	<b>Pruebas de Acceso a las Universidades de Castilla y León</b>	<b>QUÍMICA</b>	<b>Texto para los Alumnos</b>  <b>3 páginas</b>
--	---	----------------	---

### 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. Haga un esquema del ciclo de Born-Haber para el CaCl<sub>2</sub> y calcule ΔH<sub>f</sub><sup>o</sup> por mol del CaCl<sub>2</sub>(s) utilizando los valores de las energías de los procesos: **Hasta 2,0 puntos**
  - sublimación del calcio: + 178,2 kJ/mol
  - disociación de la molécula de cloro: + 243,2 kJ/mol
  - primera energía de ionización del calcio: + 590 kJ/mol
  - segunda energía de ionización del calcio: + 1145 kJ/mol
  - afinidad electrónica del cloro: - 348,0 kJ/mol
  - energía de red del CaCl<sub>2</sub>: - 2223 kJ/mol
  
2. Tomando como ejemplo los elementos del 2º período analice razonadamente, en función del aumento del número atómico:
  - a. La variación del radio atómico. **Hasta 1,0 puntos**
  - b. La variación de la primera energía de ionización. **Hasta 1,0 puntos**
  
3. En relación con los gases ideales:
  - a. Calcule el volumen que ocupará 1 L de gas cuando la presión se reduce a la mitad y la temperatura es constante. **Hasta 0,7 puntos**
  - b. Calcule los volúmenes de 1 L de gas cuando se calienta desde 0 °C hasta 100 °C y cuando se enfría desde 0 °C a -100 °C si se mantiene constante la presión. **Hasta 0,7 puntos**
  - c. Calcule el volumen molar en condiciones normales. **Hasta 0,6 puntos**
  
4. Calcule:
  - a. El pH de 50 mL de una disolución de CH<sub>3</sub>COOH del 30 % en masa y densidad 1,04 g/mL. **Hasta 0,8 puntos**
  - b. El pH de 1 L de una disolución de NaOH de concentración 0,3 M. **Hasta 0,6 puntos**
  - c. El pH de la disolución resultante al añadir al litro de la disolución de NaOH anterior, 500 mL de una disolución 0,4 M de HCl. Considerar los volúmenes aditivos. **Hasta 0,6 puntos**
 Datos: K<sub>a</sub> (ácido acético) = 1,8 · 10<sup>-5</sup>.
  
5. Se quieren obtener 50 gramos de oro y 50 gramos de cobre por electrolisis de disoluciones acuosas de tricloruro de oro y de sulfato de cobre (II) respectivamente. Si en ambos casos se utiliza la misma intensidad de corriente, ¿qué proceso necesitará menos tiempo? **Hasta 2,0 puntos**

	<b>Pruebas de Acceso a las Universidades de Castilla y León</b>	<b>QUÍMICA</b>	<b>Texto para los Alumnos</b>  <b>3 páginas</b>
--	---	----------------	---

### BLOQUE B

1. En relación con las especies  $\text{BF}_3$  y  $\text{BF}_4^-$ 
  - a. Represente una estructura de Lewis para cada una de ellas. **Hasta 0,8 puntos**
  - b. Determine el número de oxidación del B en ambos compuestos. **Hasta 0,4 puntos**
  - c. Utilice la teoría de RPECV para predecir sus formas geométricas. **Hasta 0,8 puntos**
  
2. Prediga, justificando las respuestas, si el cambio de entropía del sistema es positivo o negativo para las siguientes reacciones:
  - a.  $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  **Hasta 1,0 puntos**
  - b.  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$  **Hasta 1,0 puntos**
  
3. El agua oxigenada, en medio ácido, cuando actúa como oxidante se reduce a agua y cuando actúa como reductor se oxida a dióxígeno.
  - a. Escribir ajustadas las semirreacciones de oxidación y de reducción, la reacción iónica global y la reacción molecular cuando, en medio ácido sulfúrico, oxida al sulfuro de plomo(II) a sulfato de plomo(II). **Hasta 1,0 puntos**
  - b. Escribir ajustadas las semirreacciones de oxidación y de reducción, la reacción iónica global y la reacción molecular cuando, en medio ácido sulfúrico, reduce al permanganato potásico a manganeso(II) **Hasta 1,0 puntos**
  
4. La constante del producto de solubilidad del hidróxido de cobre (II) a  $25^\circ\text{C}$  es  $2,1 \cdot 10^{-20}$ . Determine la solubilidad del compuesto en agua y exprese el resultado en g/L. **Hasta 2,0 puntos**
  
5. Se desea preparar dos litros de disolución 0,5 M de cada uno de los siguientes compuestos:
  - a.  $\text{HNO}_3$  a partir de ácido nítrico concentrado de concentración 61 % en masa y densidad 1,38 g/mL. Comente el procedimiento que seguiría y el material de laboratorio utilizado. **Hasta 1,0 puntos**
  - b.  $\text{NaCl}$  a partir de cloruro sódico sólido puro. Comente el procedimiento que seguiría y el material de laboratorio utilizado. **Hasta 1,0 puntos**



**Pruebas de Acceso a las  
Universidades  
de Castilla y León**

**QUÍMICA**

Texto para  
los Alumnos  
  
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				Z X A	Número atómico Símbolo Masa atómica					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 32,01	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 51,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,41	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 95,94	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 173,04	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