



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PAU

CURSO 2024-2025

MATERIA: QUÍMICA

(1)

CONVOCATORIA:

junio

Instrucciones: Esta prueba contiene una pregunta competencial sin opcionalidad y cuatro preguntas que permiten elegir entre una propuesta A y B. De las cuatro preguntas con dos opciones se realizará sólo una, y en ningún caso se realizarán las dos propuestas de una misma pregunta. Si responde a las dos propuestas de una pregunta (A y B), sólo se corregirá la que realice en primer lugar. Cada pregunta o problema será calificada sobre un máximo de dos puntos. El tiempo disponible para este examen es de 1.5 horas.

PREGUNTA COMPETENCIAL Nº 1

El ácido láctico [ácido 2-hidroxiopropanoico] es un compuesto químico que interviene en diversos procesos bioquímicos, como, por ejemplo, la fermentación láctica. Fue refinado por primera vez por el químico sueco Carl Wilhelm Scheele en 1780 a partir de leche agria.

Existen dos enantiómeros: L-ácido láctico y D-ácido láctico, y uno de sus polímeros (PLA) se utiliza para fabricar suturas quirúrgicas que se disuelven gradualmente en el cuerpo, eliminando la necesidad de retirarlas. Por otro lado, el ácido láctico se produce en el cuerpo humano durante el ejercicio intenso, cuando la demanda de oxígeno supera el suministro. La acumulación de ácido láctico en los músculos es responsable de la sensación de fatiga y dolor muscular.

El ácido láctico tiene multitud de aplicaciones en distintos campos como en cosmética, donde se utiliza como la alternativa al uso de la glicerina como suavizante. También es usado como componente en cremas anti-edad para suavizar los contornos faciales, reducir el daño producido por la luz solar, mejorar la textura y el tono de la piel, así como su aspecto en general.

También se utiliza en productos alimentarios como regulador de acidez. Es un ingrediente de los alimentos procesados y se emplea como descontaminante durante el procesamiento de la carne. El ácido láctico se produce comercialmente tanto por fermentación de carbohidratos como la glucosa, sacarosa o lactosa, como por síntesis química.

A la vista de toda esta información se le propone que conteste las siguientes cuestiones:

- Escriba la fórmula del ácido láctico y justifique la existencia de enantiómeros en el ácido láctico.
- Escriba las reacciones de neutralización del ácido láctico con hidróxido de sodio y de esterificación con etanol. Nombre los productos obtenidos.
- ¿Qué producto se obtendría al oxidar el ácido láctico? Escriba la correspondiente reacción de oxidación y, formule y nombre el producto que se obtiene. ¿Qué tipo de agente oxidante se podría utilizar?
- Formule o nombre según corresponda:

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OCH}_3$.
- 2) $\text{CH}_3\text{-CO-CO-CH}_3$
- 3) N-etil-N-metilpropanamina.
- 4) Benzoato de etilo
- 5) Etanodiol

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

PREGUNTA Nº 2

2A.- Dadas las especies $^{75}_{33}\text{X}$ y $^{41}_{20}\text{Y}^{2+}$

- Escriba las configuraciones electrónicas de cada una de ellas.
- Indique el periodo y el grupo al que pertenecen los elementos X e Y, y justifique cuál de ellos tendrá un mayor valor de energía de ionización.
- Razone si podrá existir, en alguno de los dos elementos, un electrón cuyos números cuánticos sean (3,0,1, +1/2)
- Nombre o formule los siguientes compuestos:
 - 1) Sulfuro de cadmio
 - 2) Dibromuro de trióxigeno
 - 3) Hidróxido de amonio
 - 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
 - 5) K_2CrO_4

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

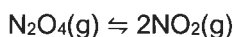
2B.- Dadas las siguientes moléculas: BF_3 y PH_3

- Razone en cuál de ellas el átomo central presenta algún par de electrones sin compartir.
- Justifique la geometría que presentan dichas moléculas.
- Justifique su polaridad
- Nombre o formule los siguientes compuestos:
 - 1) Sulfuro de sodio - - [Sulfuro de disodio]
 - 2) Peróxido de calcio - - [Dióxido de calcio]
 - 3) Hidróxido de amonio
 - 4) FeSeO_4
 - 5) KMnO_4

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

PREGUNTA N° 3

3A.- Con el fin de estudiar el equilibrio de descomposición del tetraóxido de dinitrógeno, introducimos 0,5 moles de este gas en un recipiente de 750 mL, y cuando se alcanza el equilibrio:

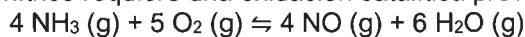


la constante de presiones K_p tiene un valor de 3,66 a 25°C.

- ¿Cuál será el valor de la constante de concentraciones (K_c) a esa temperatura?
- Si la presión de la mezcla gaseosa en el equilibrio es de 21,0 atm. ¿Cuántos moles de cada uno de los dos compuestos estarán presentes en el equilibrio?
- Justifique el efecto que tendría sobre el equilibrio un aumento de la presión.

Puntuación máxima por apartado; a) 0,5 puntos; b) 1,0 puntos; c) 0,5 puntos.

3B.- La fabricación industrial de ácido nítrico requiere una oxidación catalítica previa del amoníaco:



- Calcule la variación de entalpía estándar de esta reacción a 25 °C.
- Calcule la variación de entropía estándar de la reacción a 25 °C.
- Justifique, a partir de qué temperatura, la reacción tendrá lugar espontáneamente en el sentido indicado si todas las especies están en su estado estándar.
- Justifique hacia donde se desplazará el equilibrio si aumenta la presión total del sistema.

Datos:

	$\text{NH}_3(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{NO}(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta H_f^\circ(\text{kJ/mol})$	-46,11	0	90,25	-241,82
$S^\circ(\text{J/mol}\cdot\text{K})$	192,45	205,14	210,76	188,83

Puntuación máxima por apartado; 0,5 puntos.

PREGUNTA N° 4

4A.- Se disuelven 0'23 g de ácido fórmico [ácido metanoico] en agua obteniéndose 50 mL de disolución de pH 2,3. Calcule:

- La constante de acidez de dicho ácido fórmico.
- El grado de disociación.
- Si neutralizamos totalmente la disolución de ácido fórmico con hidróxido de sodio. Escriba la reacción que tiene lugar. ¿La disolución resultante tendrá carácter ácido, básico o neutro? Justifique su respuesta.

Datos: Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1.

Puntuación máxima por apartado; a) 1 punto; b) 0,6 puntos c) 0,4 puntos.

4B.-Se disuelven 1,68 g de hidróxido de potasio en agua para preparar 100 mL de disolución. Calcule:

- El pH de la disolución obtenida.
- ¿Cuántos mL de ácido clorhídrico 0,6 M hacen falta para neutralizar 50 mL de la disolución de hidróxido de potasio del apartado anterior? Escriba la correspondiente reacción de neutralización.
- Calcule el pH de la disolución obtenida cuando se añaden 250 mL de agua a 50 mL de la disolución inicial de hidróxido de potasio.

Datos: Masas atómicas: K=39 u; O=16 u; H=1 u.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,4 puntos; b) 0,8 puntos; c) 0,8 puntos.

PREGUNTA N° 5

5A.- Para la siguiente reacción de oxidación-reducción:



- ¿Qué especie es la oxidante y cuál la reductora? Justifique qué elemento se oxida y cuál se reduce.
- Ajuste la reacción por el método del ion-electrón.
- Ajuste la reacción molecular.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,4 puntos; b) 1,0 puntos; c) 0,6 puntos.

5B.- Haciendo uso de los potenciales estándar de reducción de los halógenos que se proporcionan:

- Justifique cuál, de las diferentes especies de este grupo, es la más oxidante y cuál la más reductora.
- Escriba las siguientes reacciones ajustadas y razone si serán o no espontáneas:
 - Reacción de reducción de dicloro por el ion bromuro - - [ion bromo(1-)]
 - Reacción de reducción de dibromo por el ion fluoruro - - [ion flúor(1-)].
- ¿Será un recipiente de cobre un buen material para contener dibromo? Justifique su respuesta.
-

Datos: $E^\circ(\text{F}_2/\text{F}^-) = +2,87\text{V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36\text{V}$; $E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = +1,07\text{V}$; $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54\text{V}$. $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{V}$.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,5 puntos; b) 1,0 puntos; c) 0,5 puntos.