	<p align="center">Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Castilla y León</p>	<p align="center">QUÍMICA</p>	<p align="center">EJERCICIO</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⁻¹.


El alumno deberá utilizar los valores de los números atómicos, masas atómicas y constantes universales que se le suministran con el examen.

BLOQUE A

- El clorato potásico, KClO₃, de pureza 95 %, cuando se calienta se descompone con formación de cloruro potásico, KCl y desprendimiento de oxígeno. Si se toman 5 g de KClO₃:
 - Escriba y ajuste la reacción de descomposición que tiene lugar y calcule la masa de KCl, expresada en gramos. (Hasta 1,2 puntos).
 - Determine el volumen de oxígeno medido a la presión de 720 mm Hg y temperatura de 20 °C. (Hasta 0,8 puntos).
- La solubilidad del Cr(OH)₃ es 0,13 mg/100 mL:
 - Determine la constante de solubilidad K_s del hidróxido de cromo. (Hasta 1,0 puntos).
 - Se tiene una disolución de CrCl₃ de concentración 10⁻² M y se añade NaOH sólido hasta que el pH es igual a 6,5. Calcule si precipitará Cr(OH)₃ suponiendo que el volumen de la disolución permanece constante. (Hasta 1,0 puntos).
- Formule o nombre los siguientes compuestos: (Hasta 0,2 puntos cada uno).

Perclorato potásico	PH ₃
Tetrafluoruro de estaño	B ₂ O ₃
Permanganato de litio	HBrO ₃
Ácido cloroso	HgSO ₃
Óxido de cinc	CaO
- Haga un esquema del ciclo de Born-Haber para el CaCl₂ y calcule la variación entálpica de formación del CaCl₂, sabiendo: (Hasta 2,0 puntos).

Entalpía de sublimación de Ca(s) = 178,2 kJ · mol⁻¹
 Primera energía de ionización de Ca(g) = 590 kJ · mol⁻¹
 Segunda energía de ionización de Ca(g) = 1145 kJ · mol⁻¹
 Entalpía de disociación de Cl₂(g) = 244 kJ · mol⁻¹
 Afinidad electrónica del Cl(g) = -349 kJ · mol⁻¹
 Energía de red del CaCl₂ = -2223 kJ · mol⁻¹
- Se disuelven 10,0 g de carbonato de sodio, Na₂CO₃, en 150 cm³ de ácido clorhídrico cuya densidad es 1,1 g/cm³. Los productos de reacción son CO₂ y una disolución compuesta por ácido clorhídrico y por cloruro sódico (HCl y NaCl) cuya masa es igual a 170,85 g. ¿Cuál es el volumen de CO₂ que se produce si la densidad del gas que se desprende, en las condiciones de reacción, es 1,8 g/L? (Hasta 2,0 puntos).

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

BLOQUE B

1. Calcule el pH de:
 - a. 40 mL de una disolución de HCl de concentración 0,02 M. (Hasta 0,5 puntos).
 - b. 20 mL de una disolución de Ca(OH)₂ de concentración 0,01 M. (Hasta 0,5 puntos).
 - c. La mezcla de las dos disoluciones anteriores suponiendo que los volúmenes son aditivos. (Hasta 1,0 puntos).

2. El agua puede obtenerse por síntesis a partir de hidrógeno y de oxígeno.
 - a. Calcule la masa de agua que se obtiene cuando reaccionan 20 g de hidrógeno con 96 g de oxígeno. (Hasta 1,0 punto).
 - b. Determine cuál es el reactivo que se encuentra en exceso y en qué cantidad. (Hasta 0,5 puntos).
 - c. Si el agua formada se encuentra a 200 °C y a la presión de 1 atmósfera ¿Qué volumen ocupará? (Hasta 0,5 puntos).

3. Responda a las preguntas siguientes:
 - a. Escriba las configuraciones electrónicas de los iones Cl⁻ y K⁺. (Hasta 0,6 puntos).
 - b. Razone cuál de los dos iones tiene mayor radio. (Hasta 0,7 puntos).
 - c. Razone cuál de los dos elementos, cloro y potasio, tiene mayor energía de ionización. (Hasta 0,7 puntos).

4. Responda a las siguientes cuestiones:
 - a. Indique el tipo de enlace que predomina (iónico, covalente o metálico) en las siguientes especies químicas: hierro, trifluoruro de boro, sulfuro de hidrógeno y cloruro sódico. (Hasta 1,0 puntos).
 - b. En el caso de que predomine el enlace covalente, justifique la geometría de la molécula y su polaridad. (Hasta 1,0 puntos).

5. A 10 mL de una disolución de sulfato de cromo(III), Cr₂(SO₄)₃, 0,3 M, se le añaden 50 mL de cloruro cálcico, CaCl₂, 0,1 M para formar un precipitado de sulfato cálcico, CaSO₄.
 - a. Escriba la reacción que tiene lugar. (Hasta 0,4 puntos).
 - b. Calcule la cantidad en gramos de sulfato cálcico que se obtienen. (Hasta 0,8 puntos).
 - c. Determine la concentración de los iones que permanecen disueltos, suponiendo que los volúmenes son aditivos, después de tener lugar la reacción de precipitación. (Hasta 0,8 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	
PERÍODOS	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	58 Hf 178,49	59 Ta 180,95	60 W 183,84	61 Re 186,21	62 Os 190,23	63 Ir 192,22	64 Pt 195,08	65 Au 196,97	66 Hg 200,59	67 Tl 204,38	68 Pb 207,2	69 Bi 208,98	70 Po [209]	71 At [210]	72 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 [267]	109 Mt [268]	110 Ds [271]	111 Rg [272]							

Z	Número atómico
X	Símbolo
A _r	Masa atómica relativa


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

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

	<p align="center">Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Castilla y León</p>	<p align="center">QUÍMICA</p>	<p align="center">EJERCICIO</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⁻¹.

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, CH₃-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_a = 1,8 · 10⁻⁵

3. Una disolución de cloruro de hierro(II), FeCl₂, reacciona con 50 mL de una disolución de dicromato potásico, K₂Cr₂O₇, 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 FeCl₂ 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, C₂H₄, es plana con ángulos de enlace de, aproximadamente, 120 grados, mientras que la molécula de acetileno, C₂H₂, 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">Pruebas de Acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Castilla y León</p>	<p align="center">QUÍMICA</p>	<p align="center">EJERCICIO</p> <p align="center">Nº Páginas: 2 Sist. Periódico</p>
---	---	--------------------------------------	--

BLOQUE B

1. El mármol está constituido por CaCO_3 y cuando reacciona con ácido clorhídrico, HCl , se produce cloruro cálcico, CaCl_2 , dióxido de carbono, CO_2 , y agua, H_2O .
 - a. Calcule la cantidad de mármol necesario para producir 10 L de CO_2 medidos a 10°C y 700 mmHg de presión, si la pureza del mismo es del 80 % en 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, $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 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, 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 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, Na^+ y 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, H_2O , es líquida en condiciones normales y el H_2S es un gas. (Hasta 0,6 puntos).
 - b. El NaCl es sólido y el Cl_2 es un gas. (Hasta 0,7 puntos).
 - c. El KCl es soluble en agua y el gas metano, 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		
PERÍODOS	1																		2	
		1																		2
		H																		He
		1,01																		4,00
	2		3	4										5	6	7	8	9		10
			Li	Be										B	C	N	O	F		Ne
			6,94	9,01										10,81	12,01	14,01	16,00	19,00		20,18
3		11	12										13	14	15	16	17		18	
		Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl		Ar	
		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	
		K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
		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	
		Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
		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	
		Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
		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								
		Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg								
		[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
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
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
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
[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 mm de Hg = $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 1 cal = 4,184 J
 1 eV = $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$