

	<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  $10^\circ\text{C}$  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	1																2	
		<b>H</b>																	<b>He</b>
		1,01																	4,00
	2	3	4											5	6	7	8	9	10
		<b>Li</b>	<b>Be</b>											<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>F</b>	<b>Ne</b>
		6,94	9,01											10,81	12,01	14,01	16,00	19,00	20,18
														13	14	15	16	17	18
3	11	12											<b>Al</b>	<b>Si</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>Cl</b>	<b>Ar</b>	
	22,99	24,31											26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Sc</b>	<b>Ti</b>	<b>V</b>	<b>Cr</b>	<b>Mn</b>	<b>Fe</b>	<b>Co</b>	<b>Ni</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Ga</b>	<b>Ge</b>	<b>As</b>	<b>Se</b>	<b>Br</b>	<b>Kr</b>	
	39,10	40,08	44,96	47,87	50,94	52,00	54,94	55,85	58,93	58,69	63,55	65,38	69,72	72,64	74,92	78,96	79,90	83,80	
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
	<b>Rb</b>	<b>Sr</b>	<b>Y</b>	<b>Zr</b>	<b>Nb</b>	<b>Mo</b>	<b>Tc</b>	<b>Ru</b>	<b>Rh</b>	<b>Pd</b>	<b>Ag</b>	<b>Cd</b>	<b>In</b>	<b>Sn</b>	<b>Sb</b>	<b>Te</b>	<b>I</b>	<b>Xe</b>	
	85,47	87,62	88,91	91,22	92,91	95,96	[98]	101,07	102,91	106,42	107,87	112,41	114,82	118,71	121,76	127,60	126,90	131,29	
6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
	<b>Cs</b>	<b>Ba</b>	<b>La</b>	<b>Hf</b>	<b>Ta</b>	<b>W</b>	<b>Re</b>	<b>Os</b>	<b>Ir</b>	<b>Pt</b>	<b>Au</b>	<b>Hg</b>	<b>Tl</b>	<b>Pb</b>	<b>Bi</b>	<b>Po</b>	<b>At</b>	<b>Rn</b>	
	132,91	137,33	138,91	178,49	180,95	183,84	186,21	190,23	192,22	195,08	196,97	200,59	204,38	207,2	208,98	[209]	[210]	[222]	
7	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111								
	<b>Fr</b>	<b>Ra</b>	<b>Ac</b>	<b>Rf</b>	<b>Db</b>	<b>Sg</b>	<b>Bh</b>	<b>Hs</b>	<b>Mt</b>	<b>Ds</b>	<b>Rg</b>								
	[223]	[226]	[227]	[261]	[262]	[266]	[264]	[267]	[268]	[271]	[272]								

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

**2 CONSTANTES FÍSICO-QUÍMICAS**

Velocidad de la luz en el vacío ( $c$ ) =  $2,998 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$   
 Constante de Planck ( $h$ ) =  $6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$   
 Carga elemental ( $e$ ) =  $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$   
 Constante de Avogadro ( $N_A$ ) =  $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$   
 Unidad de masa atómica ( $u$ ) =  $1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$   
 Constante de Faraday ( $F$ ) =  $9,649 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$   
 Constante molar de los gases ( $R$ ) =  $8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 0,08206 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

**3 ALGUNAS EQUIVALENCIAS**

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