

## PREMIO EXTRAORDINARIO DE BACHILLERATO 2020-2021

### PRUEBA DE QUÍMICA

#### Criterios generales de calificación:

Se valorará el uso de vocabulario adecuado y la correcta descripción científica. En la calificación se tendrá en cuenta la redacción, la corrección ortográfica, el orden y la limpieza en la presentación.

#### Criterios de calificación específicos de la materia:

1. Se valorará la presentación y legibilidad, el rigor científico, la precisión de los conceptos, la claridad y coherencia de las respuestas, la capacidad de síntesis, el uso de esquemas y dibujos, y la correcta utilización de unidades
2. En los ejercicios y problemas con varios apartados en los que la solución obtenida en uno sea imprescindible para la resolución de otro, cada apartado se valorará independientemente.
3. Se obtendrá la máxima valoración de los ejercicios y problemas cuando estén adecuadamente planteados y desarrollados, tengan la solución correcta y se expresen los resultados con las unidades correspondientes. En las preguntas teóricas, la máxima valoración se alcanzará cuando la respuesta esté debidamente justificada y razonada, usando correctamente el lenguaje químico.

#### Puntuación asignada por ejercicios y apartados:

1. La puntuación total de la prueba es de 10 puntos.
2. En cada ejercicio y/o apartado figura la puntuación correspondiente.  
**EJERCICIO Nº 1: 2,5 puntos**  
**EJERCICIO Nº 2: 2,5 puntos**  
**EJERCICIO Nº 3: 2,5 puntos**  
**EJERCICIO Nº 4: 2,5 puntos**
3. La puntuación final obtenida será la suma de las puntuaciones parciales de cada una de los ejercicios y/o apartados.

#### Especificaciones para la realización del ejercicio

- Se podrá utilizar calculadora científica, no programable ni gráfica.
- Se adjunta el documento "Tabla periódica y constantes" para consulta de algunos datos.

### EJERCICIO Nº 1

Para la siguiente reacción química el  $K_C = 0,296$  a 600 K:  $\text{NH}_3 (\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{N}_2 (\text{g}) + \frac{3}{2} \text{H}_2 (\text{g})$

Si en un recipiente cerrado de 1 litro de capacidad se introducen 2,65 gramos de amoníaco:

- Calcula las concentraciones de amoníaco, nitrógeno e hidrógeno de la mezcla gaseosa en equilibrio. **(1,5 ptos.)**
- Calcula la  $K_P$  del proceso a 600 K. **(0,5 ptos.)**
- Explica los cambios que experimentará el sistema, si se eleva la temperatura de la mezcla en equilibrio hasta los 650 K. **(0,5 ptos.)**

$\Delta H = -92 \text{ KJ/mol}$

### EJERCICIO Nº 2

Cuando el HCl reacciona con el  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , se obtiene  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CrCl}_3$ , KCl y  $\text{H}_2\text{O}$ .

- Escribe y ajusta la ecuación iónica y molecular por el método ion electrón, indicando el agente oxidante y el agente reductor, que especie oxida y cuál reduce. **(1 pto.)**
- Hallar los gramos de dicromato de potasio que se necesitan para obtener 100 gramos de cloruro de potasio, si el rendimiento de la reacción es del 75%. **(1 pto.)**
- Nombra todos los compuestos que intervienen en la reacción. **(0,5 ptos.)**

### EJERCICIO Nº 3

a) El ácido benzoico ( $\text{C}_6 \text{H}_5 \text{COOH}$ ) es un buen conservante de alimentos ya que inhibe el desarrollo microbiano, siempre y cuando el medio posea un pH inferior a 5. Calcule si una disolución acuosa de ácido benzoico de concentración 6'1 g/L es adecuada como conservante y el grado de disociación del ácido en disolución. **(1,5ptos.)**

Dato:  $K_A (\text{C}_6 \text{H}_5 \text{COOH}) = 6'5 \times 10^{-5}$ .

b) El éster que da el olor característico del plátano es el etanoato de butilo. Formular y nombrar el ácido y el alcohol a partir del cual se obtiene. Indicar cómo se denomina esta reacción química. **(1 pto.)**

### EJERCICIO Nº4

- Represente las estructuras de Lewis de las moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  y de  $\text{NF}_3$ . **(0,5 ptos.)**
- Justifique la geometría de estas moléculas según la Teoría de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia. **(0,5 ptos.)**
- Explique cuál de ellas presenta mayor punto de ebullición. **(0,5 ptos.)**
- Justifique su polaridad. **(0,5 ptos.)**

# 1 Tabla periódica de los elementos

## Grupos

Períodos

|   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                   |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
|   | 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    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 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>72,63  | 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 | 57-71              | 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]  | 89-103             | 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] |                    |                   |

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| Z              | Número atómico        |
| X              | Símbolo               |
| A <sub>r</sub> | Masa atómica relativa |

## 2 Constantes físico-químicas

|   |  |
|---|--|
| Velocidad de la luz en el vacío ( $c$ ) = $2,998 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ | Unidad de masa atómica ( $u$ ) = $1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$                 |
| Constante de Planck ( $h$ ) = $6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$              | Constante de Faraday ( $F$ ) = $9,649 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$               |
| Carga elemental ( $e$ ) = $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$                    | Constante molar de los gases ( $R$ ) = $8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} =$ |
| Constante de Avogadro ( $N_A$ ) = $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$      | $0,08206 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$                         |

## 3 Algunas equivalencias

|   |
|---|
| 1 atm = 760 mm Hg = $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ |
| 1 cal = 4,184 J                                   |
| 1eV = $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$            |