

	<p align="center"><b>Pruebas de acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Mayores de 25 y 45 años</b></p> <p align="center"><b>Castilla y León</b></p>	<p align="center"><b>QUÍMICA</b></p>	<p align="center"><b>EJERCICIO</b></p> <p align="center">3 páginas</p>
---	--	--------------------------------------	--

### CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

**El alumno deberá contestar a uno de los dos bloques A o B con sus problemas y cuestiones. Cada bloque consta de cinco preguntas. Cada una de las preguntas puntuará como máximo dos puntos.**

La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.

### DATOS GENERALES

Los valores de las constantes de equilibrio que aparecen en los problemas deben entenderse que hacen referencia a presiones expresadas en atmósferas y concentraciones expresadas en mol·L<sup>-1</sup>.

El alumno deberá utilizar los valores de los números atómicos, masas atómicas y constantes universales que se le suministran con el examen.

### BLOQUE A

- La configuración electrónica de la capa de valencia de un elemento A es  $3s^2 3p^5$ .
  - Justifique si se trata de un metal o un no metal. (Hasta 1,0 puntos)
  - Indique, razonadamente, un elemento que posea mayor energía de ionización que A y un elemento que posea menor energía de ionización que A. (Hasta 1,0 puntos)
- Una muestra de 25 mL de un vinagre de densidad 1,05 g/mL, fue valorada con una disolución acuosa de NaOH 0,6 M. La lectura de la bureta era de 0,6 mL en el instante inicial de la valoración y de 31,5 mL en el momento del viraje del indicador.
  - Calcule la concentración de ácido etanoico (CH<sub>3</sub>COOH) en la muestra de vinagre en términos de molaridad y de % en masa. (Hasta 1,4 puntos)
  - Calcule los gramos de NaOH necesarios para preparar 1 L de disolución 0,6 M. (Hasta 0,6 puntos)
- En un recipiente cerrado de 400 mL, en el que se ha hecho el vacío, se introducen 2,032 g de yodo y 1,280 g de bromo. Se eleva la temperatura a 150 °C y se alcanza el equilibrio:
 
$$I_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2 IBr(g)$$
 Calcule:
  - Las concentraciones molares y la presión total en el equilibrio. (Hasta 1,5 puntos)
  - Valor de K<sub>p</sub>. (Hasta 0,5 puntos)
 Dato: K<sub>c</sub> = 280
- Explique las siguientes observaciones utilizando las diferentes teorías del enlace químico:
  - La longitud del enlace C–O en el CH<sub>3</sub>OH (metanol) es 0,143 nm, mientras que el enlace C–O en el HCHO (metanal) es de 0,120 nm. (Hasta 0,7 puntos)
  - El Cl<sub>2</sub> hierve a -34 °C mientras que el Br<sub>2</sub> lo hace a 58 °C. (Hasta 0,7 puntos)
  - La solubilidad del butano en agua es de 0,0012 mol/L, mientras que la del 1-butanol es de 1,2 mol/L. (Hasta 0,6 puntos)
- Una disolución acuosa de ácido acético 0,01 M está ionizada en un 4,2 %. Calcule:
  - Su constante de ionización. (Hasta 1,0 puntos)
  - ¿Qué concentración debe tener una disolución de ácido clorhídrico para que su pH sea igual a la de la disolución de acético? (Hasta 1,0 puntos)

	<p align="center"><b>Pruebas de acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Mayores de 25 y 45 años</b></p> <p align="center"><b>Castilla y León</b></p>	<p align="center"><b>QUÍMICA</b></p>	<p align="center"><b>EJERCICIO</b></p> <p align="center">3 páginas</p>
---	--	--------------------------------------	--

## BLOQUE B

- Considerando el elemento alcalinotérreo del tercer período y el segundo elemento del grupo de los halógenos:
  - Escriba sus configuraciones electrónicas. (Hasta 0,6 puntos)
  - Escriba los cuatro números cuánticos posibles para el último electrón de cada elemento (Hasta 0,6 puntos)
  - ¿Qué tipo de enlace corresponde a la unión química entre estos elementos? Razone la respuesta. (Hasta 0,6 puntos)
  - Escriba la fórmula del compuesto que forman. (Hasta 0,2 puntos)
- Se mezclan 60 mL de una disolución que contiene 31,5 g de sulfito de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) en 400 mL de disolución, con 80 mL de disolución 0,3 M de la misma sustancia. De la disolución resultante se toman 20 mL y se diluyen con 30 mL de agua. Calcule la molaridad de la disolución resultante, suponiendo que los volúmenes son aditivos. (Hasta 2,0 puntos)
- En medio ácido clorhídrico, la reacción entre el dicromato potásico ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) y el ioduro potásico (KI), origina cloruro de cromo (III) ( $\text{CrCl}_3$ ), yodo ( $\text{I}_2$ ), cloruro potásico (KCl) y agua.
  - Identifique la especie que se reduce y la que se oxida indicando los números de oxidación de los átomos que se oxidan o se reducen. (Hasta 0,5 puntos)
  - Ajuste la reacción molecular por el método del ión-electrón. (Hasta 1,5 puntos)
- Razone el efecto que tendría sobre el siguiente equilibrio cada uno de los cambios:
 
$$4 \text{HCl (g)} + \text{O}_2 \text{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O (l)} + 2 \text{Cl}_2 \text{(g)} \quad \Delta H^\circ = -115 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$
  - Aumentar la temperatura a presión constante. (Hasta 0,4 puntos)
  - Aumentar la presión total a temperatura constante. (Hasta 0,4 puntos)
  - Añadir oxígeno. (Hasta 0,4 puntos)
  - Añadir agua. (Hasta 0,4 puntos)
  - Añadir un catalizador. (Hasta 0,4 puntos)
- El etanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH (l)}$ , está siendo considerado como un posible sustituto de los combustibles fósiles tales como el octano,  $\text{C}_8\text{H}_{18} \text{(l)}$ , componente mayoritario de la gasolina. Teniendo en cuenta que tanto la combustión del etanol como la del octano, dan lugar a  $\text{CO}_2 \text{(g)}$  y  $\text{H}_2\text{O (l)}$ , calcule:
  - La entalpía correspondiente a la combustión de 1 mol de etanol y 1 mol de octano. (Hasta 1,0 puntos)
  - La cantidad de energía en forma de calor que se desprenderá al quemarse 1 gramo de etanol y compárela con la que se desprende en la combustión de 1 gramo de octano. (Hasta 1,0 puntos)

Datos:

$$\Delta H_f^\circ [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH (l)}] = -277,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \quad \Delta H_f^\circ [\text{C}_8\text{H}_{18} \text{(l)}] = -250,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1};$$

$$\Delta H_f^\circ [\text{CO}_2 \text{(g)}] = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \quad \Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O (l)}] = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



Pruebas de acceso a enseñanzas  
universitarias oficiales de grado  
**Castilla y León**

**QUÍMICA**

EJERCICIO  
Nº Páginas: 3

1. Tabla periódica de los elementos

Grupos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1 H 1,01																		2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01																9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31																17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc 97	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29	
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222	
7	87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	104 Rf [267]	105 Db [270]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Fl [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]			
	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm [145]	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97				
	89 Ac [227]	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]				

Z	Número atómico
X	Símbolo
A <sub>r</sub>	Masa atómica relativa

2. Constantes físico-químicas

Carga elemental (e) :  $1,602 \cdot 10^{-19}$  C  
 Constante de Avogadro ( $N_A$ ) :  $6,022 \cdot 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>  
 Unidad de masa atómica (u) :  $1,661 \cdot 10^{-27}$  kg  
 Constante de Faraday (F) :  $96490$  C mol<sup>-1</sup>  
 Constante molar de los gases (R) :  $8,314$  J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> =  $0,082$  atm dm<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

3. Algunas equivalencias

1 atm =  $760$  mmHg =  $1,013 \cdot 10^5$  Pa  
 1 cal =  $4,184$  J  
 1 eV =  $1,602 \cdot 10^{-19}$  J