	<p align="center"><b>Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Castilla y León</b></p>	<p align="center"><b>QUÍMICA</b></p>	<p align="center"><b>EJERCICIO</b></p> <p align="center">Nº Páginas: 2 Sist. Periódico</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. Un compuesto químico tiene la siguiente composición centesimal: 24,74 de K; 34,76 de Mn y 40,50 de O.
  - a. Deduzca la fórmula empírica y nombre el compuesto. (Hasta 1,5 puntos).
  - b. Determine el estado de oxidación formal de cada elemento. (Hasta 0,5 puntos).
  
2. Calcule el pH de:
  - a. 20 mL de una disolución de ácido acético, CH<sub>3</sub>-COOH, de concentración 0,01 M. (Hasta 0,8 puntos).
  - b. 5 mL de una disolución de NaOH de concentración 0,05 M. (Hasta 0,6 puntos).
  - c. La mezcla de las dos disoluciones suponiendo que los volúmenes son aditivos. (Hasta 0,6 puntos).

Datos: constante K<sub>a</sub> = 1,8 · 10<sup>-5</sup>
  
3. Una disolución de cloruro de hierro(II), FeCl<sub>2</sub>, reacciona con 50 mL de una disolución de dicromato potásico, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, de concentración 0,1 M. El catión hierro(II) se oxida a hierro (III) mientras que el anión dicromato, en medio ácido clorhídrico, se reduce a cromo(III).
  - a. Escriba ajustadas las semirreacciones de oxidación y de reducción, la reacción iónica global y la reacción molecular. (Hasta 1,5 puntos).
  - b. Calcule la masa de FeCl<sub>2</sub> que ha reaccionado. (Hasta 0,5 puntos).
  
4. Responda a las cuestiones siguientes:
  - a. Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos orgánicos: dimetiléter; ciclohexanol; acetato de metilo; propilamina. (Hasta 1,0 puntos).
  - b. Explique por qué la molécula de eteno, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, es plana con ángulos de enlace de, aproximadamente, 120 grados, mientras que la molécula de acetileno, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, es lineal. ¿En cuál de las dos moléculas anteriores la distancia entre los átomos de carbono debe ser menor? (Hasta 1,0 puntos).
  
5. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
  - a. Defina el concepto de energía de ionización de un elemento. (Hasta 0,6 puntos).
  - b. Justifique por qué la primera energía de ionización disminuye al bajar en un grupo de la tabla periódica. (Hasta 0,7 puntos).
  - c. Ordene de mayor a menor la energía de ionización de los elementos cloro, argón y potasio. (Hasta 0,7 puntos).

	<p align="center"><b>Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Castilla y León</b></p>	<p align="center"><b>QUÍMICA</b></p>	<p align="center"><b>EJERCICIO</b></p> <p align="center">Nº Páginas: 2 Sist. Periódico</p>
---	---	--------------------------------------	--

## BLOQUE B

1. El mármol está constituido por  $\text{CaCO}_3$  y cuando reacciona con ácido clorhídrico,  $\text{HCl}$ , se produce cloruro cálcico,  $\text{CaCl}_2$ , dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , y agua,  $\text{H}_2\text{O}$ .
  - a. Calcule la cantidad de mármol necesario para producir 10 L de  $\text{CO}_2$  medidos a  $10\text{ }^\circ\text{C}$  y 700 mmHg de presión, si la pureza del mismo es del 80 % en  $\text{CaCO}_3$ .  
(Hasta 1,0 puntos).
  - b. Suponiendo que las impurezas del mármol son inertes al ácido clorhídrico, calcule el volumen de ácido de densidad  $1,1\text{ g/cm}^3$  y 20,39 % en masa que se necesitaría para que reaccione el carbonato cálcico calculado en el apartado anterior. (Hasta 1,0 puntos).
  
2. El producto de solubilidad del hidróxido de plomo,  $\text{Pb(OH)}_2$  es igual a  $2,5 \cdot 10^{-13}$ . Calcule:
  - a. La solubilidad del hidróxido de plomo, expresada en g/L. (Hasta 1,0 puntos).
  - b. El pH de la disolución saturada. (Hasta 1,0 puntos).
  
3. Se preparan 250 mL de disolución 1 M de ácido nítrico,  $\text{HNO}_3$ , a partir de un ácido nítrico comercial del 67 % en masa y densidad  $1,40\text{ g/mL}$ .
  - a. Calcular la molaridad del ácido comercial y el volumen del mismo que se necesita para preparar los 250 mL de disolución de  $\text{HNO}_3$  1 M. (Hasta 1,0 puntos).
  - b. Describa como procedería para preparar la disolución de ácido nítrico y describa y dibuje el material que utilizaría. (Hasta 1,0 puntos).
  
4. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
  - a. Escriba la configuración electrónica, completa y ordenada, de los siguientes átomos o iones: Al,  $\text{Na}^+$  y  $\text{O}^{2-}$ . (Hasta 1,2 puntos).
  - b. Deduzca cuáles de las especies anteriores son isoelectrónicas. (Hasta 0,4 puntos).
  - c. Indique cuál de ellos tiene electrones desapareados y qué valores pueden tener los números cuánticos del electrón más externo. (Hasta 0,4 puntos).
  
5. En función del tipo de enlace explicar por qué:
  - a. El agua,  $\text{H}_2\text{O}$ , es líquida en condiciones normales y el  $\text{H}_2\text{S}$  es un gas. (Hasta 0,6 puntos).
  - b. El  $\text{NaCl}$  es sólido y el  $\text{Cl}_2$  es un gas. (Hasta 0,7 puntos).
  - c. El  $\text{KCl}$  es soluble en agua y el gas metano,  $\text{CH}_4$ , es insoluble. (Hasta 0,7 puntos).



**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 <b>H</b> 1,01																	2 <b>He</b> 4,00
	2 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01											5 <b>B</b> 10,81	6 <b>C</b> 12,01	7 <b>N</b> 14,01	8 <b>O</b> 16,00	9 <b>F</b> 19,00	10 <b>Ne</b> 20,18
	3 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31											13 <b>Al</b> 26,98	14 <b>Si</b> 28,09	15 <b>P</b> 30,97	16 <b>S</b> 32,07	17 <b>Cl</b> 35,45	18 <b>Ar</b> 39,95
	4 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	22 <b>Ti</b> 47,87	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,69	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,38	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,64	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,96	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,80
	5 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,96	43 <b>Tc</b> [98]	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,91	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,87	48 <b>Cd</b> 112,41	49 <b>In</b> 114,82	50 <b>Sn</b> 118,71	51 <b>Sb</b> 121,76	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,90	54 <b>Xe</b> 131,29
	6 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137,33	57 <b>La</b> 138,91	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,95	74 <b>W</b> 183,84	75 <b>Re</b> 186,21	76 <b>Os</b> 190,23	77 <b>Ir</b> 192,22	78 <b>Pt</b> 195,08	79 <b>Au</b> 196,97	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,38	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b> [209]	85 <b>At</b> [210]	86 <b>Rn</b> [222]
	7 <b>Fr</b> [223]	88 <b>Ra</b> [226]	89 <b>Ac</b> [227]	104 <b>Rf</b> [261]	105 <b>Db</b> [262]	106 <b>Sg</b> [266]	107 <b>Bh</b> [264]	108 <b>Hs</b> [267]	109 <b>Mt</b> [268]	110 <b>Ds</b> [271]	111 <b>Rg</b> [272]							
		57 <b>La</b> 138,91	58 <b>Ce</b> 140,12	59 <b>Pr</b> 140,91	60 <b>Nd</b> 144,24	61 <b>Pm</b> [145]	62 <b>Sm</b> 150,36	63 <b>Eu</b> 151,96	64 <b>Gd</b> 157,25	65 <b>Tb</b> 158,93	66 <b>Dy</b> 162,50	67 <b>Ho</b> 164,93	68 <b>Er</b> 167,26	69 <b>Tm</b> 168,93	70 <b>Yb</b> 173,05	71 <b>Lu</b> 174,97		
		89 <b>Ac</b> [227]	90 <b>Th</b> 232,04	91 <b>Pa</b> 231,04	92 <b>U</b> 238,03	93 <b>Np</b> [237]	94 <b>Pu</b> [244]	95 <b>Am</b> [243]	96 <b>Cm</b> [247]	97 <b>Bk</b> [247]	98 <b>Cf</b> [251]	99 <b>Es</b> [252]	100 <b>Fm</b> [257]	101 <b>Md</b> [258]	102 <b>No</b> [259]	103 <b>Lr</b> [262]		

**2 CONSTANTES FÍSICO-QUÍMICAS**

Velocidad de la luz en el vacío ( $c$ ) =  $2,998 \cdot 10^8$  m s<sup>-1</sup>  
 Constante de Planck ( $h$ ) =  $6,626 \cdot 10^{-34}$  J s  
 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 ( $F$ ) =  $9,649 \cdot 10^4$  C mol<sup>-1</sup>  
 Constante molar de los gases ( $R$ ) =  $8,314$  J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> =  $0,08206$  atm dm<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

**3 ALGUNAS EQUIVALENCIAS**

1 atm = 760 mm de Hg =  $1,013 \cdot 10^5$  Pa  
 1 cal = 4,184 J  
 1 eV =  $1,602 \cdot 10^{-19}$  J