

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2025

CONVOCATORIA: JULIO 2025

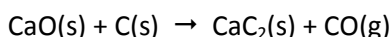
ASSIGNATURA: Química

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.

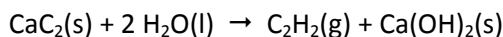
### Ejercicio 1. (2 puntos)

El carburo de calcio,  $\text{CaC}_2$ , se obtiene haciendo reaccionar el óxido de calcio,  $\text{CaO}$ , con carbono a alta temperatura, de acuerdo con la reacción, **no ajustada**:

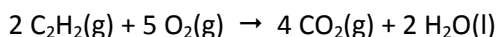


a) Calcule la energía implicada en la obtención de 1 kg de  $\text{CaC}_2$ , a partir de un exceso de  $\text{CaO}$  y carbono. **(1 punto)**

El carburo de calcio se utiliza para, haciéndolo reaccionar con agua, obtener acetileno,  $\text{C}_2\text{H}_2$ , de acuerdo con la ecuación química:



Por otra parte, la combustión del acetileno libera gran cantidad de energía en forma de calor:



b) Calcule la cantidad de energía que se libera como consecuencia de la combustión del acetileno generado a partir de 1 kg de  $\text{CaC}_2$ . **(1 punto)**

**Datos:** variación de entalpía de formación estándar,  $\Delta H_f^\circ$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):  $\text{CaO(s)}$ :  $-635,1$ ;  $\text{CaC}_2\text{(s)}$ :  $-63,0$ ;  
 $\text{CO(g)}$ :  $-110,5$ ;  $\text{C}_2\text{H}_2\text{(g)}$ :  $+226,7$ ;  $\text{Ca(OH)}_2\text{(s)}$ :  $-986,1$ ;  $\text{CO}_2\text{(g)}$ :  $-393,5$ ;  $\text{H}_2\text{O(l)}$ :  $-285,8$ .

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

#### Opción 2.A. (2 puntos)

El dicloro,  $\text{Cl}_2$ , es ampliamente utilizado en el tratamiento de aguas dedicadas al consumo humano. Un contaminante habitual del agua es el sulfuro de hidrógeno,  $\text{H}_2\text{S}$ , proveniente tanto de la descomposición de materia orgánica como de depósitos de minerales del subsuelo. La reacción entre  $\text{Cl}_2$  y  $\text{H}_2\text{S}$  da lugar a azufre elemental y  $\text{HCl}$ .

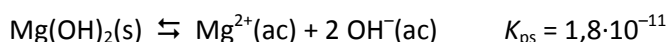
En una planta potabilizadora se trataron  $25 \text{ m}^3$  de agua ( $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ ), que contenían una cantidad desconocida de sulfuro de hidrógeno, con un exceso de  $\text{Cl}_2$ . Responda las siguientes cuestiones:

a) Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción y ajuste la reacción molecular global. **(1 punto)**

b) Al finalizar la reacción, el pH de la disolución resultó ser 3,83. Calcule la cantidad de  $\text{H}_2\text{S}$ , en gramos, presente en el agua tratada (desprecie el efecto de la disociación ácida del  $\text{H}_2\text{S}$  en agua). **(1 punto)**

#### Opción 2.B. (2 puntos)

El hidróxido de magnesio,  $\text{Mg(OH)}_2$ , un compuesto que se utiliza para aliviar el ardor de estómago, es poco soluble en agua:



a) Se ha preparado una disolución saturada de  $\text{Mg(OH)}_2$  en una disolución acuosa que contenía  $\text{OH}^-\text{(ac)}$ . Tras alcanzarse el equilibrio, el pH de la disolución resultó ser 9,0. Calcule la concentración de  $\text{Mg}^{2+}\text{(ac)}$  en dicha disolución. **(1 punto)**

b) Discuta razonadamente si la solubilidad del  $\text{Mg(OH)}_2$  aumentará o disminuirá al bajar el pH de la disolución acuosa. **(1 punto)**

### Ejercicio 3. (2 puntos)

El fósforo y el azufre son elementos no metálicos que se encuentran presentes en moléculas con actividad biológica. No es este el caso del cloro, a pesar de ser un elemento muy abundante en la corteza terrestre.

- a) Escriba la configuración electrónica de estado fundamental de los elementos fósforo, azufre y cloro. **(0,6 puntos)**  
b) Deduzca los iones más probables que formarán el azufre y el cloro y escriba sus configuraciones electrónicas. **(0,4 puntos)**

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

- c1) De acuerdo con la regla del octeto, deduzca la fórmula empírica del compuesto que puede formar el azufre con el cloro. Deduzca la geometría de la molécula y discuta su polaridad. **(1 punto)**  
c2) Deduzca la fórmula del compuesto que formará el azufre con un elemento del grupo 1 (alcalinos) de la tabla periódica. Razone qué tipo de enlace se forma entre ambos elementos. **(1 punto)**

### Ejercicio 4. (2 puntos)

Se dispone de una disolución de un ácido débil monoprótico, HA, de concentración  $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , cuyo grado de ionización es del 12 %.

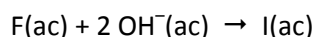
- a) Calcule el pH de la disolución y el valor de la constante de acidez. **(1 punto)**

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

- b1) Calcule el pH de la disolución resultante al añadir 80 mL de agua a 20 mL de la disolución anterior. Considere que los volúmenes son aditivos. **(1 punto)**  
b2) Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. **(0,5 puntos cada subapartado)**  
i) Si diluimos una disolución de un ácido fuerte, como el ácido clorhídrico, el grado de ionización se mantiene constante.  
ii) Si mezclamos 20 mL de una disolución del ácido HA, de concentración  $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , con 20 mL de una disolución de NaOH de concentración  $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , la disolución resultante es ácida.

### Ejercicio 5. (2 puntos)

Cierto fármaco, F, reacciona con iones hidroxilo,  $\text{OH}^-$ , dando lugar a la especie inactiva, I:



Se han determinado las velocidades iniciales de la reacción, obteniéndose los siguientes resultados:

Experimento	$[\text{F}]_0 \text{ (mol}\cdot\text{L}^{-1})$	$[\text{OH}^-]_0 \text{ (mol}\cdot\text{L}^{-1})$	$v_0 \text{ (mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1})$
1	0,01	0,002	$3,40\cdot 10^{-4}$
2	0,02	0,002	$1,36\cdot 10^{-3}$
3	0,01	0,004	$6,80\cdot 10^{-4}$

Responda razonadamente a estas cuestiones:

- a) Deduzca el orden de reacción respecto de cada reactivo y escriba la ley de velocidad de la reacción. **(0,7 puntos)**  
b) Calcule la constante de velocidad de la reacción, con las unidades correspondientes. **(0,3 puntos)**

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

- c1) Complete las siguientes reacciones químicas, nombre los compuestos orgánicos que hay involucrados e indique el tipo de reacción de que se trata en cada caso: **(0,5 puntos cada subapartado)**



- c2) Proponga dos isómeros compatibles con la fórmula molecular  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  y nómbralos. **(1 punto)**