	<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 (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:

- a) Explique la geometría de las siguientes moléculas: CH<sub>3</sub>Cl, NH<sub>3</sub>, BeCl<sub>2</sub> y PCl<sub>5</sub> **(Hasta 1,0 puntos)**  
 b) Indique la polaridad de las mismas. **(Hasta 1,0 puntos)**

2.- Sabiendo que en la combustión de 1 kg de carbón se desprenden 3,81·10<sup>4</sup> kJ. Calcule:

- a) La entalpía estándar de combustión del CH<sub>4</sub>. **(Hasta 0,5 puntos)**  
 b) La energía que se desprende en la combustión de 1 kg de CH<sub>4</sub>. **(Hasta 0,5 puntos)**  
 c) El volumen de CH<sub>4</sub>, medido a 25 °C y 1 atm de presión, que es necesario quemar para producir la misma energía que en la combustión de 1 kg de carbón. **(Hasta 1,0 puntos)**

Datos: ΔH<sub>f</sub> CH<sub>4</sub> = -75 kJ/mol; ΔH<sub>f</sub> CO<sub>2</sub> = -394 kJ/mol; ΔH<sub>f</sub> H<sub>2</sub>O (l) = -286 kJ/mol

3.- Si a 25 °C el producto de solubilidad del ZnS es 1,1·10<sup>-21</sup>, explique, razonando la respuesta, si las siguientes propuestas son verdaderas o falsas para una disolución acuosa de ZnS:

- a) En el equilibrio, la concentración del ión Zn<sup>2+</sup> será igual que la del ión S<sup>2-</sup> si no existe ninguna otra sal disuelta. **(Hasta 0,5 puntos)**  
 b) El número de moles de ZnS que puede haber disueltos en un litro de agua será, como máximo, 3,3·10<sup>-11</sup>. **(Hasta 0,5 puntos)**  
 c) Si se adicionan iones Zn<sup>2+</sup> a la disolución, aumentará la solubilidad del ZnS. **(Hasta 0,5 puntos)**  
 d) Si se aumenta la temperatura se disolverá mayor cantidad de ZnS. **(Hasta 0,5 puntos)**

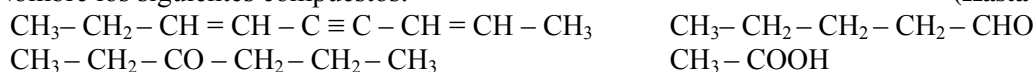
4.- Calcule el valor del pH de cada una de las siguientes disoluciones:

- a) 200 mL de disolución de KOH 0,1 M. **(Hasta 0,5 puntos)**  
 b) 200 mL de disolución de NH<sub>3</sub> 0,1 M. **(Hasta 0,7 puntos)**  
 c) 200 mL de disolución de KOH 0,1 M más 100 mL de disolución de HCl 0,2 M. **(Hasta 0,8 puntos)**

Datos: K<sub>b</sub> NH<sub>3</sub> = 1,8·10<sup>-5</sup>


5.- Responda las siguientes cuestiones:

- a) Nombre los siguientes compuestos: **(Hasta 1,0 puntos)**



- b) Formule los siguientes compuestos: **(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">3 páginas</p>
---	--	--------------------------------------	--

### BLOQUE B

1.- Responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- a) Ordene de menor a mayor tamaño las siguientes especies químicas:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ne}$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{F}^-$ .  
(Hasta 1,0 puntos)
- b) Defina primera energía de ionización y asigne los siguientes valores expresados en kJ/mol: 496; 738; 1314 y 1681 a los elementos F, Mg, Na y O.  
(Hasta 1,0 puntos)

2.- Para el proceso de equilibrio:  $2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{g}); \Delta H < 0$ ; explique razonadamente:

- a) ¿Hacia qué lado se desplazará el equilibrio cuando se aumente la temperatura?  
(Hasta 0,5 puntos)
- b) ¿Hacia qué lado se desplazará el equilibrio cuando se disminuya la presión total?  
(Hasta 0,5 puntos)
- c) ¿Cómo afectará a la cantidad de producto obtenido la presencia de un catalizador?  
(Hasta 0,5 puntos)
- d) ¿Cómo afectará a la cantidad de producto obtenido la adición de oxígeno?  
(Hasta 0,5 puntos)

3.- Se dispone de 500 kg de mineral con una riqueza del 20 % de  $\text{CuCO}_3$ . Se hace reaccionar este mineral con 100 litros de una disolución acuosa de ácido nítrico de densidad  $1,39 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  y riqueza del 65 %, formándose  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Calcule:

- a) La concentración molar del ácido nítrico.  
(Hasta 0,5 puntos)
- b) ¿Qué reactivo queda sin reaccionar?  
(Hasta 0,5 puntos)
- c) ¿Qué cantidad de nitrato de cobre (II), expresada en kg, se ha formado si el rendimiento del proceso es del 86 %?  
(Hasta 1,0 puntos)


4.- Se introducen 4 L de dióxido de carbono medidos a 720 mmHg y 30 °C en un recipiente de 5 L de capacidad que contiene nitrógeno en condiciones normales.

- a) ¿Cuál será la masa en gramos de dióxido de carbono introducida?  
(Hasta 0,5 puntos)
- b) Calcule la presión final de la mezcla gaseosa cuando alcance una temperatura de 20 °C y la fracción molar de cada uno de los componentes en la misma.  
(Hasta 1,5 puntos)

5.- Se construye una pila galvánica con los siguientes electrodos a 25 °C:

- Una barra de hierro sumergida en una disolución 1 M de iones  $\text{Fe}^{2+}$ .
- Una barra de plata sumergida en una disolución 1 M de iones  $\text{Ag}^+$ .

- a) Escriba las semirreacciones que tienen lugar en cada electrodo y la reacción iónica global.  
(Hasta 1,0 puntos)
- b) ¿Qué electrodo actúa como ánodo? ¿Cuál es la especie oxidante?  
(Hasta 0,5 puntos)
- c) En estas condiciones, calcule la fuerza electromotriz inicial de la pila.  
(Hasta 0,5 puntos)
- Datos:  $E^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44$  voltios;  $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80$  voltios

	<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																														
<b>Períodos</b>	1																	2																														
		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]																																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>57 La 138,91</td> <td>58 Ce 140,12</td> <td>59 Pr 140,91</td> <td>60 Nd 144,24</td> <td>61 Pm [145]</td> <td>62 Sm 150,36</td> <td>63 Eu 151,96</td> <td>64 Gd 157,25</td> <td>65 Tb 158,93</td> <td>66 Dy 162,50</td> <td>67 Ho 164,93</td> <td>68 Er 167,26</td> <td>69 Tm 168,93</td> <td>70 Yb 173,05</td> <td>71 Lu 174,97</td> </tr> <tr> <td>89 Ac [227]</td> <td>90 Th 232,04</td> <td>91 Pa 231,04</td> <td>92 U 238,03</td> <td>93 Np [237]</td> <td>94 Pu [244]</td> <td>95 Am [243]</td> <td>96 Cm [247]</td> <td>97 Bk [247]</td> <td>98 Cf [251]</td> <td>99 Es [252]</td> <td>100 Fm [257]</td> <td>101 Md [258]</td> <td>102 No [259]</td> <td>103 Lr [262]</td> </tr> </table>																		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]
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