	<p align="center"><b>Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Castilla y León</b></p>	<p align="center"><b>QUÍMICA</b></p>	<p align="center"><b>EJERCICIO GEN</b> Nº Páginas: 2 Sist. Periódico</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

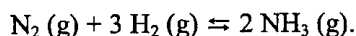
1.- Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Defina radio iónico, radio atómico, electronegatividad y afinidad electrónica. (Hasta 1,2 puntos).
- Dadas las siguientes configuraciones electrónicas más externas: i) ns<sup>1</sup>; ii) ns<sup>2</sup>np<sup>1</sup>; iii) ns<sup>2</sup>np<sup>3</sup>; iv) ns<sup>2</sup>np<sup>6</sup>. Identifique el grupo y el nombre de todos los átomos que puedan tener esa configuración. (Hasta 0,8 puntos).

2.- Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Escriba la configuración electrónica de las siguientes especies; H, He<sup>+</sup>, Li<sup>2+</sup>, F, Na, Se, Cs y I. (Hasta 0,8 puntos).
- A 25 °C la solubilidad del bromuro de plata es 5,74 · 10<sup>-7</sup>. Calcule el producto de solubilidad de dicha sal a esa temperatura. (Hasta 1,2 puntos).

3.- En un matraz de 4 litros se introducen 4 moles de N<sub>2</sub> y 12 moles de H<sub>2</sub>, calentándose la mezcla hasta 371 °C. A esta temperatura se establece el equilibrio:



Si la reacción tiene lugar en un 60 %, calcule:


- La concentración de cada especie en el equilibrio. (Hasta 0,6 puntos).
- Las constantes K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub> para ese equilibrio. (Hasta 1,0 puntos).
- ¿Cómo afecta al equilibrio un aumento de la presión? Justifique la respuesta. (Hasta 0,4 puntos).

4.- La adición de 0,4 moles de una base débil a un determinado volumen de agua permite la obtención de 0,5 L de una disolución con pH igual a 11. Calcule:

- La concentración inicial de la base en esta disolución. (Hasta 0,5 puntos).
- La concentración de iones OH<sup>-</sup> de la misma. (Hasta 0,5 puntos).
- La constante de la base K<sub>b</sub>. (Hasta 1,0 puntos).

5.- En una botella de ácido clorhídrico concentrado figuran los siguientes datos: 36% en masa de HCl, densidad 1,18 g/cm<sup>3</sup>. Calcule:

- La molaridad, molalidad y la fracción molar del ácido. (Hasta 1,2 puntos).
- El volumen de este ácido concentrado que se necesita para preparar un litro de disolución 2 M. (Hasta 0,6 puntos).
- Detalle como llevaría a cabo el apartado b) y el material a emplear necesario para dicho fin. (Hasta 0,2 puntos).

	<p align="center"><b>Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Castilla y León</b></p>	<p align="center"><b>QUÍMICA</b></p>	<p align="center"><b>EJERCICIO</b></p> <p align="center">Nº Páginas: 2 Sist. Periódico</p>
---	---	--------------------------------------	--

## BLOQUE B

1.- Razone si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

- Los metales son buenos conductores de la corriente eléctrica y del calor. (Hasta 0,5 puntos).
- Los sólidos covalentes moleculares tienen puntos de fusión y ebullición elevados. (Hasta 0,5 puntos).
- Todos los compuestos iónicos, disueltos en agua, son buenos conductores de la corriente eléctrica. (Hasta 0,5 puntos).
- Los compuestos covalentes polares son solubles en disolventes polares. (Hasta 0,5 puntos).

2.- Responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- ¿Es posible que los números cuánticos para un electrón situado en un orbital 2p sean (2, 0, 0, 1/2)? (Hasta 0,4 puntos).
- Indique dos posibles combinaciones de números cuánticos, por elemento, para el electrón de valencia de los átomos de Na y K. (Hasta 0,8 puntos).
- Defina momento dipolar de enlace y momento dipolar de una molécula. Explique cada caso con un ejemplo. (Hasta 0,8 puntos).

3.- Una disolución 0,20 M de ácido acético está ionizada el 0,95 %. Calcule:

- La constante del ácido  $K_a$ . (Hasta 0,7 puntos).
- El grado de disociación de una disolución 0,10 M de dicho ácido. (Hasta 0,7 puntos).
- El pH de ambas disoluciones ácidas. (Hasta 0,6 puntos).

4.- El permanganato potásico ( $\text{KMnO}_4$ ) reacciona con el yoduro potásico (KI), en disolución básica, obteniéndose como productos; yodo ( $\text{I}_2$ ) y óxido de manganeso (IV) ( $\text{MnO}_2$ ).

- Ajuste la ecuación iónica y molecular por el método del ión-electrón. (Hasta 1,5 puntos).
- Calcule la cantidad de óxido de manganeso(IV) que se obtendría al reaccionar completamente 150 mL de una disolución de permanganato de potasio al 5 % en masa con densidad  $1,10 \text{ g}\cdot\text{ml}^{-1}$ . (Hasta 0,5 puntos).

5.- Para la reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno para dar agua y oxígeno a 298 K.

- Calcule  $\Delta H^0$  y  $\Delta S^0$  estándar de la reacción. (Hasta 1,4 puntos).
- Razone si el peróxido de hidrógeno será estable a 298 K. (Hasta 0,6 puntos).

DATOS:  $\Delta H_f^0$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8$ ;  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = -187,8$ .  
 $S^0$  ( $\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ )  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 69,9$ ;  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = 109,6$ ;  $\text{O}_2(\text{g}) = 205,1$ .



**1 TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS**

**GRUPOS**

PERÍODOS	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
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31																17 Cl 35,45
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 72,64	33 As 74,92	34 Se 78,96	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 95,96	43 Tc 98	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]																

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

**PERÍODOS**

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]

**2 CONSTANTES FÍSICO-QUÍMICAS**

- Velocidad de la luz en el vacío ( $c$ ) =  $2,998 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
- Constante de Planck ( $h$ ) =  $6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
- Carga elemental ( $e$ ) =  $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Constante de Avogadro ( $N_A$ ) =  $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Unidad de masa atómica ( $u$ ) =  $1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- Constante de Faraday ( $F$ ) =  $9,649 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$
- Constante molar de los gases ( $R$ ) =  $8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  =  $0,08206 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

**3 ALGUNAS EQUIVALENCIAS**

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



### 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  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

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

### BLOQUE A

1.- Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- En la reacción exotérmica  $2 A (g) \rightleftharpoons 2 B (g) + C (g)$ , indique cuatro formas de aumentar la concentración de C en el equilibrio. (Hasta 1,2 puntos).
- Indique los valores posibles de los números cuánticos n, l, m y s para un electrón situado en un orbital 4f. (Hasta 0,8 puntos).

2.- Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Indique para los siguientes pares de iones cuál es el de mayor radio:  $K^+$  y  $Ca^{2+}$ ;  $S^{2-}$  y  $Cl^-$ . (Hasta 1,2 puntos).
- Defina electronegatividad y energía de ionización. (Hasta 0,8 puntos).

3.- La descomposición térmica del carbonato de calcio sólido produce óxido de calcio sólido y dióxido de carbono gas. Calcule:

- La entalpía estándar de la reacción de descomposición. (Hasta 1,0 puntos).
- El volumen de  $CO_2$  medido a  $25^\circ C$  y 1 atm, que se podrá obtener mediante dicha reacción cuando se emplean 5.000 kJ. (Hasta 1,0 puntos).

DATOS: Calores estándar de formación ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )  $CaCO_3 = -1207$ ;  $CaO = -635$ ;  $CO_2 = -393$ .


4.- Se desean preparar 250 ml de una disolución de amoníaco 1,0 M a partir de una disolución de amoníaco del 27 % en masa y de  $0,9 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$  de densidad. Calcule:

- El volumen que hay que tomar de la disolución del 27 %. (Hasta 1,2 puntos).
- El pH de ambas disoluciones. (Hasta 0,8 puntos).

DATO:  $K_b$  (amoníaco) =  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .

5.- La reacción del dióxido de manganeso ( $MnO_2$ ) con bromato sódico ( $NaBrO_3$ ) en presencia de hidróxido potásico, da como productos manganato potásico ( $K_2MnO_4$ ), bromuro sódico y agua.

- Ajuste la ecuación iónica por el método del ión-electrón y determine la ecuación molecular. (Hasta 1,2 puntos).
- Si el rendimiento de la reacción es del 75 %, calcule los gramos de dióxido de manganeso necesarios para obtener 500 ml de una disolución 0,1 M de manganato potásico. (Hasta 0,8 puntos).

	<p align="center"><b>Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Castilla y León</b></p>	<p align="center"><b>QUÍMICA</b></p>	<p align="center"><b>EJERCICIO</b></p> <p align="center">Nº Páginas: 2 Sist. Periódico</p>
---	---	--------------------------------------	--

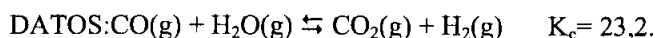
## BLOQUE B

1.- El producto de solubilidad del hidróxido de hierro(II) es  $1,6 \cdot 10^{-14}$ . Calcule:

- La solubilidad molar del hidróxido de hierro(II) en agua. (Hasta 1,0 puntos).
- El pH de una disolución saturada de esta sal. (Hasta 1,0 puntos).

2.- En un recipiente de 1,41 litros de capacidad a la temperatura de 600 K, se introduce 1 gramo de cada una de las siguientes especies en estado gaseoso: CO, H<sub>2</sub>O y H<sub>2</sub>. Calcule una vez alcanzado el equilibrio y para todas las especies presentes:

- Los gramos presentes de cada uno de los componentes en la mezcla, al alcanzarse el equilibrio. (Hasta 1,0 puntos).
- La presión total del sistema. (Hasta 0,5 puntos).
- ¿Qué opinaría Lavoisier si hubiera tenido la ocasión de resolver este problema? (Hasta 0,5 puntos).

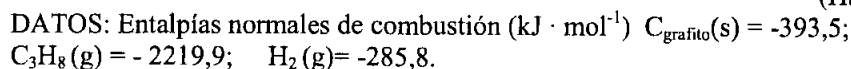


3.- Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Enumere 4 propiedades generales de los compuestos iónicos, de los compuestos covalentes y de los metales. (Hasta 1,2 puntos).
- Mediante un diagrama de Lewis, represente las moléculas:  
HC-Cl<sub>3</sub> y CI-HC=CH-Cl. (Hasta 0,8 puntos).

4.- Calcule, aplicando la Ley de Hess, a partir de las entalpías de combustión dadas:

- La variación energética de la siguiente reacción:  $\text{C}_{\text{grafito}}\text{(s)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{(g)}$  (Hasta 1,5 puntos).
- La energía liberada cuando se quema un litro de propano medido en condiciones normales. (Hasta 0,5 puntos).



5.- Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Para una reacción química  $\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons \text{C(g)}$ , donde  $\Delta H = -80 \text{ kJ}$  y  $\Delta S = -190 \text{ J.K}^{-1}$ . Calcule cuál es el límite de temperatura a la que se puede trabajar para que la reacción sea espontánea. ¿Qué significan los signos negativos de  $\Delta H$  y de  $\Delta S$ ? (Hasta 1,0 puntos).
- Nombre y formule los siguientes compuestos orgánicos: (Hasta 1,0 puntos).
 

CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	Metil etil éter
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -C≡CH	Metanoato de propilo
CH <sub>3</sub> -CHOH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Dietilamina
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CO-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Pentanal
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Metil propeno.



**1 TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS**

**GRUPOS**

PERIODOS	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 72,64	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	54 Xe 131,29
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,96	43 Tc 98	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	55 Cs 132,91	86 Rn [222]
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]	87 Fr [223]	88 Ra [226]
7																			

Z	X	A <sub>r</sub>

Número atómico  
Símbolo  
Masa atómica relativa

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	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]

**2 CONSTANTES FÍSICO-QUÍMICAS**

- Velocidad de la luz en el vacío (c) =  $2,998 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
- Constante de Planck (h) =  $6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
- Carga elemental (e) =  $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Constante de Avogadro ( $N_A$ ) =  $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Unidad de masa atómica (u) =  $1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- Constante de Faraday (F) =  $9,649 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$
- Constante molar de los gases (R) =  $8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  =  $0,08206 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

**3 ALGUNAS EQUIVALENCIAS**

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