

	<p align="center"><b>Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado</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"><b>Nº Páginas: 3</b></p>
---	--	--------------------------------------	---

**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

- Dados los elementos Li, Be, N, O y F, responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
  - ¿Cuál es el de mayor energía de ionización? (Hasta 0,5 puntos)
  - ¿Cuál es el de mayor carácter metálico? (Hasta 0,5 puntos)
  - ¿Cuál es el de menor afinidad electrónica? (Hasta 0,5 puntos)
  - Entre el átomo de F y el ión F<sup>-</sup>, ¿cuál es el de mayor radio? (Hasta 0,5 puntos)
- El FeSO<sub>4</sub> se obtiene por reacción de hierro con ácido sulfúrico. Si se hacen reaccionar 5,0 g de hierro con 30,0 mL de disolución de ácido sulfúrico del 30 % y densidad 1,22 g·mL<sup>-1</sup>:
  - Escriba la reacción que tiene lugar y ajústela. (Hasta 0,4 puntos)
  - ¿Cuál es el reactivo limitante? ¿Qué masa del reactivo que está en exceso no reacciona? (Hasta 1,0 puntos)
  - ¿Qué volumen de hidrógeno medido a 50 °C y 3 atmósferas de presión se obtendría si el rendimiento del proceso es del 85 %? (Hasta 0,6 puntos)
- Se introducen 100 g de PCl<sub>5</sub> en un recipiente cerrado de 5 L de capacidad en el que previamente se ha hecho el vacío. Cuando se calienta a 300 °C se establece el siguiente equilibrio:
 
$$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$
 Calcule:
  - Los valores de las constantes K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub> si la presión total en el equilibrio es de 5 atmósferas. (Hasta 1,5 puntos)
  - ¿Hacia dónde se desplazaría el equilibrio si aumentara la presión total por introducción de un gas inerte? (Hasta 0,5 puntos)
- A 25 °C, el producto de solubilidad del PbI<sub>2</sub> es de 1,4·10<sup>-8</sup>:
  - Calcule la solubilidad de dicha sal y exprésela en mg/L. (Hasta 1,0 puntos)
  - Calcule las concentraciones molares de los iones I<sup>-</sup> y Pb<sup>2+</sup> en una disolución saturada de PbI<sub>2</sub>. (Hasta 0,5 puntos)
  - Explique, cualitativamente, cómo afectaría a la solubilidad de dicha sal la adición de NaI. (Hasta 0,5 puntos)
- Responda a las siguientes cuestiones:
  - Formule los compuestos: etil propil éter; metil-ciclopropano; benceno; butanamida; 2-pentino. (Hasta 1,0 puntos)
  - Nombre los siguientes compuestos: CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH=CH-CH<sub>3</sub>; CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>; CH<sub>3</sub>-CHO; CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH; CH<sub>3</sub>-COO-CH<sub>3</sub>. (Hasta 1,0 puntos)

	<p align="center"><b>Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado</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"><b>Nº Páginas: 3</b></p>
---	--	--------------------------------------	---

## BLOQUE B

1. Considere las especies químicas de fórmula: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, KBr, Na, C (diamante) y NH<sub>3</sub> y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es la especie conductora en estado fundido pero no en sólido? (Hasta 0,5 puntos)
- ¿Cuál es la especie de mayor punto de fusión? (Hasta 0,5 puntos)
- ¿Cuál puede presentar enlaces de hidrógeno? (Hasta 0,5 puntos)
- ¿Qué especie es la de menor punto de fusión y ebullición? (Hasta 0,5 puntos)

2. Conteste razonadamente las siguientes cuestiones:

- ¿Qué es una estructura de Lewis? (Hasta 0,5 puntos)
- ¿A qué tipo de compuestos se aplica? (Hasta 0,3 puntos)
- ¿Qué es un enlace covalente dativo? (Hasta 0,2 puntos)
- Deduzca y dibuje la estructura de Lewis del trióxido de azufre y explique las características de los enlaces entre el azufre y los átomos de oxígeno en este óxido. (Hasta 1,0 puntos)

3. Se almacena propano, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, en una cisterna para utilizarlo como combustible:

- Calcule su entalpía estándar de combustión. (Hasta 0,5 puntos)
- Calcule la energía que se desprenderá al quemar 1 m<sup>3</sup> de dicho combustible gaseoso medido en condiciones normales de presión y temperatura. (Hasta 1,0 puntos)
- Sin hacer cálculos, y considerando que el H<sub>2</sub>O producto de la combustión está en estado líquido, ¿cuál sería previsiblemente el signo de la variación de entropía? (Hasta 0,5 puntos)

Datos:

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_8)(\text{g}) = -103,8 \text{ kJ/mol}; \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2)(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}; \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})(\text{l}) = -285,8 \text{ kJ/mol}$$

4. Se prepara una disolución de concentración 0,5 M de ácido benzoico (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-COOH):

- ¿Cuál será el valor del pH de la disolución? (Hasta 1,0 puntos)
  - ¿Cuál sería el grado de disociación del ácido? (Hasta 0,5 puntos)
  - Calcule la concentración de una disolución de HCl cuyo pH sea igual a 2. (Hasta 0,5 puntos)
- Dato: K<sub>a</sub> (ácido benzoico) = 6,5 · 10<sup>-5</sup>

5. Al reaccionar Mg con ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) se obtienen como productos de reacción, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y agua.

- Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción. Indique cuál es la especie oxidante y cuál la reductora. (Hasta 0,8 puntos)
- Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ión-electrón. (Hasta 0,8 puntos)
- Calcule el potencial de la pila en condiciones estándar. (Hasta 0,4 puntos)

Datos: E° Mg<sup>2+</sup>/Mg = -2,37 V; E° NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/NO<sub>2</sub> = 0,78 V



**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											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