



INSTRUCCIONES:

1. El examen consta de 5 preguntas. Las primeras 4 preguntas tienen dos opciones y habrá que elegir entre la opción A o la opción B. En caso de contestar a ambas opciones, se corregirá la primera opción contestada. La pregunta número 5 es de carácter competencial y obligatorio.

2. Todas las preguntas tienen la misma puntuación: 2 puntos

3. Si en una pregunta se hace referencia a un proceso químico, el alumno tendrá que expresar este proceso con la correspondiente ecuación química ajustada.

4. Todas las RESPUESTAS deberán ser JUSTIFICADAS de forma razonada para poder obtener la máxima calificación en las mismas.

5. Tiene gran importancia la claridad y la coherencia en la exposición, así como el rigor y la precisión de los conceptos involucrados.

6. Se valorará positivamente la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc., así como la presentación del ejercicio (orden y limpieza), la ortografía y la calidad de redacción. Por errores ortográficos graves, falta de orden, limpieza o mala redacción podrá bajarse la calificación.

7. En todos los ejercicios de la prueba de acceso a la Universidad se ponderarán específicamente la capacidad expresiva y la corrección idiomática de los estudiantes, y para ello se tendrá en cuenta:

1. La corrección ortográfica (grafías, tildes y puntuación).

2. La coherencia, la cohesión, la corrección gramatical, la corrección léxica de los textos producidos, así como su presentación.

Las penalizaciones por errores 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 hasta un máximo de un punto.
- Por errores en la redacción, falta de coherencia, cohesión, corrección léxica, vocabulario y la presentación 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 permitida: un punto.



Pregunta 1.-

1A)

Dados los valores de números cuánticos (4, 2, 3, 1/2), (3, 2, 1, -1/2); (3, 3, -1, 1/2), (2, 1, -1, -1/2) y (1, 0, 0, 1/2):

- Indique si son valores permitidos o no permitidos y razone su respuesta. (1 punto)
- Indique para los estados permitidos, el tipo de orbital atómico en el que se encontraría el electrón. (0,5 puntos)
- Justifique cuál de dichos orbitales tiene mayor energía. (0,5 puntos)

1B)

a) Determine la estructura de Lewis y la geometría, utilizando el método que considere oportuno (TEV y/o TRPECV), de las siguientes especies: (0,9 puntos)

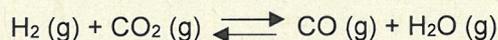
- i) NH₃ ii) H₂O iii) BCl₃

- Indique, razonadamente, el tipo de hibridación del átomo central en dichas sustancias. (0,6 puntos)
- Ordene, razonadamente, las moléculas anteriores en orden decreciente de sus ángulos de enlace. (0,5 puntos)

Pregunta 2.-

2A)

El hidrógeno molecular reacciona con dióxido de carbono según el siguiente equilibrio químico:



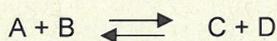
Si se introducen 0,85 moles de CO₂ y 1,25 moles de H₂ en un recipiente de 10 litros, y se calienta el sistema hasta los 1400 °C, se forman 0,62 moles de CO.

- Determine la K_c, la K_p y las presiones parciales de cada gas en el equilibrio a esa temperatura. (1,5 puntos)
- Tras añadir al sistema anterior 0,8 moles de H₂O, razone hacia dónde se desplazará el equilibrio químico (0,5 puntos).

Datos: R = 0,082 L · atm · mol⁻¹ · K⁻¹.

2B)

En una reacción genérica del tipo:



La energía de activación para la reacción directa es de 30 KJ/mol y la energía de activación para la reacción inversa es de 55 KJ/mol.

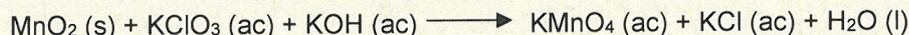
- Realice un esquema del diagrama energético de la reacción indicando la energía de activación directa e inversa, así como la diferencia de energía entre reactivos y productos (ΔH°). (1 punto)
- Si se añade un catalizador que acelera la reacción, indique como variarán las energías de activación directa e inversa. (0,5 puntos)
- Si se añade un catalizador, razone como variará la diferencia de energía (ΔH°) entre reactivos y productos. (0,5 puntos)



Pregunta 3.-

3A)

a) Ajuste la siguiente ecuación molecular por el método del ion-electrón: (1 punto)



b) 3 gramos de una muestra de dióxido de manganeso (MnO_2) se añaden a un matraz que contiene 500 ml de una disolución de clorato de potasio (KClO_3) en medio básico (KOH) en exceso. Tras finalizar la reacción, la concentración de permanganato de potasio (KMnO_4) es 0,05 M. Calcule la pureza en dióxido de manganeso (MnO_2) de la muestra inicial. (0,5 puntos)

c) ¿Cuál es el agente oxidante de la reacción? (0,5 puntos)

Datos: Masas atómicas: Mn = 54,9 g/mol; O = 16,0 g/mol.

3B)

La piridina ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) es una base débil con $K_b = 1,7 \cdot 10^{-9}$. En una disolución acuosa con concentración 0,0002 M, determine:

a) Calcule las concentraciones en el equilibrio de las especies iónicas correspondientes ($[\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+]$ y $[\text{OH}^-]$). (1 punto)

b) Determine el pH de la disolución. (0,5 puntos)

c) Si se realiza una valoración de una disolución de piridina con un ácido fuerte, como el HCl, ¿la disolución resultante en el punto de equivalencia tendrá un carácter ácido, básico o neutro? Razone su respuesta. (0,5 puntos)

Pregunta 4.-

4A)

En un compuesto orgánico de fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_2$, donde todos los átomos de nitrógeno forman parte del grupo funcional ciano ($-\text{CN}$) y todos los átomos de oxígeno forman parte del grupo funcional aldehído ($-\text{CHO}$):

a) Represente todos los isómeros estructurales que puede presentar dicho compuesto. (1,5 puntos)

b) Identifique, razonadamente, si alguno de ellos puede presentar isomería óptica. (0,5 puntos)

4B)

Ponga un ejemplo de los siguientes tipos de reacciones orgánicas y nombre correctamente las especies orgánicas de dichas reacciones: (0,5 puntos por apartado)

a) Reacción de sustitución de un alcohol.

b) Reacción de oxidación de un aldehído.

c) Reacción de adición de HCl a un alqueno.

d) Reacción de combustión de un alcano (ajustando la reacción química).



Pregunta 5.-

En el día a día, el análisis químico juega un papel fundamental para evaluar diferentes parámetros de calidad en diferentes productos cotidianos. Destaca por ejemplo el análisis de agua, que permite dar información sobre la calidad, la mineralización o dureza y la presencia de impurezas no deseadas, como los metales pesados. En la siguiente tabla, se presentan los resultados del análisis del agua de Logroño en diciembre de 2024:

Ion	Valor (mg · L ⁻¹)
Ca ²⁺	63,2
Na ⁺	8,6

Estos datos los aporta un laboratorio certificado con gran precisión. Por ello, utilizando dichos valores, se lleva a cabo la siguiente experiencia en el laboratorio:

En un vaso de precipitados con una muestra de agua de Logroño de dicho mes, se añade gota a gota una disolución concentrada de KOH. Con un instrumento de medida de pH (pHmetro) se mide el valor de pH cuando aparece un precipitado blanco, siendo el pH igual a 12,8. Sabiendo que el precipitado es un hidróxido metálico y que la solubilidad del hidróxido de sodio es 1,1 Kg/L:

- Razone si el precipitado que aparece es NaOH o Ca(OH)₂. (0,75 puntos)
- Calcule su producto de solubilidad. (0,75 puntos)
- El precipitado anterior se lava y se seca. Luego se añade a un vaso con 10 mL de agua. Razone si la disolución resultante será ácida, básica o neutra. (0,5 puntos)

Datos: Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Ca = 40,1; Na = 23,0 g/mol.



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN:

Estructura de la prueba:

- Cada examen consta de CINCO preguntas, todas ellas con una puntuación máxima de DOS puntos cada una. Las primeras 4 preguntas tienen cierto carácter optativo y habrá que elegir entre la opción A o la opción B. La pregunta número 5 es de carácter competencial y obligatorio.
- En las primeras cuatro preguntas, el alumno deberá elegir entre la opción A o B. Si realiza las dos partes, se corregirá la primera que aparezca en la resolución del examen.
- Todas las preguntas tienen la misma puntuación máxima posible: 2 puntos.
- Cada examen contiene preguntas abiertas (que exigen construcción por parte del alumno y que no tienen una sola respuesta correcta inequívoca) y semiabiertas (con respuesta correcta inequívoca y que exigen construcción por parte del alumno), pudiendo contener también preguntas de opción múltiple (con una sola respuesta correcta inequívoca y que no exigen construcción por parte del alumno). La puntuación asignada a las preguntas abiertas y semiabiertas en cada examen es, como mínimo, el 50% del total.

Criterios de corrección:

Criterios de carácter general de corrección y calificación:

En todos los ejercicios de la prueba de acceso a la Universidad se ponderarán específicamente la capacidad expresiva y la corrección idiomática de los estudiantes, y para ello se tendrá en cuenta:

1. La corrección ortográfica (grafías, tildes y puntuación).
2. La coherencia, la cohesión, la corrección gramatical, la corrección léxica de los textos producidos, así como su presentación.

Las penalizaciones por errores 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 hasta un máximo de un punto.
- Por errores en la redacción, falta de coherencia, cohesión, corrección léxica, vocabulario y la presentación 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 permitida: un punto.

Criterios específicos de corrección:

1. Las preguntas deben realizarse expresando de forma razonada el proceso seguido en la resolución, con el rigor y la precisión necesarios. Usando el lenguaje, la notación y las unidades y los símbolos químicos y matemáticos adecuados. Utilizando argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.
2. Si en una pregunta se hace referencia a un proceso químico, el alumnado tendrá que expresar este proceso con la correspondiente ecuación ajustada. Si no se escribe y se ajusta la ecuación, la pregunta no podrá ser calificada con la máxima puntuación.
3. La mera descripción del planteamiento, sin que se lleve a cabo la resolución de manera efectiva, no es suficiente para obtener una valoración completa de la pregunta.
4. En las preguntas en las que se pida expresamente una deducción razonada, la mera aplicación de una fórmula no será suficiente para obtener una valoración completa de estas.
4. Los errores cometidos en un apartado, por ejemplo, en el cálculo del valor de una cierta magnitud o cantidad, no se tendrán en cuenta en la calificación de los desarrollos posteriores que puedan verse afectados, siempre que resulten de una complejidad equivalente.



5. Se considera necesario el conocimiento de la formulación y nomenclatura química, por lo que los enunciados de las preguntas pueden contener los nombres, y no las fórmulas de los elementos o compuestos químicos a los que se hace referencia.
6. Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, ni gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos. No obstante, todos los procesos conducentes a la obtención de resultados deben estar suficientemente justificados.
7. Se valorará positivamente la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc., que ayuden a la comprensión de la respuesta por parte del corrector.