



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

**QUÍMICA**

**EJERCICIO**

**Nº Páginas: 3**

**OPTATIVIDAD:** EL ALUMNO DEBERÁ ESCOGER UNA DE LAS DOS OPCIONES Y DESARROLLAR LAS PREGUNTAS DE LA MISMA.

**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**

- En relación con la energía de ionización, I:
  - Definición y unidades en las que se expresa. (Hasta 0,8 puntos)
  - Variación periódica de los valores de I. (Hasta 0,8 puntos)
  - Razone cuáles son los elementos del segundo periodo con mayor y menor energía de ionización. (Hasta 0,4 puntos)

- Los valores de los momentos dipolares de las siguientes moléculas gaseosas son:

Molécula	CF <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	BF <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
μ (D)	0	1,5	0	1,6

- Interprete estos valores en función de la estructura de cada molécula. (Hasta 0,8 puntos)
  - Justifique el tipo de hibridación empleada por el átomo central. (Hasta 0,4 puntos)
  - Explique la naturaleza de las fuerzas intermoleculares presentes en cada caso. (Hasta 0,8 puntos)
- Conteste razonadamente las siguientes cuestiones:
    - Explique cómo se puede predecir si una reacción ocurrirá de forma espontánea en función de los valores de  $\Delta H^\circ$  y  $\Delta S^\circ$ . (Hasta 1,2 puntos)
    - Los valores  $\Delta S^\circ$  y  $\Delta H^\circ$  para la descomposición térmica de un óxido de nitrógeno según la reacción  $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$  son, respectivamente, 75,2 J·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup> y 43,9 kJ·mol<sup>-1</sup>. Determine a partir de qué temperatura la reacción anterior se producirá espontáneamente. (Hasta 0,8 puntos)
  - Conteste razonadamente las siguientes cuestiones:
    - Escriba el equilibrio de ionización en agua del ácido fluorhídrico. Si el valor de  $K_a$ , a 25 °C, es igual a  $1,1 \cdot 10^{-3}$ , calcule el pH de una disolución 0,02 M de ácido fluorhídrico. (Hasta 1,0 puntos)
    - Calcule el grado de disociación del ácido acético 0,05 M sabiendo que su  $K_a$  es  $1,8 \cdot 10^{-5}$ . (Hasta 1,0 puntos)
  - Una disolución de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  acidificada con  $\text{H}_2\text{SO}_4$  se utiliza para oxidar etanol a ácido etanoico. En la reacción se producen iones  $\text{Cr}^{3+}$ .
    - Escriba la fórmula empírica del etanol y la fórmula molecular del ácido etanoico. (Hasta 0,2 puntos)
    - Ajuste la reacción molecular por el método del ion electrón, indicando cuáles son las semirreacciones iónicas de oxidación y de reducción. (Hasta 1,8 puntos)

	<b>Pruebas de acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado</b> Castilla y León	<b>QUÍMICA</b>	<b>EJERCICIO</b> Nº Páginas: 3
--	--	----------------	-----------------------------------

## BLOQUE B

1. En relación con los compuestos iónicos.
  - a. ¿Qué información proporciona la fórmula de un compuesto iónico? (Hasta 0,7 puntos)
  - b. ¿Qué es la energía reticular? (Hasta 0,8 puntos)
  - c. ¿Un sólido iónico es dúctil y maleable? Justifique la respuesta. (Hasta 0,5 puntos)
  
2. Responda a las siguientes cuestiones:
  - a. ¿Qué volumen necesitaremos tomar de una botella de HNO<sub>3</sub> comercial del 68% de riqueza y densidad 1,405 g/mL para preparar 500 mL de una disolución 1 M de dicho ácido? (Hasta 0,7 puntos)
  - b. Calcule la molalidad de la disolución comercial de ácido nítrico. (Hasta 0,6 puntos)
  - c. ¿Cuántos gramos de CuSO<sub>4</sub> anhidro del 90% de pureza, se necesitan para preparar 250 mL de una disolución 2 M de dicha sal? (Hasta 0,7 puntos)
  
3. Para la reacción:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$  a 720 °C se encontró que las concentraciones en el equilibrio son:  $[\text{N}_2] = 0,683 \text{ M}$ ;  $[\text{H}_2] = 8,80 \text{ M}$  y  $[\text{NH}_3] = 1,05 \text{ M}$ . Si en esta situación se añade amoníaco hasta que su concentración sea 3,65 M:
  - a. Prediga teóricamente hacia dónde se desplaza la reacción para alcanzar de nuevo el equilibrio. (Hasta 1,0 puntos)
  - b. Prediga cuantitativamente, mediante el cálculo del cociente de reacción y su comparación con la constante de equilibrio, hacia dónde se desplaza la reacción para alcanzar de nuevo el equilibrio. (Hasta 1,0 puntos)
  
4. La constante del producto de solubilidad del Cu(OH)<sub>2</sub>, a 25 °C, tiene un valor de  $2,20 \cdot 10^{-20}$ .
  - a. ¿Cuál es la solubilidad del Cu(OH)<sub>2</sub> en agua, a 25 °C? (Hasta 1,0 puntos)
  - b. ¿Cuál será la concentración máxima de Cu<sup>2+</sup>(ac) en la sangre si su pH es 7,4? (Hasta 1,0 puntos)
  
5. Los potenciales de reducción estándar del Mg<sup>2+</sup>/Mg y del Cu<sup>2+</sup>/Cu son -2,34 V y +0,34 V respectivamente.
  - a. ¿Qué es un electrodo de hidrógeno estándar? (Hasta 0,4 puntos)
  - b. Escriba y justifique las semirreacciones que tienen lugar en una pila construida con un electrodo de cobre y un electrodo de hidrógeno. (Hasta 0,5 puntos)
  - c. Escriba y justifique las semirreacciones que tienen lugar en una pila construida con un electrodo de magnesio y un electrodo de hidrógeno. (Hasta 0,5 puntos)
  - d. Escriba la reacción que puede ocurrir si en un tubo de ensayo hay un volumen de ácido sulfúrico diluido y se añade magnesio sólido ¿Observaría algún cambio en el tubo de ensayo? (Hasta 0,6 puntos)



**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		
<b>Períodos</b>	1	1 H 1,01																	2 He 4,00		
	2	3 Li 6,94	4 Be 9,01											Z X Ar	Número atómico Símbolo Masa atómica relativa	5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
	3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31													13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	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]

**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