

CONVOCATÒRIA:

MODEL 2025

CONVOCATORIA:

MODELO 2025

ASIGNATURA: Química

ASIGNATURA: Química

BAREMO DEL EXAMEN: El examen consta de 5 ejercicios. Cada ejercicio tiene una puntuación máxima de 2 puntos. La optatividad de cada uno se indica en el enunciado. Se permite el uso de calculadoras siempre que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar texto o fórmulas en memoria.

1 H Hidrógeno 1,008																	2 He Helio 4,0026									
3 Li Litio 6,94	4 Be Berilio 9,0122											5 B Boro 10,81	6 C Carbono 12,011	7 N Nitrógeno 14,007	8 O Oxígeno 15,999	9 F Flúor 18,998	10 Ne Neón 20,180									
11 Na Sodio 22,990	12 Mg Magnesio 24,305											13 Al Aluminio 26,982	14 Si Silicio 28,085	15 P Fósforo 30,974	16 S Azufre 32,06	17 Cl Cloro 35,45	18 Ar Argón 39,95									
19 K Potasio 39,098	20 Ca Calcio 40,078	21 Sc Escandio 44,956	22 Ti Titanio 47,867	23 V Vanadio 50,942	24 Cr Cromo 51,996	25 Mn Manganeso 54,938	26 Fe Hierro 55,845	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,693	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Galio 69,723	32 Ge Germanio 72,630	33 As Arsénico 74,922	34 Se Selenio 78,971	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Kriptón 83,798									
37 Rb Rubidio 85,468	38 Sr Estroncio 87,62	39 Y Itrio 88,906	40 Zr Circonio 91,224	41 Nb Niobio 92,906	42 Mo Molibdeno 95,95	43 Tc Tecnecio [97]	44 Ru Rutenio 101,07	45 Rh Rodio 102,91	46 Pd Paladio 106,42	47 Ag Plata 107,87	48 Cd Cadmio 112,41	49 In Indio 114,82	50 Sn Estaño 118,71	51 Sb Antimonio 121,76	52 Te Telurio 127,60	53 I Yodo 126,90	54 Xe Xenón 131,29									
55 Cs Cesio 132,91	56 Ba Bario 137,33											72 Hf Hafnio 178,49	73 Ta Tántalo 180,95	74 W Wolframio 183,84	75 Re Renio 186,21	76 Os Osmio 190,23	77 Ir Iridio 192,22	78 Pt Platino 195,08	79 Au Oro 196,97	80 Hg Mercurio 200,59	81 Tl Talio 204,38	82 Pb Plomo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polonio [209]	85 At Astatio [210]	86 Rn Radón [222]
87 Fr Francio [223]	88 Ra Radio [226]											104 Rf Rutherfordio [267]	105 Db Dubnio [268]	106 Sg Seaborgio [269]	107 Bh Bohrio [270]	108 Hs Hasio [269]	109 Mt Meitnerio [277]	110 Ds Darmstadio [281]	111 Rg Roentgenio [282]	112 Cn Copernicio [285]	113 Nh Nihonio [286]	114 Fl Flerovio [290]	115 Mc Moscovio [290]	116 Lv Livermorio [293]	117 Ts Teneso [294]	118 Og Oganesson [294]
57 La Lantano 138,91	58 Ce Ceño 140,12	59 Pr Praseodimio 140,91	60 Nd Neodimio 144,24	61 Pm Prometio [145]	62 Sm Samaño 150,36	63 Eu Europio 151,96	64 Gd Gadolino 157,25	65 Tb Terbio 158,93	66 Dy Disprosi 162,50	67 Ho Holmio 164,93	68 Er Erbio 167,26	69 Tm Tulio 168,93	70 Yb Iterbio 173,05	71 Lu Lutecio 174,97												
89 Ac Actinio [227]	90 Th Torio 232,04	91 Pa Protactinio 231,04	92 U Uranio 238,03	93 Np Neptunio [237]	94 Pu Plutonio [244]	95 Am Americio [243]	96 Cm Curio [247]	97 Bk Berkelio [247]	98 Cf Californio [251]	99 Es Einstenio [252]	100 Fm Fermio [257]	101 Md Mendelevio [258]	102 No Nobelio [259]	103 Lr Lawrencio [262]												

Constantes y factores de conversión: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $F = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; $K_w (298 \text{ K}) = 10^{-14}$.
 $1 \text{ atm} = 1,013 \text{ bar} = 760 \text{ mmHg} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $1 \text{ J} = 0,24 \text{ cal}$.

FÓRMULAS

Ecuación de estado de los gases
ideales: $PV = nRT$

Ecuación de Arrhenius: $k = Ae^{-E_a/RT}$

Energía de un fotón: $E = \frac{hc}{\lambda}$

Ecuación de Dalton: $p_i = x_i P$

2ª ley de Faraday: $m(g) = \frac{M(g \cdot \text{mol}^{-1}) \cdot Q(C)}{n_e \cdot F(\text{C} \cdot \text{mol}^{-1})}$

$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$

Ejercicio 1. (2 puntos) El amoníaco es una de las bases débiles más ampliamente utilizadas. Una de sus principales aplicaciones es la producción de fertilizantes, especialmente el nitrato de amonio y la urea, que son cruciales para la agricultura moderna. Además, se utiliza como refrigerante en sistemas de refrigeración industriales, en la manufactura de explosivos, productos de limpieza, textiles, plásticos y productos farmacéuticos. Su constante de disociación básica es $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

En el laboratorio se prepara un litro de disolución amoniacal disolviendo 0,15 mol de $\text{NH}_3(\text{g})$ en agua.

1.1 Escriba la ecuación que describe el equilibrio de disociación básico del amoníaco y calcule tanto la concentración de iones $\text{OH}^-(\text{ac})$ en equilibrio como el pH de la disolución. **(1 punto)**

1.2 Calcule el porcentaje de moléculas de NH_3 que han reaccionado. **(0,5 puntos)**

1.3 Razone si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: "El amoníaco es una base débil, por lo tanto, su ácido conjugado es un ácido fuerte". **(0,5 puntos)**

Ejercicio 2. (2 puntos) Conteste a una de las siguientes opciones:

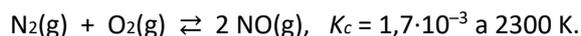
Opción 2.A. El fosfato de plata es una sal poco soluble en agua que se utiliza para la mejora de la eficiencia de células solares fotovoltaicas. El producto de solubilidad del fosfato de plata, $\text{Ag}_3\text{PO}_4(\text{s})$, es $K_{ps}(25\text{ }^\circ\text{C}) = 2,8 \cdot 10^{-18}$. Conteste a las siguientes cuestiones:

2.A.1 Escriba la reacción de disolución y la expresión del producto de solubilidad para el Ag_3PO_4 . **(0,5 puntos)**

2.A.2 Calcule la solubilidad, en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, del Ag_3PO_4 en agua a $25\text{ }^\circ\text{C}$. **(1 punto)**

2.A.3 Razone qué le ocurrirá a la solubilidad del fosfato de plata si, a una disolución saturada, le añadimos una pequeña cantidad de la sal soluble nitrato de plata. **(0,5 puntos)**

Opción 2.B. El óxido de nitrógeno(II), $\text{NO}(\text{g})$, es un gas implicado en numerosos procesos biológicos. Se puede obtener por reacción entre el dinitrógeno y el dióxígeno, de acuerdo con la ecuación química siguiente:



En un recipiente, cuyo volumen es de 10 litros, se introducen 0,25 mol de O_2 , 0,25 mol de N_2 y 0,06 mol de NO . Una vez cerrado, se calienta hasta 2300 K y se espera hasta alcanzar el equilibrio.

2.B.1 Calcule las concentraciones en equilibrio de los tres compuestos. **(1 punto)**

2.B.2 Calcule la presión parcial de cada compuesto dentro del recipiente. **(0,5 puntos)**

2.B.3 Razone hacia donde se desplazará el equilibrio si se añaden 2 mol de N_2 , manteniendo el volumen y la temperatura constantes. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 3. (2 puntos) Considere las siguientes moléculas: BF_3 , CF_4 y PF_3 . Responda a las siguientes cuestiones:

3.1 Escriba la configuración electrónica de estado fundamental del B y del P. **(0,5 puntos)**

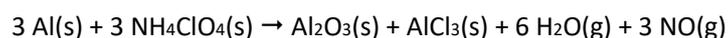
3.2 Deduzca la geometría de las moléculas BF_3 , CF_4 y PF_3 y justifique cuál de ellas presenta un ángulo de enlace F-X-F mayor. **(1 punto)**

Conteste a uno de los siguientes apartados:

3.3.1 Escriba todos los posibles valores de los números cuánticos para un electrón 2p y para un electrón 3s. **(0,5 puntos)**

3.3.2 Discuta la polaridad de las moléculas CF_4 y PF_3 . **(0,5 puntos)**

Ejercicio 4. (2 puntos) En determinados dispositivos pirotécnicos se utiliza una mezcla de aluminio en polvo, $\text{Al}(\text{s})$, y perclorato de amonio, $\text{NH}_4\text{ClO}_4(\text{s})$. La mezcla reacciona de acuerdo con la siguiente ecuación química:



4.1 Calcule la variación de entalpía estándar del proceso, expresada en kJ por mol de aluminio. **(0,75 puntos)**

4.2 ¿Cuántos gramos de Al y NH_4ClO_4 se necesitan para que su reacción libere 2000 kJ de energía? Calcule el porcentaje en masa de cada compuesto en la mezcla. **(0,75 puntos)**

Conteste a uno de los siguientes apartados:

4.3.1 La reacción descrita en la ecuación química anterior, ¿es una reacción red-ox? Justifíquelo. **(0,5 puntos)**

4.3.2 ¿Qué tipo de sólido es el perclorato de amonio? Indique dos características de este tipo de sólido. **(0,5 puntos)**

Datos: variación de entalpía de formación estándar, ΔH_f° ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$): $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) = -1668,8$; $\text{NH}_4\text{ClO}_4(\text{s}) = -294,1$; $\text{AlCl}_3(\text{s}) = -704,2$; $\text{NO}(\text{g}) = +90,3$; $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -241,8$.

Ejercicio 5. (2 puntos)**5.1** Nombre y formule los compuestos **A** y **B**. Indique el tipo de reacción en cada caso. **(1 punto)**

5.1.1	A	$\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ calor}}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$
5.1.2	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH}_3$	$\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{ calor}}$	B + H_2O

Conteste a **uno** de los siguientes apartados:**5.2.1** Dibuje la fórmula estructural de un isómero de la molécula **A**. Indique el/los grupos funcionales que contiene la molécula dibujada. **(1 punto)****5.2.2** En una reacción de esterificación entre ácido acético (o etanoico) y etanol se observan los siguientes datos: concentración inicial de ácido acético = $0,8 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; concentración inicial de etanol = $1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; constante de velocidad de reacción, $k = 0,05 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Sabiendo que el orden de reacción respecto del ácido acético es 1 y que el orden de reacción respecto del etanol es 1, escriba la reacción de esterificación y calcule la velocidad inicial de la reacción. **(1 punto)**

CARACTERÍSTICAS DEL EXAMEN y CRITERIOS GENERALES DE CORRECCIÓN

Características del examen:

El examen constará de 5 ejercicios. Cada ejercicio tendrá una puntuación máxima de 2 puntos. La optatividad de cada uno se indicará en el enunciado.

- El **ejercicio 1** será de tipo competencial y obligatorio para todo el alumnado que se presente a la prueba.
- El **ejercicio 2** presentará dos opciones: **opción 2.A** y **opción 2.B**. El alumnado deberá responder exclusivamente a **una de las dos** opciones propuestas (sin posibilidad de responder a partes de cada uno de ellos).
- Los **ejercicios 3, 4 y 5** serán de obligada respuesta por parte del alumnado. Constarán de varios subapartados algunos de ellos obligatorios (valorados entre 1 y 1,5 puntos) y otros que podrán elegirse entre enunciados alternativos (valorados entre 0,5 y 1 puntos).

Se permitirá el uso de calculadoras siempre que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar texto o fórmulas en memoria.

Al comienzo del ejercicio, los estudiantes encontrarán una tabla periódica, un listado de constantes y factores de conversión de unidades así como un pequeño formulario.

1 H Hidrógeno 1,008																	2 He Helio 4,0026									
3 Li Litio 6,94	4 Be Berilio 9,0122											5 B Boro 10,81	6 C Carbono 12,011	7 N Nitrógeno 14,007	8 O Oxígeno 15,999	9 F Flúor 18,998	10 Ne Neón 20,180									
11 Na Sodio 22,990	12 Mg Magnesio 24,305											13 Al Aluminio 26,982	14 Si Silicio 28,085	15 P Fósforo 30,974	16 S Azufre 32,06	17 Cl Cloro 35,45	18 Ar Argón 39,95									
19 K Potasio 39,098	20 Ca Calcio 40,078	21 Sc Escandio 44,956	22 Ti Titanio 47,867	23 V Vanadio 50,942	24 Cr Cromo 51,996	25 Mn Manganeso 54,938	26 Fe Hierro 55,845	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,693	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Galio 69,723	32 Ge Germanio 72,630	33 As Arsénico 74,922	34 Se Selenio 78,971	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Kriptón 83,798									
37 Rb Rubidio 85,468	38 Sr Estroncio 87,62	39 Y Itrio 88,906	40 Zr Circonio 91,224	41 Nb Niobio 92,906	42 Mo Molibdeno 95,95	43 Tc Tecnecio [97]	44 Ru Rutenio 101,07	45 Rh Rodio 102,91	46 Pd Paladio 106,42	47 Ag Plata 107,87	48 Cd Cadmio 112,41	49 In Indio 114,82	50 Sn Estañio 118,71	51 Sb Antimonio 121,76	52 Te Telurio 127,60	53 I Yodo 126,90	54 Xe Xenón 131,29									
55 Cs Cesio 132,91	56 Ba Bario 137,33											72 Hf Hafnio 178,49	73 Ta Tántalo 180,95	74 W Wolframio 183,84	75 Re Renio 186,21	76 Os Osmio 190,23	77 Ir Iridio 192,22	78 Pt Platino 195,08	79 Au Oro 196,97	80 Hg Mercurio 200,59	81 Tl Talio 204,38	82 Pb Plomo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polonio [209]	85 At Astatido [210]	86 Rn Radón [222]
87 Fr Francio [223]	88 Ra Radio [226]											104 Rf Rutherfordio [267]	105 Db Dubnio [268]	106 Sg Seaborgio [269]	107 Bh Bohrio [270]	108 Hs Hasio [269]	109 Mt Meitnerio [277]	110 Ds Darmstadtio [281]	111 Rg Roentgenio [282]	112 Cn Copernicio [285]	113 Nh Nihonio [286]	114 Fl Flerovio [290]	115 Mc Moscovio [290]	116 Lv Livermorio [293]	117 Ts Teneso [294]	118 Og Oganesón [294]
57 La Lantano 138,91	58 Ce Cerio 140,12	59 Pr Praseodimio 140,91	60 Nd Neodimio 144,24	61 Pm Prometio [145]	62 Sm Samario 150,36	63 Eu Europio 151,96	64 Gd Gadolinio 157,25	65 Tb Terbio 158,93	66 Dy Disprosio 162,50	67 Ho Holmio 164,93	68 Er Erbio 167,26	69 Tm Tulio 168,93	70 Yb Iterbio 173,05	71 Lu Lutecio 174,97												
89 Ac Actinio [227]	90 Th Torio 232,04	91 Pa Protactinio 231,04	92 U Uranio 238,03	93 Np Neptunio [237]	94 Pu Plutonio [244]	95 Am Americio [243]	96 Cm Curio [247]	97 Bk Berkelio [247]	98 Cf Californio [251]	99 Es Einstenio [252]	100 Fm Fermio [257]	101 Md Mendelevio [258]	102 No Nobelio [259]	103 Lr Lawrencio [262]												

Constantes y factores de conversión: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $F = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; $K_w (298 \text{ K}) = 10^{-14}$.

1 atm = 1,013 bar = 760 mmHg = $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; 1 J = 0,24 cal.

FÓRMULAS

Ecuación de estado de los gases ideales: $PV = nRT$	Ecuación de Arrhenius: $k = Ae^{-E_a/RT}$	Energía de un fotón: $E = \frac{hc}{\lambda}$
Ecuación de Dalton: $p_i = x_i P$	2ª ley de Faraday: $m(g) = \frac{M(g \cdot \text{mol}^{-1}) \cdot Q(C)}{n_e \cdot F(C \cdot \text{mol}^{-1})}$	$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$

Criterios de corrección generales

- 1.- El examen consta de 5 ejercicios. Cada ejercicio tiene una puntuación máxima de 2 puntos. La puntuación de cada subapartado está indicada en **negrita** en el enunciado correspondiente.
- 2.- Se valorará prioritariamente el planteamiento, desarrollo y discusión de los resultados. Todas las respuestas deberán ser debidamente razonadas, cuando así se requiera. Aquellos apartados que se respondan sin el adecuado razonamiento no podrán ser puntuados con más del 30 % de la puntuación total de dicho apartado (en caso de ser correcta la respuesta) y siempre de acuerdo con los criterios que, en su caso, traslade la Comisión de Materia a los vocales correctores.
- 3.- Los errores numéricos o de redondeo tendrán una importancia secundaria, salvo en los casos en los que dichos errores lleven aparejados errores conceptuales importantes (grados de disociación mayores de 1, temperaturas absolutas o concentraciones negativas, etc.). En estos casos, el apartado correspondiente debe ser valorado con cero puntos, salvo que se justifique la inconsistencia del resultado.
- 4.- Cuando sea necesario hacer el ajuste de una reacción química se considerará igualmente válido cualquier método de ajuste, salvo que se indique explícitamente lo contrario.

Criterios de corrección idiomática

En todos los ejercicios de la prueba de acceso a la universidad se valorarán específicamente la capacidad expresiva y la corrección idiomática de los estudiantes, y para ello se tendrá en cuenta, además de la adecuación a lo solicitado en el enunciado:

- a) La corrección ortográfica (grafías, tildes y puntuación).
- b) La coherencia, la cohesión, la corrección gramatical, la corrección léxica y la presentación.

Las penalizaciones por errores en lo anterior se aplicarán atendiendo a los siguientes criterios:

- El corrector marcará los errores en el ejercicio y especificará claramente la deducción efectuada en la nota global en relación con los dos criterios anteriores, recordando que la penalización nunca podrá ser superior a un punto.
- La máxima deducción global en el ejercicio será un punto de la forma siguiente:
 - Los dos primeros errores ortográficos no se penalizarán.
 - Cuando se repita la misma falta de ortografía se contará como una sola.
 - **A partir de la tercera falta de ortografía se deducirán -0,10 puntos hasta un máximo de un punto.**
 - Por errores en la redacción, en la presentación, falta de coherencia, falta de cohesión, incorrección léxica e incorrección gramatical se podrá deducir un máximo de medio punto.

Obsérvese que en aquellos casos en los que la suma de las deducciones anteriores sea superior a un punto, esta será **la máxima deducción permitida: un punto.**

Estos criterios generales se aplicarán en todas las materias, excepto en Lengua Castellana y Literatura II, Lengua Cooficial y Literatura II y Lengua Extranjera II, que aplican sus propios criterios.

Criterios específicos de corrección

Con el único objetivo de facilitar la labor de los correctores, se adjuntarán las soluciones a los ejercicios propuestos, detallando las puntuaciones máximas que los correctores podrán otorgar en cada ejercicio o apartado. El objeto no es ofrecer "soluciones oficiales" sino recopilar brevemente las respuestas correctas. **La resolución de los ejercicios que se presentará, no debe ser considerada como la única posible. En muchos casos la respuesta a cada uno de los apartados del examen podrá realizarse de forma igualmente correcta siguiendo una argumentación alternativa.**