

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

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 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.- En los siguientes átomos: Be, O, Al y Ni.

- Escriba su configuración electrónica ordenada. (Hasta 0,8 puntos)
- Escriba para cada uno, los cuatro números cuánticos de su electrón diferenciador. (Electrón que le diferencia del átomo de número atómico anterior). (Hasta 0,8 puntos)
- ¿Cuántos electrones de valencia tiene cada uno? (Hasta 0,4 puntos)

2.- En un recipiente de 5 L, se produce la reacción $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$. A 397 °C se encuentran en equilibrio 0,02 moles de H_2 , 0,02 moles de I_2 y 0,16 moles de HI. Calcule y responda razonadamente:

- Las constantes de equilibrio K_c y K_p . (Hasta 0,8 puntos)
- La presión parcial de cada componente en el equilibrio. (Hasta 0,4 puntos)
- ¿Cómo evoluciona el equilibrio al aumentar la presión total del sistema, si mantenemos constante la temperatura? (Hasta 0,4 puntos)
- ¿Cómo evoluciona el sistema al añadir hidrógeno, suponiendo constante la temperatura? (Hasta 0,4 puntos)

3.- A 400 mL de una disolución 0,1 M de NaOH le añadimos 250 mL de una disolución de HCl 0,2 M. Calcule, suponiendo que los volúmenes son aditivos:

- El pH de la disolución resultante. (Hasta 1,0 puntos)
- El volumen de una disolución 0,4 M de NaOH que es necesario para neutralizar la disolución resultante anterior. (Hasta 1,0 puntos)

4.- Un compuesto orgánico está formado por carbono, hidrógeno y oxígeno, siendo su composición centesimal 68,85 %, 4,92 % y 26,23 %, respectivamente. Su masa molecular es 122,13 g/mol. Calcule:

- La fórmula molecular del compuesto. (Hasta 1,0 puntos)
- La reacción química de combustión ajustada. (Hasta 0,4 puntos)
- El volumen de CO_2 que se obtiene, medido en condiciones normales, al quemar de forma completa 61,06 gramos del compuesto orgánico. (Hasta 0,6 puntos)

5.- El sulfuro de cobre (II) sólido (CuS) reacciona con ácido nítrico diluido (HNO_3) produciendo, entre otros compuestos, azufre sólido (S) y monóxido de nitrógeno gas (NO).

- Ajuste la reacción iónica y molecular por el método del ión-electrón. (Hasta 1,5 puntos)
- Calcule el número de moles de NO que se producen cuando reaccionan de forma completa 430,29 g de CuS . (Hasta 0,5 puntos)

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

BLOQUE B

1.- Conteste, razonando la respuesta, a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Qué tipo de enlace cabe esperar en cada una de las siguientes especies químicas?
NaCl, Cl₂, CH₄ y Fe . (Hasta 0,8 puntos)
- b) ¿Cuál será el estado de agregación de cada una de las especies anteriores?
(Hasta 0,6 puntos)
- c) ¿Cuáles se disolverán en agua?
(Hasta 0,6 puntos)

2.- El cloruro de hidrógeno se obtiene en la industria mediante la reacción de cloruro sódico sólido (NaCl) con ácido sulfúrico concentrado, obteniéndose en la reacción global, sulfato de sodio sólido (Na₂SO₄) y cloruro de hidrógeno gas.

Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) Escriba la reacción química ajustada. (Hasta 0,5 puntos)
- b) Calcule la cantidad de cloruro de hidrógeno que se obtiene cuando se tratan 1000 kg de NaCl con 700 L de ácido sulfúrico del 96% de riqueza y densidad 1,84 kg/L.
(Hasta 1,0 puntos)
- c) La molaridad de la solución resultante al disolver todo el gas HCl obtenido en 35000 L de agua, suponiendo que al disolverse no hay variación de volumen. (Hasta 0,5 puntos)

3.- Nombre los siguientes compuestos:

- a) CH₂=CH-CH₃ ; CH₂OH-CH₂-CH₂-CH₂OH ; CH₃-O-C₆H₅ ; CH₃-CO-CH₃ ;
CH₃-CH₂-COOCH₃ (Hasta 1,0 puntos)
- b) Formule los siguientes compuestos:
2-metilheptano; 1,3-butadieno ; fenol; ácido propanoico; etilamina. (Hasta 1,0 puntos)

4.- Un residuo industrial que contiene una concentración de Cd²⁺ de 1,1 mg/L se vierte en un depósito, con objeto de eliminar parte del Cd²⁺ precipitándolo con un hidróxido, en forma de Cd(OH)₂. Calcule:

- a) El pH necesario para iniciar la precipitación. (Hasta 1,2 puntos)
- b) La concentración de Cd²⁺, en mg/L, cuando el pH es igual a 12. (Hasta 0,8 puntos)

Datos: $K_s \text{ Cd(OH)}_2 = 1,2 \cdot 10^{-14}$

5.- En el aire se encuentran, entre otros gases, nitrógeno y oxígeno. Consideremos que reaccionan a 298 K según la reacción: N₂(g) + O₂(g) ⇌ 2 NO(g)

Responda a las siguientes cuestiones:

- a) A 298 K, ¿es espontánea la reacción? (Hasta 1,5 puntos)
- b) Suponiendo que los valores de entalpía y entropía de reacción apenas varían con la temperatura, ¿a partir de qué temperatura sería espontánea dicha reacción?
(Hasta 0,5 puntos)

Datos:

$$\Delta H_{\text{NO(g)}}^0 = 90,3 \text{ kJ/mol}$$

$$S_{\text{N}_2(\text{g})}^0 = 191,5 \text{ J/mol}\cdot\text{K} ; S_{\text{O}_2(\text{g})}^0 = 205,0 \text{ J/mol}\cdot\text{K} ; S_{\text{NO(g)}}^0 = 210,6 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$



**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
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 32,01	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 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 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 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 [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⁻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