

|   |  |                                      |  |
|---|--|--------------------------------------|--|
|  | <p align="center"><b>Pruebas de Acceso a enseñanzas<br/>universitarias oficiales de grado</b></p> <p align="center"><b>Castilla y León</b></p> | <p align="center"><b>QUÍMICA</b></p> | <p align="center"><b>EJERCICIO</b></p> <p align="center">3 páginas</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<sup>-1</sup>.

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. Dada la siguiente reacción química:



- Diga qué reactivo es el oxidante y plantee la semirreacción de reducción. (Hasta 0,6 puntos)
- Calcule los moles de N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> que se obtienen a partir de 20 g de AgNO<sub>3</sub>. (Hasta 0,7 puntos)
- Calcule el volumen de oxígeno que se obtiene al hacer la reacción del apartado b, medido a 20 °C y 620 mmHg. (Hasta 0,7 puntos)

2. Explique razonadamente las siguientes cuestiones:

- Se sabe que la reacción A(s) → B(s) + C(g) es espontánea. Si en esta reacción ΔS es positivo, ¿podemos deducir que ΔH debe ser negativo? (Hasta 0,7 puntos)
- ¿Puede ser espontánea una reacción endotérmica? ¿Qué condiciones deben cumplirse para ello? (Hasta 0,7 puntos)
- Una determinada reacción es exotérmica y espontánea si se realiza a 25 °C y presión atmosférica. ¿Qué puede decir (magnitud o signo) acerca de los valores de ΔH y ΔG? (Hasta 0,6 puntos)

3. Se dispone de dos frascos, sin etiquetar, con disoluciones 0,1 M de ácido sulfúrico y 0,1 M de ácido acético. Se mide su acidez, resultando que el frasco A tiene pH = 2,9, y el frasco B, pH = 0,7.

- Explique qué frasco corresponde a cada uno de los ácidos. (Hasta 0,6 puntos)
- Calcule la constante de acidez del ácido acético. (Hasta 0,7 puntos)
- Se toman 50 mL del frasco de ácido acético y se diluyen en un matraz aforado hasta 100 mL añadiendo agua. Calcule el pH de la disolución resultante. (Hasta 0,7 puntos)

4. Si se quiere impedir la hidrólisis que puede ocurrir después de disolver acetato sódico en agua, ¿cuál de los siguientes métodos será más eficaz? Razone todas las respuestas.

- Añadir ácido acético a la disolución. (Hasta 0,5 puntos)
- Añadir NaCl a la disolución. (Hasta 0,5 puntos)
- Añadir HCl a la disolución. (Hasta 0,5 puntos)
- Ninguno, no es posible impedirla. (Hasta 0,5 puntos)

5. a. Nombre los siguientes compuestos:

CH<sub>3</sub>-COOH; CH<sub>3</sub>-COO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>; NH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>; CH<sub>3</sub>-CH=CH-CH<sub>3</sub>; CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CHO  
(Hasta 1,0 puntos)

b. Formule los siguientes compuestos:

Fenilamina; Ácido metanoico; 1-Butanol; Butanal; Propino  
(Hasta 1,0 puntos)

|   |  |                                      |  |
|---|--|--------------------------------------|--|
|  | <p align="center"><b>Pruebas de Acceso a enseñanzas<br/>universitarias oficiales de grado</b></p> <p align="center"><b>Castilla y León</b></p> | <p align="center"><b>QUÍMICA</b></p> | <p align="center"><b>EJERCICIO</b></p> <p align="center">3 páginas</p> |
|---|--|--------------------------------------|--|

## BLOQUE B

- Dados los siguientes compuestos:  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{H}_2\text{S}$ .
  - Escriba las estructuras de Lewis y prediga la geometría molecular. (Hasta 0,9 puntos)
  - Ordénelos por orden creciente de su momento dipolar. (Hasta 0,6 puntos)
  - Explique la hibridación del átomo de O en el  $\text{H}_2\text{O}$ . (Hasta 0,5 puntos)
  
- En un matraz vacío se introducen igual número de moles de  $\text{H}_2$  y  $\text{N}_2$ , que reaccionan según la ecuación:
 
$$\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3 (\text{g})$$
 Justifique si, una vez alcanzado el equilibrio, las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
  - Hay doble número de moles de amoníaco de los que había inicialmente de  $\text{N}_2$ . (Hasta 0,7 puntos)
  - La presión parcial de nitrógeno será mayor que la presión parcial de hidrógeno. (Hasta 0,7 puntos)
  - La presión total será igual a la presión de amoníaco elevada al cuadrado. (Hasta 0,6 puntos)
  
- Dada la reacción del carburo cálcico con agua:
 
$$\text{CaC}_2 (\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{s}) + \text{C}_2\text{H}_2 (\text{g})$$
  - Calcule su variación de entalpía estándar. (Hasta 1,0 puntos)
  - ¿Qué calor se desprende en la combustión de  $100 \text{ dm}^3$  de acetileno,  $\text{C}_2\text{H}_2$ , medidos a  $25^\circ\text{C}$  y 1 atm? (Hasta 1,0 puntos)

Datos: Entalpías de formación en  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ :  $\text{CaC}_2 (\text{s}) = -59,0$ ;  $\text{CO}_2 (\text{g}) = -393,5$ ;  $\text{H}_2\text{O} (\text{l}) = -285,8$ ;  $\text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{s}) = -986,0$ ;  $\text{C}_2\text{H}_2 (\text{g}) = 227,0$
  
- Se dispone de dos baños electrolíticos independientes, uno con una disolución de iones  $\text{Au}^{3+}$  y otro con una disolución de iones  $\text{Ag}^+$ .
  - Indique las reacciones que ocurren si se hace pasar una corriente eléctrica por dichos baños. (Hasta 1,0 puntos)
  - Calcule los moles de oro y de plata que se depositarán si se pasa, por cada baño, una corriente de 5 amperios durante 193 minutos. (Hasta 1,0 puntos)
  
- Conteste a las siguientes cuestiones:
  - Calcule los gramos de sulfato de sodio,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , que se necesitan para preparar 100 mL de una disolución 0,01 M. Indique el material que utilizaría y describa las operaciones a realizar en el laboratorio para preparar dicha disolución. (Hasta 1,0 puntos)
  - Justifique si se producirá precipitado cuando se mezclan  $80 \text{ cm}^3$  de una disolución 0,01 M de sulfato de sodio,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , con  $120 \text{ cm}^3$  de otra disolución 0,02 M de nitrato de bario,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ . Suponga que los volúmenes son aditivos. (Hasta 1,0 puntos)

Dato:  $K_{\text{ps}} \text{BaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$

|  |   |                |  |
|--|---|----------------|--|
|  | <b>Pruebas de Acceso a las<br/>Universidades<br/>de Castilla y León</b> | <b>QUÍMICA</b> | Texto para<br>los Alumnos<br><br>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                 |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 1<br>H<br>1,01     |                    |                    |                    |                    |                    |   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 2<br>He<br>4,00    |
| 2 | 3<br>Li<br>6,94    | 4<br>Be<br>9,01    |                    |                    |                    | Z<br>X<br>A        | Número atómico<br>Símbolo<br>Masa atómica |                    |                    |                    |                    | 5<br>B<br>10,81    | 6<br>C<br>12,01    | 7<br>N<br>14,01    | 8<br>O<br>16,00    | 9<br>F<br>19,00    | 10<br>Ne<br>20,18  |                    |
| 3 | 11<br>Na<br>22,99  | 12<br>Mg<br>24,31  |                    |                    |                    |                    |   |                    |                    |                    |                    |                    | 13<br>Al<br>26,98  | 14<br>Si<br>28,09  | 15<br>P<br>30,97   | 16<br>S<br>32,07   | 17<br>Cl<br>35,45  | 18<br>Ar<br>39,95  |
| 4 | 19<br>K<br>39,10   | 20<br>Ca<br>40,08  | 21<br>Sc<br>44,96  | 22<br>Ti<br>47,87  | 23<br>V<br>50,94   | 24<br>Cr<br>52,00  | 25<br>Mn<br>54,94                         | 26<br>Fe<br>55,85  | 27<br>Co<br>58,93  | 28<br>Ni<br>58,69  | 29<br>Cu<br>63,55  | 30<br>Zn<br>65,38  | 31<br>Ga<br>69,72  | 32<br>Ge<br>72,64  | 33<br>As<br>74,92  | 34<br>Se<br>78,96  | 35<br>Br<br>79,90  | 36<br>Kr<br>83,80  |
| 5 | 37<br>Rb<br>85,47  | 38<br>Sr<br>87,62  | 39<br>Y<br>88,91   | 40<br>Zr<br>91,22  | 41<br>Nb<br>92,91  | 42<br>Mo<br>95,96  | 43<br>Tc<br>[98]                          | 44<br>Ru<br>101,07 | 45<br>Rh<br>102,91 | 46<br>Pd<br>106,42 | 47<br>Ag<br>107,87 | 48<br>Cd<br>112,41 | 49<br>In<br>114,82 | 50<br>Sn<br>118,71 | 51<br>Sb<br>121,76 | 52<br>Te<br>127,60 | 53<br>I<br>126,90  | 54<br>Xe<br>131,29 |
| 6 | 55<br>Cs<br>132,91 | 56<br>Ba<br>137,33 | 57<br>La<br>138,91 | 72<br>Hf<br>178,49 | 73<br>Ta<br>180,95 | 74<br>W<br>183,84  | 75<br>Re<br>186,21                        | 76<br>Os<br>190,23 | 77<br>Ir<br>192,22 | 78<br>Pt<br>195,08 | 79<br>Au<br>196,97 | 80<br>Hg<br>200,59 | 81<br>Tl<br>204,38 | 82<br>Pb<br>207,2  | 83<br>Bi<br>208,98 | 84<br>Po<br>[209]  | 85<br>At<br>[210]  | 86<br>Rn<br>[222]  |
| 7 | 87<br>Fr<br>[223]  | 88<br>Ra<br>[226]  | 89<br>Ac<br>[227]  | 104<br>Rf<br>[261] | 105<br>Db<br>[262] | 106<br>Sg<br>[266] | 107<br>Bh<br>[264]                        | 108<br>Hs<br>[277] | 109<br>Mt<br>[268] | 110<br>Ds<br>[271] | 111<br>Rg<br>[272] |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|   |                    |                    | 57<br>La<br>138,91 | 58<br>Ce<br>140,12 | 59<br>Pr<br>140,91 | 60<br>Nd<br>144,24 | 61<br>Pm<br>[145]                         | 62<br>Sm<br>150,36 | 63<br>Eu<br>151,96 | 64<br>Gd<br>157,25 | 65<br>Tb<br>158,93 | 66<br>Dy<br>162,50 | 67<br>Ho<br>164,93 | 68<br>Er<br>167,26 | 69<br>Tm<br>168,93 | 70<br>Yb<br>173,05 | 71<br>Lu<br>174,97 |                    |
|   |                    |                    | 89<br>Ac<br>[227]  | 90<br>Th<br>232,04 | 91<br>Pa<br>231,04 | 92<br>U<br>238,03  | 93<br>Np<br>[237]                         | 94<br>Pu<br>[244]  | 95<br>Am<br>[243]  | 96<br>Cm<br>[247]  | 97<br>Bk<br>[247]  | 98<br>Cf<br>[251]  | 99<br>Es<br>[252]  | 100<br>Fm<br>[257] | 101<br>Md<br>[258] | 102<br>No<br>[259] | 103<br>Lr<br>[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<sup>-1</sup>  
 Unidad de masa atómica (u) :  $1,661 \cdot 10^{-27}$  kg  
 Constante de Faraday (F) : 96490 C mol<sup>-1</sup>  
 Constante molar de los gases (R) :  $8,314$  J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> =  $0,082$  atm dm<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

### 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