

	Prueba de Acceso a la Universidad Castilla y León	QUÍMICA	Texto para los Alumnos 4 páginas
--	---	--------------------------------------	--

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

Responda las siguientes cuestiones:

- Escriba la configuración electrónica ordenada en el estado fundamental de las siguientes especies químicas, justificando el número de electrones desapareados que tiene cada una: Mn y Ca²⁺
(Hasta 0,6 puntos)
- Justifique cuál de los siguientes elementos tiene una menor energía de ionización: calcio, estroncio, rubidio y potasio.
(Hasta 0,8 puntos)
- Señale los dos factores fundamentales de los que depende la energía reticular y justifique cuál de las siguientes sustancias iónicas tendrá un valor mayor: yoduro de potasio (KI) y óxido de calcio (CaO).
(Hasta 0,6 puntos)

APARTADO 2

La reacción del peróxido de hidrógeno (H₂O₂) con el permanganato de potasio (KMnO₄) en disolución acuosa, acidificada con ácido sulfúrico (H₂SO₄), es una reacción exotérmica y rápida. En ella se producen sulfato de manganeso (II) (MnSO₄), sulfato de potasio (K₂SO₄), oxígeno (O₂) y agua. Conteste las siguientes cuestiones:

- Indique razonadamente la especie que actúa como oxidante y como reductor. (Hasta 0,4 puntos)
- Ajuste la ecuación molecular de este proceso mediante el método del ion-electrón.
(Hasta 1,6 puntos)

	Prueba de Acceso a la Universidad Castilla y León	QUÍMICA	Texto para los Alumnos 4 páginas
--	---	--------------------------------------	--

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

Con el fin de abrillantar una superficie de aluminio se prepara una disolución acuosa de ácido fluorhídrico (HF) disolviendo 4,5 g de ese ácido en agua hasta un volumen total de 500 mL. Calcule:

- El grado de disociación. (Hasta 1,5 puntos)
- El pH. (Hasta 0,5 puntos)

Dato: $K_a = 6,7 \cdot 10^{-4}$

3B

La disociación del tetraóxido de dinitrógeno transcurre según el equilibrio $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$.

- Calcule el grado de disociación del tetraóxido de dinitrógeno si se sabe que a 30 °C y 5 atm de presión el valor de K_p es de 0,15. (Hasta 1,4 puntos)
- Explique cómo se desplaza el equilibrio si se lleva a cabo en un recipiente cerrado y se aumenta la presión, a volumen y temperatura constantes, introduciendo un gas inerte. (Hasta 0,6 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 LiF es una sal tóxica por ingestión e irritante para ojos, piel y vías respiratorias. Su solubilidad en agua es de 1,113 g/L. Responda a las siguientes cuestiones:

- Calcule el producto de solubilidad del LiF. (Hasta 0,8 puntos)
- Justifique numéricamente si se forma precipitado al mezclar 10 mL de una disolución 0,1 M de la sal soluble NaF con 15 mL de otra disolución 0,1 M de la sal soluble $LiNO_3$ y 5 mL de agua, considerando los volúmenes aditivos. (Hasta 1,2 puntos)

4B

La hidracina $N_2H_4(l)$ y la dimetilhidracina $N_2H_2(CH_3)_2(l)$ son combustibles utilizados en diversos medios de transporte. Reaccionan espontáneamente con oxígeno obteniéndose en el caso de la hidracina $H_2O(g)$ y $N_2(g)$ y en el caso de la dimetilhidracina $H_2O(g)$, $N_2(g)$ y $CO_2(g)$.

Datos:

$\Delta H_f^\circ H_2O(g) = -241,8 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ CO_2(g) = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ N_2H_4(l) = 50,6 \text{ kJ/mol}$;

$\Delta H_f^\circ N_2H_2(CH_3)_2 = 42,0 \text{ kJ/mol}$.

- Si hubiera limitación de peso respecto al combustible que se puede transportar ¿cuál de los dos combustibles sería más eficiente? Expresar los resultados en kJ/g. (Hasta 1,5 puntos)
- Explique teniendo en cuenta los resultados obtenidos, si los procesos de reacción de la hidracina y de la dimetilhidracina con el oxígeno son exotérmicos o endotérmicos. Razone si en dichos procesos hay variación de entropía y en qué sentido se produce. (Hasta 0,5 puntos)

	Prueba de Acceso a la Universidad Castilla y León	QUÍMICA	Texto para los Alumnos 4 páginas
--	---	--------------------------------------	--

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

Responda a las siguientes cuestiones:

- Formule y nombre un ejemplo de cada una de las tres sustancias orgánicas siguientes:
Una amina terciaria, un alcohol secundario con un doble enlace carbono-carbono, un ácido carboxílico que tenga a la vez una función cetona. (Hasta 1,2 puntos)
- Escriba una reacción de adición al propeno, formulando y nombrando los reactivos y productos implicados. (Hasta 0,8 puntos)

5B

Para el compuesto 3-metil but-1-eno / 3-metil-1-buteno responda las siguientes cuestiones:

- Formule el compuesto. (Hasta 0,2 puntos)
- Formule y nombre un isómero de posición y explique por qué lo es. (Hasta 0,6 puntos)
- Formule y nombre un isómero de cadena y explique por qué lo es. (Hasta 0,6 puntos)
- Escriba la reacción del compuesto con yoduro de hidrógeno e indique el tipo de reacción y el nombre del producto obtenido. (Hasta 0,6 puntos)



Prueba de Acceso a la Universidad
Castilla y León

QUÍMICA

EJERCICIO
Nº Páginas: 4

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
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 32,06	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 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	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 95,95	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	55 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	87 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]
			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