

	<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">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 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 a las siguientes cuestiones:

- Escriba las estructuras de Lewis para las siguientes moléculas:  
CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO (Hasta 0,8 puntos)
- ¿Qué geometría cabe esperar para cada una de ellas utilizando el modelo de repulsión entre pares de electrones de la capa de valencia? (Hasta 0,8 puntos)
- Nombre las moléculas del apartado a) (Hasta 0,4 puntos)

2. En la combustión de azufre se produce dióxido de azufre con un rendimiento del 80%.

- Escriba la reacción ajustada. (Hasta 0,5 puntos)
- Si se desean quemar 300 g de azufre. ¿Qué volumen de dióxido de azufre se produce, medido en condiciones normales? (Hasta 0,8 puntos)
- Calcule los gramos de azufre que se precisan para obtener 5 g de dióxido de azufre. (Hasta 0,7 puntos)

3. Calcule la concentración de iones OH<sup>-</sup> en las siguientes disoluciones acuosas:

- NaOH, 0,01 M. (Hasta 0,6 puntos)
- HCl, 0,002 M. (Hasta 0,7 puntos)
- HNO<sub>3</sub>, cuyo pH es igual a 4. (Hasta 0,7 puntos)

4. Se pretende obtener etileno a partir de grafito e hidrógeno a 25 °C y a una atmósfera de presión, según la reacción: 2C(grafito) + 2H<sub>2</sub>(g) → C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(g)

Calcule:

- La entalpía de reacción en las condiciones estándar. ¿La reacción es exotérmica o endotérmica? (Hasta 0,8 puntos)
- La variación de energía libre de Gibbs en las condiciones estándar. ¿Es espontánea la reacción en las condiciones dadas? (Hasta 1,2 puntos)

Datos:  $\Delta H_f^\circ \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) = 52,5 \text{ kJ/mol}$

$S^\circ_{\text{C}(\text{grafito})} = 5,7 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$ ;  $S^\circ_{\text{H}_2(\text{g})} = 130,6 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$ ;  $S^\circ_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})} = 219,2 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$

5. El ácido hipocloroso (HClO) reacciona con fósforo blanco (P<sub>4</sub>) produciéndose ácido ortofosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) y ácido clorhídrico (HCl).

- Escriba las semirreacciones de oxidación y reducción. (Hasta 0,8 puntos)
- Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ión-electrón. (Hasta 1,2 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">3 páginas</p>
---	--	--------------------------------------	--

## BLOQUE B

- Dados los elementos: N, F, Na, Si, cuyos números másicos son 14, 19, 23 y 28 respectivamente:
  - Escriba su configuración electrónica ordenada. (Hasta 0,8 puntos)
  - Indique el número de protones, neutrones y electrones de cada uno. (Hasta 0,4 puntos)
  - Ordénelos de menor a mayor electronegatividad, razonando la respuesta. (Hasta 0,4 puntos)
  - Ordénelos de menor a mayor radio atómico, razonando la respuesta. (Hasta 0,4 puntos)
- Se quieren preparar 250 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0,2 M. Para ello se utiliza un reactivo de laboratorio donde en su etiqueta, entre otros datos, se encuentra lo siguiente: Ácido clorhídrico 35 % en masa; 1L  $\approx$  1,19 kg.  
Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
  - ¿Qué volumen es necesario tomar del reactivo de laboratorio? (Hasta 1,5 puntos)
  - Describe cómo procedería para preparar la disolución pedida. (Hasta 0,5 puntos)
- La constante de equilibrio,  $K_c$ , a 200 °C para la reacción  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  es 0,015. En un recipiente cerrado de 10 L se introducen, a dicha temperatura, 5 moles de  $\text{PCl}_5$  y 1 mol de  $\text{PCl}_3$ . El sistema evoluciona hasta alcanzar el equilibrio a la misma temperatura. Calcule:
  - Las concentraciones de cada especie en el equilibrio. (Hasta 1,2 puntos)
  - El valor de  $K_p$ . (Hasta 0,4 puntos)
  - La presión total en el equilibrio. (Hasta 0,4 puntos)
- La constante del producto de solubilidad del hidróxido de magnesio  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  es  $K_s = 1,5 \cdot 10^{-11}$ . Calcule:
  - La solubilidad del hidróxido de magnesio. (Hasta 0,8 puntos)
  - El pH de una disolución saturada de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . (Hasta 0,6 puntos)
  - La concentración máxima de  $\text{Mg}^{2+}$  en una disolución de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , si el pH es igual a 9. (Hasta 0,6 puntos)
- Una pila Daniell está formada por un electrodo de cinc sumergido en una solución de sulfato de cinc y un electrodo de cobre introducido en una solución de sulfato de cobre (II). Los dos electrodos están unidos por un conductor externo.
  - Dibuje el esquema de la pila, incorporando el elemento que falta para cerrar el circuito, explicando qué función realiza. Escriba las reacciones de oxidación y reducción y en qué electrodo se producen. (Hasta 1,5 puntos)
  - Calcule la fuerza electromotriz estándar de la pila.  
**Datos:**  $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76 \text{ V}$      $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$  (Hasta 0,5 puntos)

	<b>Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado</b>  <b>Castilla y León</b>	<b>QUÍMICA</b>	<b>EJERCICIO</b>  3 páginas
---	---	----------------	-----------------------------------

### 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 32,07	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
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]	89 Ac [227]	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [277]	109 Mt [268]	110 Ds [271]	111 Rg [272]							
			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