

PRUEBA ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR	Septiembre 2019 OPCIÓN C: QUÍMICA
--	--------------------------------------

DATOS DEL ASPIRANTE		CALIFICACIÓN PRUEBA
Apellidos:		Nombre:
DNI o Pasaporte:	Fecha de nacimiento: / /	

Instrucciones:

- **Lee atentamente las preguntas antes de contestar.**
- **La puntuación máxima de cada pregunta está indicada en su enunciado.**
- **Revisa cuidadosamente la prueba antes de entregarla.**

BLOQUE 1

1. Uno de los medicamentos más recetados en España es el omeprazol, indicado principalmente para dolencias derivadas del ácido gástrico. Sabiendo que su fórmula molecular es $C_{17}H_{19}N_3O_3S$, determina su composición centesimal.

Datos: Masas atómicas relativas: C = 12; H = 1; N = 14; O = 16; S = 32.
(2 puntos)

La masa molar del compuesto es:

$$M(C_{17}H_{19}N_3O_3S) = 17 \cdot 12 + 19 \cdot 1 + 3 \cdot 14 + 3 \cdot 16 + 1 \cdot 32 = 204 + 19 + 42 + 48 + 32 = 345 \text{ g/mol}$$

Se observa que en 345 g de compuesto hay 204 g de C, 19 g de H, 42 g de N, 48 g de O y 32 g de S.

Para calcular la composición centesimal de cada elemento, debemos determinar los gramos de los elementos anteriores que hay en 100 gramos de compuesto:

$$100 \text{ g } C_{17}H_{19}N_3O_3S \times \frac{204 \text{ g C}}{345 \text{ g } C_{17}H_{19}N_3O_3S} = 59,13 \text{ g C}$$

$$100 \text{ g } C_{17}H_{19}N_3O_3S \times \frac{19 \text{ g H}}{345 \text{ g } C_{17}H_{19}N_3O_3S} = 5,51 \text{ g H}$$

$$100 \text{ g } C_{17}H_{19}N_3O_3S \times \frac{42 \text{ g N}}{345 \text{ g } C_{17}H_{19}N_3O_3S} = 12,17 \text{ g N}$$

$$100 \text{ g } C_{17}H_{19}N_3O_3S \times \frac{48 \text{ g O}}{345 \text{ g } C_{17}H_{19}N_3O_3S} = 13,91 \text{ g O}$$

$$100 \text{ g } C_{17}H_{19}N_3O_3S \times \frac{32 \text{ g S}}{345 \text{ g } C_{17}H_{19}N_3O_3S} = 9,28 \text{ g S}$$

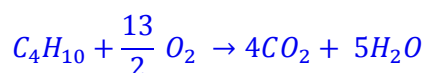
La composición centesimal del compuesto es: 59,13 % C, 5,51 % H, 12,17 % N, 13,91 % O y 9,28 % S.

BLOQUE 2

2. La reacción de combustión del butano (C_4H_{10}) tiene gran interés por la energía calorífica que desprende. Calcula el volumen de dióxido de carbono recogido a 1,1 atm y 15 °C si se queman 50 gramos de butano.

Datos: R = 0,082 atm·L/K·mol; Masas atómicas relativas: C = 12; H = 1.
(2 puntos)

La reacción de combustión del butano es:



Por proporciones estequiométricas se determina la cantidad de sustancia de CO_2 :



$$50 \text{ g } C_4H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{58 \text{ g } C_4H_{10}} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} = 3,45 \text{ mol } CO_2$$

Se recurre a la ecuación de los gases ideales para determinar el volumen que ocupa esa cantidad de gas:

$$PV = nRT \rightarrow 1,1 \cdot V = 3,45 \cdot 0,082 \cdot 288 \rightarrow V = 74,07 \text{ L}$$

*Criterio corrección: si el alumno no ajusta la ecuación química pero realiza correctamente el cálculo estequiométrico se penalizará con el 50 %.

BLOQUE 3

3. Conocidos los números atómicos del calcio ($Z = 20$) y del cloro ($Z = 17$):
(2 puntos, 1 por apartado)

A. Indica la configuración electrónica del ion más estable de cada una de estas especies.

La configuración del calcio es: Ca ($Z=20$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

El ion más estable del calcio será el derivado de perder los dos electrones de la capa más externa, obteniendo así la configuración de gas noble.

Ca^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

La configuración del cloro es: Cl ($Z=17$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

El ion más estable del átomo de cloro es aquel que proviene de ganar 1 electrón, para así tener la configuración de gas noble.

Cl^- : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

*Criterio corrección: no es necesario que se razone cómo se forma el ion más estable.

B. Justifica, basándote en la configuración electrónica, la posición que ocupan los elementos Ca y Cl en la tabla periódica.

Calcio: el electrón diferenciador está en un orbital tipo s , ocupado por dos electrones, por ello el grupo en el que está es el 2. El nivel en el que se encuentra es el 4, lo que significa que el calcio está en el período 4.

Cloro: el electrón diferenciador está en un orbital tipo p , ocupado por 5 electrones, por ello el grupo en el que está es el 17. El nivel en el que se encuentra es el 3, esto quiere decir que el cloro está en el período 3.

*Criterio corrección: podrá darse como válido si razonan en base al número atómico.

BLOQUE 4

4. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F) y justifica tus respuestas:
(2 puntos; 0,5 por apartado)

[] La velocidad de una reacción química aumenta proporcionalmente a la cantidad de catalizador que añadimos a la vasija de reacción.

Falso, la velocidad no depende de la cantidad de catalizador sino de su propia presencia (habitualmente los catalizadores se recogen al final de la reacción sin que haya cambiado, por lo que se necesitan cantidades muy pequeñas).

[] Los únicos factores que influyen en la velocidad de una reacción son el estado de agregación de los reactivos y la temperatura.

Falso, también influyen la concentración de reactivos y el tamaño de las partículas.

[] En toda reacción exotérmica se cumple que la suma de las entalpías de formación de los reactivos es mayor que la de los productos.

Verdadero, la expresión de la entalpía de reacción es:

$$\Delta H_r = \sum n_p \Delta H_p - \sum n_r \Delta H_r$$

en las reacciones exotérmicas se cumple que $\Delta H_r < 0$; por tanto $\sum n_p \Delta H_p < \sum n_r \Delta H_r$



[] El poder calorífico de un combustible es la cantidad de energía consumida en la reacción de combustión.

Falso, es la energía liberada, no consumida.

BLOQUE 5

5. Se mezclan 4 moles de N₂ y 3 moles de H₂ en un recipiente de 2 L, a 250 °C de temperatura. Al llegar al equilibrio se forman 1,4 moles de amoníaco (NH₃).

(2 puntos, 1 por apartado)

A. Averigua las concentraciones de las especies presentes en el equilibrio y el valor de K_c.

	$N_2 (g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3 (g)$		
n inicial	4	3	0
n que reaccionan	- x	- 3x	2x
n en equilibrio	4 - x	3 - 3x	2x

Se sabe que $2x = 1,4 \rightarrow x = 0,7$ por tanto:

$$[N_2] = \frac{n}{V} = \frac{4 - x}{1} = 3,3 \frac{mol}{L}$$

$$[H_2] = \frac{3 - 3x}{1} = 0,9 \frac{mol}{L}$$

$$[NH_3] = \frac{2x}{1} = 1,4 \frac{mol}{L}$$

B. Escribe la expresión de K_c y halla su valor.

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3 \cdot [N_2]} = \frac{(1,4)^2}{(0,9)^3 \cdot (3,3)} = 0,81$$

*Criterio calificación: si el alumno no determina concentraciones sino moles, se penalizará con el 50 %.

