

LABORATORIO DE QUÍMICA DE 2.º DE BACHILLERATO

Ejemplo de uso de la hoja de cálculo: «[QuimicaBachLabEs.ods](#)»

● Comienzo

Al abrir la hoja de cálculo, se mostrará una alerta de seguridad. Pulsar el botón **Activar macros**.

Para ir al índice, elegir una de estas opciones:

- Pulsar en la pestaña **Índice**, situada en la parte inferior.
- Presionar la tecla [Ctrl] mientras se pulsa en la celda **Índice** situada en la parte superior derecha.

Para ver la ayuda, elegir una de estas opciones:

- Pulsar en la pestaña **Ayuda** situada en la parte inferior.
- Presionar la tecla [Ctrl] mientras se pulsa en la celda **Ayuda** situada en la parte superior derecha.

● Teclado y ratón

Teclas

Aceptar	[↵] ([Intro] o [Enter] o [Entrar])
Borrar a la derecha	[Supr] (o [Del] o [Delete])
Borrar a la izquierda	[⌫] ([←] o [Backspace])
Espaciador	[Esp]
Flecha abajo	[↓]
Mayúscula	[⇧] o ([Shift] o [Mayús])
Tabulador	[⇥] (o [Tab] o [tabulador])

Abreviatura

[↵]
[Supr]
[⌫]
[Esp]
[↓]
[⇧]
[⇥]

Teclas simples

Aceptar	[↵]	[↵]
Celda siguiente	[⇥]	[⇥]

Combinación de teclas

Ir al principio de la página	[Ctrl] e [Inicio]
Celda anterior	[⇧] y [⇥]
Deshacer acción anterior	[Ctrl] y [Z]
Copiar	[Ctrl] y [C]
Pegar (Desaconsejado)	[Ctrl] y [V]
Pegar sin formato (menú)	[Ctrl], [⇧] y [V]
Pegar sin formato (rápido)	[Ctrl], [Alt], [⇧] y [V]
Punto multiplicación	[⇧] y [3]
Subíndice	[⇧] y [⌵], {número o signo} y {, [⇥] o [↵]}
Superíndice	[⇧] y [⌶], {número o signo} y {[Esp], [⇥] o [↵]}
Ver opciones	[Alt] y [↓]
Limpiar formato	[Ctrl] y [M]

Abreviatura

([Ctrl]+[Z])
([Ctrl]+[C])
([Ctrl]+[V])
([Ctrl]+[Alt]+[V])
([Ctrl]+[Alt]+[⇧]+[V])
([⇧]+[3])
([⌵]+n.º+[↵])
([⇧]+[⌶]+n.º+[↵])
([Alt]+[↓])
([Ctrl]+[M])

Ratón

Seleccionar	Pulsar dos veces (doble clic)
-------------	-------------------------------

Teclado y ratón

Seguir enlace (en hoja cálculo) [Ctrl] y pulsar en el enlace, o hacer doble clic en el enlace.


● Datos

Para borrar los datos, elegir una de estas opciones:

- **Datos, instrucciones y enunciado:**
 1. Pulsar en el menú: Editar → Seleccionar → Seleccionar celdas desprotegidas
 2. Presionar la tecla [Supr].
- **Todos los datos:**
 1. Pulsar en cualquier celda de datos: .

2. Pulsar en el botón **Borrar datos**.
3. En el diálogo «¿Borrar los datos de esta hoja?», pulsar el botón **Aceptar**.
- **Solo algunos datos.**
 1. Seleccionar con el ratón un área en la que se encuentren los datos que se desean borrar.
 2. Pulsar en el botón **Borrar datos**.
 3. En el diálogo «¿Borrar los datos en el intervalo seleccionado?», pulsar el botón **Aceptar**.

Para elegir una opción seguir estos pasos:

1. Pulsar en la celda: .
2. Pulsar en la flecha , para ver la lista desplegable.
3. Desplazarse por la lista y elegir una opción.

Para anotar una cantidad:

Pulsar en la celda: , y escribir en ella la cantidad.

Si el formato en el que se muestra un valor no es el adecuado (por ejemplo 1,00E-01), pulsar en la celda y presionar a la vez las teclas [Ctrl] y [M] para limpiar el formato (se verá 0,1).

Para poner un valor en notación científica, elegir una de estas opciones:

- Escribir el número en formato científico 0,0E-0 de la hoja de cálculo.
- Escribir el número en formato habitual 0,0·10⁰.
- Seleccionar el valor en otro documento, copiarlo ([Ctrl]+[C]) y pegarlo ([Ctrl]+[Alt]+[⇧]+[V]).

Ejemplos de escritura en formato científico:

	Escribir:	En la celda aparecerá:
Hoja de cálculo:	3E-9	<input type="text" value="3,00E-09"/>
Formato habitual:	3,00[⇧]310[⇧][^]-[Esp][∞][⇧][^]9[←]	<input type="text" value="3,00·10<sup>-9</sup>"/>

(Después del signo -, pulsar el espaciador [Esp]. Pulsar la tecla [∞] para borrar el espacio).

Si ese número ya estaba en un documento, se puede copiar y pegar siguiendo estos pasos:

1. Seleccionarlo: pulsar al principio del número y arrastrar el ratón hasta el final o doble clic
2. Copiarlo: menú: Editar → Copiar o [Ctrl]+[C]
3. Pulsar en la celda: .
4. Pegarlo: menú: Editar → Pegado especial → Pegar texto sin formato o [Ctrl]+[Alt]+[⇧]+[V]

● Cifras significativas y formato numérico

En el botón **Cifras significativas** se puede ajustar el formato numérico de los resultados:

Número (1 a 6) de cifras significativas.

Número umbral (1 a 6) de dígitos para notación decimal.

- decimal Si |Número|<1 y la 1.^a posición decimal es menor o igual que umbral
o si |Número|>1 y el n.º/n.º de cifras de la parte entera es menor o igual que umbral.
- científica En el resto de los casos.

Símbolo de multiplicar (· o ×) antes de 10ⁿ en la notación científica.

Esta elección afecta a todas las pestañas.

Los resultados que aparecen en este documento corresponden, en su mayoría, a una elección de 3 cifras significativas.

● Fórmulas químicas

Cuando haya que escribir una fórmula química, puede hacerse sin subíndices ni superíndices.

Pero se pueden escribir fórmulas químicas en las celdas de color blanco y borde verde, indicando los subíndices con «_» y los superíndices con «^». Se tiene que escribir el símbolo [_] o [^] antes de cada carácter.

Si se tiene instalada la fuente Linux Libertine G o Linux Biolinum G, los superíndices se disponen sobre los subíndices como en SO₄²⁻. En otras fuentes el aspecto no es tan bueno: SO₄²⁻.

Desde la versión 5 de LibreOffice los subíndices y superíndices se sustituyen mientras se escribe.

Para escribir la fórmula del ión sulfato SO₄²⁻:

1. Escribir: SO_4
2. Pulsar el espaciador. (y la fórmula cambia a SO₄).
3. Borrar el espacio.
4. Siguiendo escribiendo: ^2
5. Pulsar el espaciador. (y la fórmula cambia a SO₄²⁻).

6. Siga escribiendo: SO_4^{2-}
7. Pulsar la tecla [↵] (o [↵]).

SO_4[Esp][↵]^2[Esp][↵]^-[↵]
C_4[Esp][↵]H_1[Esp][↵]_0[↵]

SO_4^{2-}
 C_4H_{10}

● Cómo pegar el enunciado en la hoja de cálculo

Si el enunciado se copió de la pestaña de ejemplos de la misma hoja, solo necesita pegarlo, pulsado a la vez las teclas [Ctrl] y [V]. Para pegar de otro origen:

1. Pulsar en la celda situada debajo de la etiqueta «Problema» de la hoja de cálculo.
2. Presionar la tecla [Esp] (espaciador).
3. Pegarlo, presionando a la vez las teclas [Ctrl], [Alt], [⇧] y [V].

En el caso que desapareciese el formato de la celda donde va el enunciado, copiar cualquier otro enunciado de la hoja de cálculo y pegarlo en ella.

● Otros cálculos

En todas las pestañas aparecen unas celdas bajo el epígrafe: **OTROS CÁLCULOS**.

En ellas se pueden escribir fórmulas para hacer cálculos.

Para poner una fórmula en una celda, hay que empezar escribiendo «=» y luego poner símbolos de operaciones («+», «-», «*» o «/») y pulsar en las celdas con las que operar.

Por ejemplo, para que en la celda A3 se haga la suma entre los números que hay en las celdas A1 y B1:

1. **Pulsar en la celda** en la que quiere escribir la fórmula.
2. **Escribir el signo igual [=]** en la celda. Esto le indica a LibreOffice que escribe una fórmula.
3. Ahora se puede seguir de cualquiera de estas maneras:
 - Pulsar en la celda A1. Pulsar la tecla [+] Pulsar en la celda B1.
 - O escribir la fórmula: $=A1+B1$
donde A1 y B1 son las coordenadas de las celdas que quiere sumar.
4. **Presionar la tecla [↵]** para completar la entrada.

La celda mostrará ahora el resultado de la fórmula.

Se pueden usar una variedad de funciones matemáticas para las fórmulas, como SUM para sumar o RAIZ para calcular la raíz cuadrada. Consultar la ayuda de LibreOffice para obtener una lista completa de las funciones disponibles.

Cuando la celda que contiene el dato está en formato científico, como $6,67 \cdot 10^{-11}$, se tiene que emplear la función AVALOR, para que lo transforme en un número. Por ejemplo, la fórmula para calcular la velocidad

en la órbita $v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}$, si los datos se encuentran en las celdas del cuadro (y teniendo en cuenta que r es la suma: $R + h$), sería:

$=\text{RAIZ}(\text{AVALOR}(J8)*J2/(J3+J6))$

	H	I	I	K
2	Masa	$M =$	$5,97\text{E}+24$	kg
3	Radio	$R =$	$6,37\text{E}+06$	m
4				
5	Masa	$m =$		kg
6	Altura	$h =$	693 000	m
7				
8	Constante de la gravitación	$G =$	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

La celda donde se escribió la fórmula, por ejemplo H22, presentaría el resultado: 7508,53966 609 457. Para obtener un aspecto más legible, se podría emplear la función NUMFORMA. Si en otra celda, por ejemplo J22, se escribe la función $=\text{NUMFORMA}(H22)$ lo que se vería en J22 sería: $7,51 \cdot 10^3$.

En la pestaña «Introd» hay más información de las funciones exclusivas que puede emplear. Para verlas, hacer doble clic en el enlace [funciones](#) de la hoja de cálculo.

● Otros consejos

Hacer una copia de seguridad de la hoja de cálculo.

No pegar ([Ctrl]+[V]) **nunca** en una celda de color naranja.

En vez de eso, pegar sin formato:

menú Editar → Pegado especial → Pegar texto sin formato o [Ctrl], [Alt] y [V].

Si se acaba de pegar en una celda, probar a deshacerlo pulsando a la vez las teclas [Ctrl] y [Z].

Si eso no va, recuperar desde la copia de seguridad o descargarla de nuevo.

Si se cambió el aspecto de una celda que era de color blanco y borde azul , probar a presionar juntas las teclas [Ctrl] y [M].

Si esto no funciona, pulsar en otra celda que esté bien, y copiarla pulsando a la vez las teclas [Ctrl] y [C].

Pulsar en la celda que cambió de aspecto y presionar a la vez las teclas [Ctrl], [Alt] y [V], y, en Preconfiguraciones, pulsar en «Formatos solo»

● Tipos de problemas

En la página Índice, aparecen los enlaces a las hojas con los tipos de problemas que puede resolver.

Para ir a alguno de ellos, mantenga pulsada la tecla [Ctrl] mientras hace clic con el ratón en el [Tema](#) que contiene el tipo de problemas deseado, o haga clic con el ratón en la pestaña inferior correspondiente.

El nombre de la pestaña de cada tipo de problemas está en la columna de **Pestaña** en la página Índice.

Se pueden resolver ejercicios de los siguientes temas:

Bloque	Tema	Pestaña
Cálculos elementales	Fórmula empírica y molecular	Formula
	Disoluciones	Disoluc
	Estequiometría: cálculos en reacciones químicas	Esteq
Termoquímica	Ley de Hess	Hess
	Calorimetría	Calorim
Equilibrio químico	Equilibrio en fase gas	Equilibrio
	Equilibrio ácido-base	AcidoBase
	Equilibrio de solubilidad	Solub
Oxidación reducción	Reacciones redox	Redox
	Electrolisis	Electrolisis

● Ejemplos

En la columna de la derecha de la página Índice, aparecen los enlaces a las hojas que contienen copias de los datos de los problemas de los tipos que puede resolver. Si se quieren consultar, mantener pulsada la tecla [Ctrl] mientras se pulsa en el enlace [Tema](#) que contiene el tipo de problemas deseado, o pulsar en la pestaña inferior correspondiente.

Las hojas con ejemplos comienzan por la letra D, desde D_Formula hasta D_Electrol.

♦ Valoración ácido base

En la pestaña «ValAcidoBase», se pueden resolver ejercicios de laboratorio de valoración ácido base para determinar la concentración de la disolución problema, utilizando los datos (hasta 5) tabulados de las masas o volúmenes de la disolución de concentración conocida y los volúmenes gastados de la disolución problema.

Los datos se analizan con el criterio Q de Dixon para ver si se puede rechazar el valor más alto o el más bajo según el nivel de confianza elegido (por defecto 90%. Un nivel del 99% admite valores más «separados», ya que se exige un 99% de probabilidad de un sea realmente «no válido»).

Para calcular el pH de la disolución incógnita debe darse el valor de la constante de acidez o basicidad. Si se deja en blanco, se supone que es una especie fuerte.

- Para cuantificar la presencia de ácido sulfúrico en el agua de lluvia se valoró una muestra empleando como valorante una disolución de hidróxido de sodio de concentración $5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$. Se repitió tres veces la valoración para mayor exactitud, con los resultados mostrados en la Tabla.
 - Escriba la reacción entre el ácido y la base, y determine la concentración de ácido sulfúrico en la muestra del agua de lluvia.
 - Calcule el pH de la muestra del agua de lluvia valorada suponiendo que todo el ácido sulfúrico está disociado.

N.º exp.	V (D inc.)	V (D NaOH)
1	25	49,9
2	25	50,2
3	25	46,9

(P.A.U. extr.. 25)

Rta.: a) $2 \text{ NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$; $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 4,90 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$; b) pH = 3,01.

[Borre los datos.](#)

Dato		Incógnita	K_a
Concentración:			

N.º exp.	m (g)	V D (cm³)
1		

Criterio Q de Dixon: Nivel de confianza: **90** %

Para ver el enunciado en la misma hoja, seleccionarlo en la página de origen y copiarlo ([Ctrl]+[C]).

Presionar en la celda de la hoja de cálculo situada debajo de la etiqueta «Problema» y [pegar el enunciado](#).

En DATOS:

- Escribir las fórmulas químicas del ácido y de la base.
- Escribir el valor de la concentración de la disolución dato y [elegir](#) las unidades en la celda de color naranja situadas a su derecha. Si se deja en blanco, se supone que los valores del dato corresponden a masas (en g). Las concentraciones pueden expresarse en mol/dm³, porcentaje en masa o g/dm³. Si el dato es el porcentaje en masa, debe escribirse debajo el valor de la densidad de la disolución y [elegir](#) las unidades en la celda de color naranja situada a su derecha.
- Escribir o pegar ([Ctrl]+[Alt]+[↕]+[V]) los valores de las magnitudes (masas o volúmenes de las disoluciones) en las celdas de color blanco correspondientes a ellas.

Dato		Incógnita		K_a
Concentración:	NaOH	H ₂ SO ₄		
	5,0 · 10 ⁻⁴	mol/dm ³		

N.º exp.	m (g)	V D (cm ³)
1	49,9	25
2	50,2	25
3	46,9	25

Criterio Q de Dixon Nivel de confianza: 90 %

RESULTADOS (con 3 cifras significativas):

$2 \text{ NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$				
	NaOH	H ₂ SO ₄	$\frac{\text{cm}^3 \text{ D NaOH}}{\text{cm}^3 \text{ D H}_2\text{SO}_4}$	
N.º exp.	V D (cm ³)	V D (cm ³)		
1	49,9	25	2,00	
2	50,2	25	2,01	
3	46,9	25	1,88	
Valor medio =			1,96	
mol NaOH / cm ³ D H ₂ SO ₄ =			$9,80 \times 10^{-4}$	
[H ₂ SO ₄] =			$4,90 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ pH = 3,01	

La IA de Gemini explica por qué no se rechaza ninguno de los datos, aplicando el criterio Q de Dixon.

Datos: Los volúmenes de NaOH son: 49,9 cm³, 50,2 cm³ y 46,9 cm³.

- Ordenar los datos: 46,9 cm³, 49,9 cm³, 50,2 cm³.
- Identificar el valor atípico: el que más se desvía de los otros es 46,9 cm³.
- Calcular el Q_c :
 - $x(\text{dudoso}) = 46,9$
 - $x(\text{vecino}) = 49,9$
 - $x(\text{max}) = 50,2$
 - $x(\text{min}) = 46,9$

$$Q_c = \frac{|x(\text{dudoso}) - x(\text{vecino})|}{x(\text{max}) - x(\text{min})} = \frac{|46,9 - 49,9|}{50,2 - 46,9} = \frac{3,0}{3,3} \approx 0,909$$

- Comparar con el $Q(\text{crítico})$:

Para un conjunto de 3 datos y un nivel de confianza del 90%, el valor crítico de Q ($Q_{0,90}$) es 0,941.

(Ver tabla en [https://espanol.libretexts.org/Bookshelves/Quimica/Qu%C3%ADmica_Anal%C3%ADtica/Quimiometr%C3%ADa_usando_R_\(Harvey\)/12%3A_Ap%C3%A9ndices/12.04%3A_Valores_cr%C3%ADticos_para_la_prueba_Q_de_Dixon](https://espanol.libretexts.org/Bookshelves/Quimica/Qu%C3%ADmica_Anal%C3%ADtica/Quimiometr%C3%ADa_usando_R_(Harvey)/12%3A_Ap%C3%A9ndices/12.04%3A_Valores_cr%C3%ADticos_para_la_prueba_Q_de_Dixon))

Conclusión: Dado que $Q(\text{calculado}) = 0,909 < Q(\text{crítico}) = 0,941$, el valor de 46,9 cm³ no se considera atípico y no se debe rechazar. Por lo tanto, para mayor exactitud, debemos utilizar los tres valores de volumen de NaOH para calcular el promedio.

♦ Valoración oxidación reducción.

En la pestaña «ValRdx», se pueden resolver ejercicios de laboratorio de valoración de oxidación reducción para determinar la concentración de la disolución problema, utilizando los datos (hasta 5) tabulados de las masas o volúmenes de la disolución de concentración conocida y los volúmenes gastados de la disolución problema.

Los datos se analizan con el criterio Q de Dixon para ver si se puede rechazar el valor más alto o el más bajo según el nivel de confianza elegido (por defecto 90%. Un nivel del 99% admite valores más «separados», ya que se exige un 99% de probabilidad de un sea realmente «no válido»).

- El $K_2Cr_2O_7$ oxida al ioduro de potasio en medio ácido sulfúrico formándose, sulfato de potasio, sulfato de cromo (III), I_2 y agua.
 - Ajusta las reacciones iónica y molecular lo pones método del ion-electrón.
 - Se hacen cuatro valoraciones con los valores que se ven en la tabla y la concentración de la disolución de dicromato de potasio es de $0,200 \text{ mol/dm}^3$, cuál es la concentración de la disolución de ioduro de potasio?

Rta.: a) $(Cr_2O_7)^{2-} + 6 I^- + 14 H^+ \rightarrow 2 Cr^{3+} + 3 I_2 + 7 H_2O$;

$K_2Cr_2O_7 + 6 KI + 7 H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 3 I_2 + 4 K_2SO_4 + 7 H_2O$; b) $[KI] = 1,07 \text{ mol/dm}^3$

[Borre los datos.](#)

Dato		Incógnita	Otro reactivo
Concentración:			

N.º exp.	m (g)	V D (cm³)
1		
2		
3		
4		

Productos

Criterio Q de Dixon	Nivel de confianza:	90	%

Para ver el enunciado en la misma hoja, seleccionarlo en la página de origen y copiarlo ([Ctrl]+[C]).

Presionar en la celda de la hoja de cálculo situada debajo de la etiqueta «Problema» y [pegar el enunciado](#).

En DATOS:

- Escribir las fórmulas químicas del oxidante y del reductor, y la del otro reactivo (generalmente un ácido).
- Escribir el valor de la concentración de la disolución dato y [elegir](#) las unidades en la celda de color naranja situadas a su derecha. Si se deja en blanco, se supone que los valores del dato corresponden a masas (en g). Las concentraciones pueden expresarse en mol/dm^3 , porcentaje en masa o g/dm^3 . Si el dato es el porcentaje en masa, debe escribirse debajo el valor de la densidad de la disolución y [elegir](#) las unidades en la celda de color naranja situada a su derecha.
- Escribir o pegar ([Ctrl]+[Alt]+[↕]+[V]) los valores de las magnitudes (masas o volúmenes de las disoluciones) en las celdas de color blanco correspondientes a ellas.

Escribir, en la celda de color blanco ubicada a la derecha de «Productos», las fórmulas químicas de los productos de la reacción, debiendo ser los dos primeros los que contienen los átomos que cambian de n.º de oxidación, y el agua en el último lugar.

Dato		Incógnita	Otro reactivo
Concentración:	$K_2Cr_2O_7$	KI	H_2SO_4
	0,2	mol/dm^3	

N.º exp.	V D (cm³)	V D (cm³)
1	8,2	10
2	11,8	15
3	17,7	20
4	26,9	25

Productos	Cr ₂ (SO ₄) ₃	I ₂	K ₂ SO ₄	H ₂ O
-----------	---	----------------	--------------------------------	------------------

Criterio Q de Dixon

Nivel de confianza: 90 %

RESULTADOS (con 3 cifras significativas):

Ajuste ión-electrón					
$(\text{Cr}_2\text{O}_7)^{2-}$	$+ 14 \text{ H}^+$	$+ 6 \text{ e}^- \rightarrow$	2 Cr^{3+}	$+ 7 \text{ H}_2\text{O}$	Oxidación $\times 1$
2 I^-		$- 2 \text{ e}^- \rightarrow$	I_2		Reducción $\times 3$
<hr/>					
$(\text{Cr}_2\text{O}_7)^{2-}$	$+ 6 \text{ I}^-$	$+ 14 \text{ H}^+ \rightarrow$	2 Cr^{3+}	$+ 3 \text{ I}_2$	$+ 7 \text{ H}_2\text{O}$
Ecuación ajustada:					
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6 \text{ KI} + 7 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{ I}_2 + 4 \text{ K}_2\text{SO}_4 + 7 \text{ H}_2\text{O}$					
	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	KI	$\frac{\text{cm}^3 \text{ D } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{\text{cm}^3 \text{ D KI}}$		
N.º exp.	V D (cm³)	V D (cm³)			
1	8,2	10	0,820		
2	11,8	15	0,787		
3	17,7	20	0,885		
4	26,9	25	1,08		
Valor medio =			0,892		
mol $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ / cm³ D KI =			$1,78 \times 10^{-4}$		
[KI] =			1,07 mol/dm³		

Cuestiones y problemas de las [Pruebas de evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad](#) (A.B.A.U. y P.A.U.) en Galicia.

[Respuestas](#) y composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Algunos cálculos se hicieron con una [hoja de cálculo](#) de [LibreOffice](#) del mismo autor.

Algunas ecuaciones y las fórmulas orgánicas se construyeron con la extensión [CLC09](#) de Charles Lalanne-Cassou.

La traducción al/desde el gallego se realizó con la ayuda de [traducindote](#), y del [traductor de la CIXUG](#).

Se procuró seguir las [recomendaciones](#) del Centro Español de Metrología (CEM).

Se consultó al Copilot de Microsoft Edge y se tuvieron en cuenta algunas de sus respuestas en las cuestiones.

Actualizado: 08/08/25

Sumario

LABORATORIO DE QUÍMICA DE 2.º DE BACHILLERATO

<i>Comienzo</i>	1
<i>Teclado y ratón</i>	1
<i>Datos</i>	1
<i>Cifras significativas y formato numérico</i>	2
<i>Fórmulas químicas</i>	2
<i>Cómo pegar el enunciado en la hoja de cálculo</i>	3
<i>Otros cálculos</i>	3
<i>Otros consejos</i>	3
<i>Tipos de problemas</i>	4
<i>Ejemplos</i>	4
Valoración ácido base	5
1. Para cuantificar la presencia de ácido sulfúrico en el agua de lluvia se valoró una muestra empleando como valorante una disolución de hidróxido de sodio de concentración $5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$. Se repitió tres veces la valoración para mayor exactitud, con los resultados mostrados en la Tabla.....	5
Valoración oxidación reducción	7
1. El $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ oxida al yoduro de potasio en medio ácido sulfúrico formándose, sulfato de potasio, sulfato de cromo (III), I_2 y agua.....	7