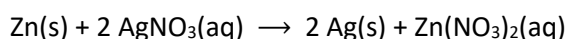
Considereu la reacció en fase gasosa  $2 \text{ NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ NOBr}(\text{g})$ , que és d'ordre 2 respecte del NO i d'ordre 1 respecte del  $\text{Br}_2$ .

- a) Calculeu la constant de velocitat, si la velocitat inicial és de  $3\cdot 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  quan les concentracions inicials de reactius són  $[\text{NO}]_0 = 3\cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  i  $[\text{Br}_2]_0 = 2\cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . **(0,5 punts)**
- b) Calculeu les velocitats inicials de desaparició de NO i de  $\text{Br}_2$ , en les condicions de l'apartat anterior. **(0,5 punts)**

Contesteu **una** de les qüestions següents:

- c1) Anomeneu els compostos següents i indiqueu el grup funcional present en cada un. **(1 punt)**  
A:  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}(\text{OH})\text{--CH}_3$ , B:  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CO--CH}_3$ , C:  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOCH}_3$  i D:  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$ .

- c2) Es construeix una pila electroquímica en la qual es produeix la reacció global següent:



Escriviu les semireaccions que tenen lloc en l'ànode i el càtode i calculeu la força electromotriu de la pila en condicions estàndard. **(1 punt)**

**Dades:** potencial estàndard de reducció,  $E^\circ(\text{V})$ :  $\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}$ :  $-0,76$ ;  $\text{Ag}^+|\text{Ag}$ :  $+0,80$ .

<b>CONVOCATÒRIA: ORDINÀRIA 2026</b>	CONVOCATORIA: ORDINARIA 2026
<b>ASSIGNATURA: Química</b>	ASIGNATURA: Química

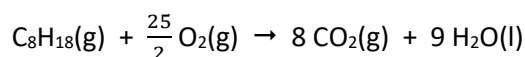
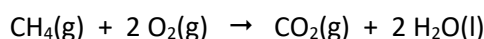
**BAREMO DEL EXAMEN:** El examen consta de 5 ejercicios. Cada ejercicio tiene una puntuación máxima de 2 puntos. La optatividad de cada uno se indica en el enunciado. Se permite el uso de calculadoras siempre que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar texto o fórmulas en memoria.

### Ejercicio 1. (2 puntos)

La quema de combustibles fósiles (carbón e hidrocarburos) genera  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ . Esta es una de las causas principales del aumento de la cantidad de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera, hecho que contribuye al avance del cambio climático a través del efecto invernadero. Por ello, la descarbonización se ha convertido en una de las prioridades para nuestra sociedad.

El metano,  $\text{CH}_4$ , es un gas a temperatura ambiente. Su precio aproximado es de 0,5 € por  $\text{m}^3$  del gas (medido a  $0^\circ\text{C}$  y 1 atm de presión,  $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ ). Por otra parte, el octano,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  (componente mayoritario de la gasolina), es un líquido de densidad  $0,703 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ , cuyo coste es de aproximadamente 1,55 € por litro.

Las reacciones de combustión de metano y octano son:



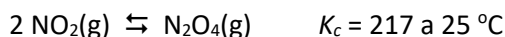
- a) Calcule el coste, en euros, de cada uno de los combustibles mencionados que es necesario quemar para producir  $10^9 \text{ J}$  de energía en forma de calor. **(1,2 puntos)**
- b) Además del coste económico, es importante conocer el coste medioambiental derivado de la producción de  $\text{CO}_2$ . Calcule la cantidad de  $\text{CO}_2$ , en kg, que se produce en cada uno de los dos procesos de combustión mencionados en el apartado a) y deduzca cuál de los dos combustibles es más contaminante, en términos de la cantidad de  $\text{CO}_2$  emitida. **(0,8 puntos)**

**Datos:** variación de entalpía de combustión en condiciones estándar,  $\Delta H^\circ(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ :  $\text{CH}_4(\text{g})$ :  $-890,3$ ;  $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{g})$ :  $-5471,3$ .

**Ejercicio 2.** Conteste a una de las dos opciones:

#### Opción 2.A. (2 puntos)

El dióxido de nitrógeno,  $\text{NO}_2$ , es un gas tóxico de color rojizo que se encuentra en equilibrio con el tetraóxido de dinitrógeno,  $\text{N}_2\text{O}_4$ , que es incoloro.



- a) En un reactor de 5 litros de capacidad se introducen 0,25 moles de  $\text{NO}_2$ . Calcule cuál será la presión en su interior tras alcanzarse el equilibrio a  $25^\circ\text{C}$ . **(1 punto)**
- b) Cuando la mezcla en equilibrio entre  $\text{NO}_2$  y  $\text{N}_2\text{O}_4$  se almacena en un reactor transparente se observa que el interior presenta un débil color rojizo, cuya intensidad aumenta al incrementarse la temperatura de la mezcla. De acuerdo con esto, deduzca si la reacción de formación de  $\text{N}_2\text{O}_4$  a partir de  $\text{NO}_2$  es exotérmica o endotérmica. **(1 punto)**

#### Opción 2.B. (2 puntos)

El sulfato de calcio,  $\text{CaSO}_4$ , es una sustancia poco soluble en agua con un valor de  $K_{ps} = 9,1\cdot 10^{-6}$ .

- a) Calcule la máxima cantidad de sulfato de calcio, en gramos, que podremos disolver completamente en 0,5 L de agua. **(1 punto)**
- b) Se dispone de 100 mL de una disolución de cloruro de calcio,  $\text{CaCl}_2$ , cuya concentración es de  $1\cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Calcule la cantidad, en gramos, de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , que sería necesaria añadir para iniciar la precipitación del sulfato de calcio. Considere que el volumen de la disolución no varía. **(1 punto)**

**Nota:** tanto el  $\text{CaCl}_2$  como el  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  son sales solubles en agua que se disocian en sus iones constituyentes.

### Ejercicio 3. (2 puntos)

Considere los elementos azufre, calcio y cobalto.

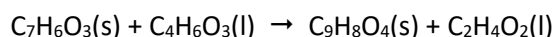
- a) Escriba la configuración electrónica de los tres elementos en el estado fundamental. **(0,6 puntos)**
- b) Escriba dos combinaciones posibles de los cuatro números cuánticos para un electrón del nivel 3d del átomo de cobalto. **(0,4 puntos)**

Conteste a **una** de las siguientes cuestiones:

- c1) Aplicando la regla del octeto, deduzca cuál es la fórmula empírica del compuesto formado por azufre y calcio. Razone qué tipo de enlace se establece en este compuesto. **(1 punto)**
- c2) A partir de las estructuras de Lewis, razone cuál será la geometría de las moléculas de diclorodifluorometano,  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ , y tricloruro de arsénico,  $\text{AsCl}_3$ . Discuta su polaridad. **(1 punto)**

### Ejercicio 4. (2 puntos)

El ácido acetilsalicílico,  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ , es la molécula activa en el fármaco Aspirina®. Este se obtiene al reaccionar ácido salicílico,  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ , con anhídrido acético,  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ , según la siguiente ecuación química:



- a) Sabiendo que el rendimiento de esta reacción es del 88 %, calcule cuántos gramos de ácido acetilsalicílico se obtendrán si se hacen reaccionar 3,0 g de ácido salicílico con 6,0 mL de anhídrido acético. **(1 punto)**

**Dato:** densidad del anhídrido acético:  $1,08 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

Conteste a **una** de las siguientes cuestiones:

- b1) El ácido salicílico es un ácido monoprótico débil, HA, cuya constante de acidez es  $K_a = 1\cdot 10^{-3}$ . Calcule el pH que tendrá una disolución de concentración  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  de ácido salicílico. **(1 punto)**
- b2) Calcule el volumen de una disolución de KOH de concentración  $0,05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  necesario para reaccionar completamente con el ácido salicílico presente en 25 mL de una disolución de concentración  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . **(1 punto)**

### Ejercicio 5. (2 puntos)

Considere la reacción en fase gaseosa  $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NOBr}(\text{g})$ , que es de orden 2 respecto del NO y de orden 1 respecto del  $\text{Br}_2$ .

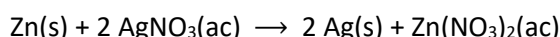
- a) Calcule la constante de velocidad, si la velocidad inicial es de  $3\cdot 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  cuando las concentraciones iniciales de reactivos son  $[\text{NO}]_0 = 3\cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  y  $[\text{Br}_2]_0 = 2\cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . **(0,5 puntos)**
- b) Calcule las velocidades iniciales de desaparición de NO y de  $\text{Br}_2$ , en las condiciones del apartado anterior. **(0,5 puntos)**

Conteste a **una** de las siguientes cuestiones:

- c1) Nombre los siguientes compuestos e indique el grupo funcional presente en cada uno de ellos. **(1 punto)**

**A:**  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_3$ , **B:**  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ , **C:**  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOCH}_3$  y **D:**  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ .

- c2) Se construye una pila electroquímica en la que se produce la reacción global siguiente:



Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y el cátodo y calcule la fuerza electromotriz de la pila en condiciones estándar. **(1 punto)**

**Datos:** potencial estándar de reducción,  $E^\circ(\text{V})$ :  $\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}$ :  $-0,76$ ;  $\text{Ag}^+|\text{Ag}$ :  $+0,80$ .