

	Prueba de Acceso a la Universidad Castilla y León	QUÍMICA	MODELO 0 Nº Páginas: 3
---	--	----------------	---

El alumno debe contestar a los 5 apartados propuestos. En los apartados 3, 4 y 5 debe escoger una de las dos preguntas planteadas y resolver todas sus cuestiones. Cada apartado tiene un valor de 2 puntos

CRITERIOS GENERALES DE CORRECCIÓN

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.

En el caso de los apartados con dos preguntas (apartados 3, 4 y 5), solo se corregirá la primera que se responda y que no aparezca totalmente tachada. En todo caso, se adaptará a lo dispuesto por la COPAU.

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.

APARTADO 1.

En función del tipo de enlace o fuerza intermolecular explique por qué:

- a. El agua es líquida a temperatura ambiente y el H₂S es un gas. (Hasta 0,5 puntos)
- b. El yodo (I₂) es sólido y el flúor (F₂) es un gas. (Hasta 0,5 puntos)
- c. La energía reticular del NaCl es menor que la del MgCl₂. (Hasta 0,5 puntos)
- d. El plomo es conductor de la electricidad, mientras que el diamante no lo es. (Hasta 0,5 puntos)

APARTADO 2.

En los altos hornos, el monóxido de carbono es el reductor químico principal que permite la obtención de algunos metales a partir de sus correspondientes minerales. La formación del monóxido de carbono es posible gracias al equilibrio que se establece a altas temperaturas entre el carbono sólido añadido en el alto horno y el dióxido de carbono presente. En un intento de recrear este último proceso, se pone en contacto en un recipiente cerrado y vacío de 10 L una masa de 4,4 g de dióxido de carbono con carbono sólido. Sabiendo que el valor de K_c para este equilibrio a 850 °C es de 0,153, calcule:

- a. La masa de dióxido de carbono en el equilibrio. (Hasta 1,2 puntos)
- b. La presión parcial del monóxido de carbono en el equilibrio y la presión total en el equilibrio. (Hasta 0,8 puntos)

APARTADO 3.

Responda a una de las dos preguntas propuestas (3A ó 3B). Debe responder todas las cuestiones de la pregunta elegida. No se pueden combinar cuestiones de las dos preguntas.

3A.

El ácido benzoico (C₆H₅-COOH) tiene un efecto antimicrobiano y se utiliza como conservante alimentario cuando su pH es inferior a 5. Se tiene una disolución acuosa de este ácido 0,05 M que está disociada un 3,49 %. Responda las siguientes cuestiones:

- a. ¿Se puede utilizar esta disolución como conservante alimentario? (Hasta 0,5 puntos)
- b. ¿Cuál es la constante de ionización de dicho ácido? (Hasta 0,8 puntos)
- c. ¿Qué volumen de agua hay que añadir a 50 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0,01 M para que tenga igual pH que la disolución de ácido benzoico, suponiendo que los volúmenes son aditivos? (Hasta 0,7 puntos)

3B.

Dada la reacción: $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

- Ajuste la reacción por el método del ión-electrón, indicando la especie oxidante y reductora. (Hasta 1,0 puntos)
- Calcule la masa de ácido nítrico necesario para obtener 50 g de azufre, si el rendimiento del proceso es del 75 %. (Hasta 1,0 puntos)

APARTADO 4.

Responda a una de las dos preguntas propuestas (4A ó 4B). Debe responder todas las cuestiones de la pregunta elegida. No se pueden combinar cuestiones de las dos preguntas.

4A.

El yoduro de hidrógeno es un gas incoloro de olor acre. Industrialmente, se obtiene mediante la reacción del yodo con hidracina. Sin embargo, también puede sintetizarse combinando hidrógeno y yodo. Este método suele utilizarse para obtener yoduro de hidrógeno de gran pureza.

La ecuación de velocidad para la reacción: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$ es de orden 1 respecto al hidrógeno y de orden 1 respecto al yodo.

- Escriba la ley de velocidad e indique qué unidades tendrá la constante de velocidad. (Hasta 0,5 puntos)
- Justificando debidamente la respuesta, indique cómo variará la velocidad de la reacción:
 - Si manteniendo la temperatura constante, la presión se hace el doble, (debido a una variación del volumen). (Hasta 0,5 puntos)
 - Si aumentamos la temperatura. (Hasta 0,5 puntos)
 - Si se adiciona un catalizador. (Hasta 0,5 puntos)

4B.

La solubilidad del hidróxido de manganeso (II) en agua es de 1,96 mg/L. Calcule:

- La constante del producto de solubilidad de dicha sustancia. (Hasta 0,5 puntos)
- Calcule el pH de la disolución saturada. (Hasta 0,5 puntos)
- Calcule la solubilidad del hidróxido de manganeso (II) en una disolución de hidróxido sódico 0,1 M. (Hasta 1,0 puntos)

APARTADO 5.

Responda a una de las dos preguntas propuestas (5A ó 5B). Debe responder todas las cuestiones de la pregunta elegida. No se pueden combinar cuestiones de las dos preguntas.

5A.

El 1-butanol (butan-1-ol) es un compuesto orgánico que puede usarse como disolvente, aditivo alimentario e intermediario en síntesis química debido a su reactividad.

Escriba la reacción y nombre los productos obtenidos al someter al 1-butanol (butan-1-ol) a un proceso de:

- Combustión (Hasta 0,5 puntos)
- Oxidación (Hasta 0,5 puntos)
- Deshidratación (Hasta 0,5 puntos)
- Reacción con ácido metanoico (Hasta 0,5 puntos)

5B.

Conteste a las siguientes cuestiones:

- Para la fórmula $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, formule y nombre dos posibles isómeros:
 - de posición,
 - de función,
 - de cadena. (Hasta 1,5 puntos)
- Escriba la reacción de polimerización que da lugar al PVC (policloruro de vinilo), indicando el tipo de reacción que se ha producido. (Hasta 0,5 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 H 1,01																	2 He 4,00
	2 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 Na 22,99	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
	4 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 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
	5 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc [97]	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 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 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	104 Rf [267]	105 Db [270]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Nh [285]	114 Fl [289]	115 Mc [289]	116 Lv [293]	117 Ts [294]	118 Og [294]

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

Carga elemental (e) : $1,602 \cdot 10^{-19}$ C
 Constante de Avogadro (N_A) : $6,022 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹
 Unidad de masa atómica (u) : $1,661 \cdot 10^{-27}$ kg
 Constante de Faraday (F) : 96490 C mol⁻¹
 Constante molar de los gases (R) : $8,314$ J mol⁻¹ K⁻¹ = $0,082$ atm dm³ mol⁻¹ K⁻¹

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