

| | | | |
|--|--|----------------|---|
|  | 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

En relación con la energía reticular de los compuestos iónicos:

- a. Justifique razonadamente por qué el fluoruro de calcio (CaF₂) tiene mayor punto de fusión que el bromuro de calcio (CaBr₂). (Hasta 0,5 puntos)
- b. Realice un esquema del ciclo de Born-Haber para el bromuro de calcio (CaBr₂) a partir de sus elementos Ca(s) y Br₂(l) y calcule su energía reticular mediante los siguientes datos en kJ/mol: entalpía de formación del bromuro de calcio (-674), de sublimación del calcio sólido (+121), de vaporización del bromo líquido (+315), de disociación del bromo gas (+193), de afinidad electrónica del bromo (-324) y primera y segunda energías de ionización del calcio (+590 y +1145 respectivamente). (Hasta 1,5 puntos)

APARTADO 2

Se dispone de dos disoluciones acuosas, una de hidróxido de potasio (KOH) de concentración 0,05 M y otra que hemos preparado disolviendo 0,17 gramos de amoníaco en agua hasta completar 200 mL.

- a. Determine el valor del pH de cada disolución e indique cuál será la más básica. (Hasta 1,5 puntos)
 - b. Calcule el volumen de disolución de ácido clorhídrico 0,04 M necesario para neutralizar 20 mL de la disolución acuosa de hidróxido de potasio 0,05 M. (Hasta 0,5 puntos)
- DATO: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

| | | | |
|--|--|----------------|---|
|  | 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

En la reacción química expresada de forma genérica como: $aA(g) + bB(g) \rightarrow cC(g) + dD(g)$, se ha comprobado, en un primer experimento, que si la concentración de A se duplica y la concentración de B permanece constante, la velocidad inicial se multiplica por 4. En otro experimento, se comprobó que al mantener la concentración de A constante y duplicar la concentración de B, la velocidad inicial se duplica. A partir de estos datos, responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Escriba la expresión de la ley de velocidad de dicha reacción y calcule el orden total de la reacción. (Hasta 1,0 puntos)
- Determine las unidades de la constante de velocidad, k. (Hasta 0,5 puntos)
- Justifique la influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción. (Hasta 0,5 puntos)

3B

El benceno (C_6H_6) es un hidrocarburo aromático volátil que se encuentra de forma natural en el petróleo. En la industria se utiliza como disolvente y como reactivo para elaborar otros compuestos. Desde un punto de vista toxicológico, es un compuesto peligroso porque varias agencias internacionales han determinado que es un carcinógeno reconocido. La exposición prolongada al mismo tiene efectos perjudiciales para la salud.

Los valores de las entalpías de combustión estándar del C (s) y del C_6H_6 (l) son, respectivamente, $-393,7$ kJ/mol y -3267 kJ/mol. El valor de la entalpía estándar de formación del H_2O (l) es $-285,9$ kJ/mol. Calcule:

- La entalpía de formación del C_6H_6 (l). Indique si se trata de un proceso endotérmico o exotérmico. (Hasta 1,2 puntos)
- La energía (kJ) absorbida o desprendida en la formación de 1 kg de C_6H_6 (l). (Hasta 0,8 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

La electrolisis tiene importantes aplicaciones a nivel industrial. Se utiliza, fundamentalmente, para extraer y purificar metales a partir de sus minerales, para producir gases y para mejorar la resistencia a la corrosión de metales.

Se realiza la electrólisis de una disolución de $FeCl_3$ haciendo pasar una corriente de 10 amperios durante 3 horas. Conteste a las siguientes cuestiones:

- Escriba la reacción que tiene lugar en cada electrodo y calcule la masa de hierro depositada. (Hasta 1,0 puntos)
- Calcule el tiempo que tendría que pasar la corriente para que se desprendan 20,5 litros de cloro gas (Cl_2) medidos a $25\text{ }^\circ\text{C}$ y 1 atm. (Hasta 1,0 puntos)

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

4B

La constante de equilibrio K_c para la reacción endotérmica: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 NO(g)$ tiene el valor de 0,0225 a una temperatura de 2200 K. Se introducen 0,98 g de nitrógeno y 1,12 g de oxígeno gaseosos en un recipiente de 3,50 L y se calienta la mezcla hasta 2200 K.

- a. Calcule las concentraciones de cada una de las especies presentes en el equilibrio. (Hasta 1,5 puntos)
- b. Indique razonadamente qué le ocurrirá a la composición de la mezcla si la enfriamos una vez alcanzado el equilibrio anterior a presión constante. (Hasta 0,5 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 2-butanol (butan-2-ol) puede utilizarse como intermediario en la síntesis de otros compuestos debido a su reactividad, como disolvente y para eliminar capas de pintura, barnices, etc.

Conteste las siguientes cuestiones relacionadas con el 2-butanol:

- a. Escriba la fórmula y nombre los 5 isómeros estructurales que presenta indicando el tipo de isomería. Razone la respuesta. (Hasta 1,2 puntos)
- b. Escriba la reacción de deshidratación de dicho compuesto en presencia de H_2SO_4 y calor. Indique el tipo de reacción que tiene lugar y nombre el producto obtenido. (Hasta 0,4 puntos)
- c. Escriba la reacción de oxidación de dicho compuesto y nombre el producto obtenido. (Hasta 0,4 puntos)

5B

Dados los compuestos orgánicos A: 2-propanol (propan-2-ol) y B: 1-cloropropano, responda a las siguientes cuestiones, formulando y nombrando (en su caso) todas las sustancias implicadas en las reacciones propuestas, así como el tipo de reacción en cada caso:

- a. Justifique cuál tiene mayor punto de fusión. (Hasta 0,5 puntos)
- b. Escriba la reacción de obtención de A y la reacción de obtención de B (de forma independiente) a partir de propeno. (Hasta 0,8 puntos)
- c. Proponga una vía para la obtención de 1-propanol partiendo de B. (Hasta 0,7 puntos)



Prueba de Acceso a la Universidad
Castilla y León

QUÍMICA

EJERCICIO
Nº Páginas: 3

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 | | | | | | | | | | | | | | | | 9 F 19,00 | 10 Ne 20,18 |
| 3 | 11 Na 22,99 | 12 Mg 24,31 | | | | | | | | | | | | | | | | 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] | | | | |

| Z | Número atómico |
|----------------|-----------------------|
| X | Símbolo |
| A _r | Masa atómica relativa |

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