UNIVERSIDAD DE LA RIOJA	**Prueba de Acceso a la Universidad (PAU)** **Curso Académico:** 2024-2025 **ASIGNATURA:** QUÍMICA

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)

Dadas las moléculas Cl_2O y $BeCl_2$

a) Explique, de forma razonada, la geometría de ambas moléculas (1,0 puntos)

b) Dada la electronegatividad de los átomos de Cl (3,16), O (3,44) y Be (1,57), discuta razonadamente la polaridad de los enlaces y la polaridad global de ambas moléculas (1,0 puntos)

1B)

Explique, brevemente, los siguientes conceptos:

a) Enlace iónico. (0,5 puntos)

b) Energía de ionización. (0,5 puntos)

c) Enlace de hidrógeno. (0,5 puntos)

d) Sólido covalente. (0,5 puntos)

Pregunta 2.-

2A)

La lejía es una disolución acuosa de hipoclorito de sodio (NaClO), un compuesto químico oxidante que tiene propiedades bactericidas y desinfectantes. El ácido conjugado del NaClO es el ácido hipocloroso (HClO) y tiene una constante de acidez igual a $3{,}2 \cdot 10^{-8}$.

a) Calcule la constante de basicidad del hipoclorito de sodio. (0,5 puntos)

b) Calcule el pH de 100 mL de ácido hipocloroso (HClO) al 5%(m/V) (gramos por cada 100 mL de disolución). (1,5 puntos).

Datos: Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5; Na = 23,0 g/mol.

2B)

La reacción química:

$2A + B + C \longrightarrow D + E$

tiene la siguiente ecuación de velocidad $v = k \cdot [A]^2 \cdot [C]$

a) Calcule los órdenes parciales de reacción para todos los reactivos y el orden total o global de la reacción. (0,75 puntos)

b) Deduzca, razonadamente, las unidades de la constante de velocidad. (0,5 puntos)

c) Calcule la constante de velocidad, si la velocidad es $v = 0{,}025\ M \cdot s^{-1}$ cuando las concentraciones son:

[A] = 0,05 M; [B] = 0,05M; [C] = 0,10 M (0,75 puntos)

Pregunta 3.-

3A)

En un laboratorio se dispone de $Cl_2(g)$ y de $I_2(s)$. Teniendo en cuenta sus potenciales estándar de reducción, identifique qué sustancia o sustancias podría utilizar para obtener, de forma espontánea, las especies indicadas en los apartados a) y b). Ajuste además las reacciones redox y calcule el potencial total o fuerza electromotriz de cada una de las reacciones.

a) Obtener Ag^+ a partir de Ag(s). (1 punto)

b) Obtener Cu^+ a partir de Cu(s). (1 punto)

Datos. E^o (Cl_2/Cl^-) = 1,36 V; E^o (I_2/I^-) = 0,54 V; E^o (Cu^+/Cu) = 0,52 V; E^o (Ag^+/Ag) = 0,80 V.

3B)

El producto de solubilidad del cloruro de plata (AgCl) a 25ºC de temperatura es $1,6 \cdot 10^{-10}$.

a) Calcule su solubilidad, en g/L, a esa temperatura. (0,75 puntos)

b) Se calienta agua a 80ºC y se añade AgCl hasta su saturación. La solubilidad del AgCl a esa temperatura se mide y es 2,4 mg/L. Calcule el producto de solubilidad del AgCl a 80ºC. (0,75 puntos)

c) Razone como varía la solubilidad del AgCl al aumentar la temperatura. (0,5 puntos)

Datos: Masas atómicas: Ag = 107,9; Cl = 35,5 g/mol.

Pregunta 4.-

4A)

Nombre los siguientes compuestos orgánicos, indique el grupo funcional de cada uno y nombre o dibuje un isómero (de cualquier tipo) de cada uno.

a) CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3. (0,5 puntos)

b) CH_3-CH_2-O-CH_3. (0,5 puntos)

c) CH_3-CO-CH_3. (0,5 puntos)

d) CH_3-CH_2-CH_2-NH_2. (0,5 puntos)

4B)

Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas (0,5 puntos por apartado)

a) La molécula but-2-eno en presencia de Br_2 da lugar a 2,3-dibromobutano.

b) El etanoato de metilo es más soluble en agua que el ácido etanoico.

c) El compuesto 3-metilpentano presenta isomería óptica.

d) La oxidación de butanal da lugar a butan-1-ol.

Pregunta 5.-

Carl Wilhem Scheele fue un importante químico sueco que descubrió varios elementos químicos, entre los que destaca el cloro. Para ello, calentó una muestra de sal común con ácido sulfúrico y dióxido de manganeso, obteniendo la molécula de gas dicloro. Este compuesto es de fundamental importancia para multitud de procesos químicos, destacando su acción como oxidante, como desinfectante o como reactivo fundamental en la cloración de compuestos orgánicos. En la actualidad, el proceso se ha simplificado y se realiza mediante la reacción de ácido clorhídrico (HCl) en disolución acuosa, con dióxido de manganeso sólido (MnO_2) para dar lugar a cloruro de manganeso(II) ($MnCl_2$) en disolución, gas dicloro (Cl_2) y agua.

En un laboratorio, se pretende determinar la pureza de una muestra de dióxido de manganeso (MnO_2) sólido. Para ello, se hace reaccionar con ácido clorhídrico comercial (38%(m/m) y densidad = 1,18 g/mL).

a) Escribe las semirreacciones ajustadas de oxidación y reducción y señale cuál es el agente reductor y el agente oxidante, respectivamente. (0,5 puntos)

b) Escriba la reacción molecular ajustada por el método ion-electrón. (0,5 puntos)

c) Al finalizar la reacción, se obtienen 8,2 L de Cl_2 (g) a 25ºC y 1 atm de presión. Calcule la masa de MnO_2 en la muestra inicial. (0,5 puntos)

d) ¿Qué volumen, en mL, de HCl comercial se consume en la reacción? (0,5 puntos)

Datos: R = 0,082 L·atm ·mol^{-1}·K^{-1}; Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Mn = 55,0; Cl = 35,5 g/mol.

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA	**Prueba de Acceso a la Universidad (PAU)** **Curso Académico:** 2024-2025 **ASIGNATURA:** QUÍMICA

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.