

Instrumento de Conocimientos Específicos y Pedagógicos

Química

*Educación media
Científico Humanista*

- 1** Una docente, en un 2 Medio, en la unidad de Estereoquímica e isomería, se encuentra planificando una clase cuyo objetivo de aprendizaje es el siguiente: “Reconocer la importancia de la configuración R o S en compuestos utilizados en la vida cotidiana”.

¿Cuál de las siguientes actividades es pertinente para abordar con los estudiantes el objetivo propuesto?

- A** Pedir a los estudiantes que reflexionen sobre las implicancias económicas de la fabricación de medicamentos que tienen isómeros R y S.
- B** Pedir a los estudiantes que investiguen acerca de los efectos en la salud humana del uso de dos medicamentos que son enantiómeros entre sí.
- C** Pedir a los estudiantes que comparan las propiedades fisicoquímicas del estereoisómero R y S de 5 compuestos de uso frecuente, por ejemplo, ibuprofeno.
- D** Pedir a los estudiantes que apliquen las reglas Cahn-Ingold-Prelog para determinar la configuración R y S de 5 compuestos de uso frecuente, por ejemplo, fructosa.

2 Una profesora en un 2 Medio, en la unidad Disoluciones químicas, luego de haber explicado la conductividad eléctrica de las disoluciones acuosas, se encuentra planificando una actividad que le permita trabajar con sus alumnos el siguiente objetivo: “Explicar la influencia de los parámetros que afectan la conductividad eléctrica de las disoluciones acuosas”.

¿Cuál de las siguientes actividades a realizar por los estudiantes, posibilita que el objetivo sea abordado?

- A** Analizar un gráfico que represente la concentración de iones en distintas muestras de suelo versus la conductividad eléctrica de estas y, posteriormente, escribir las conclusiones.
- B** Construir un cuadro comparativo de similitudes y diferencias entre disoluciones electrolíticas y no electrolíticas, considerando la naturaleza química del soluto.
- C** Medir experimentalmente la conductividad eléctrica de distintas muestras de agua (de mar, dulce, potable y destilada) y, posteriormente, explicar los resultados obtenidos.
- D** Determinar la relación entre la conductividad y los otros parámetros dados, a partir de una tabla que incluye la concentración de diferentes disoluciones salinas, número de iones en disolución y conductividad eléctrica.

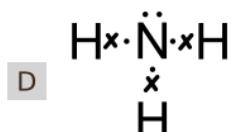
3 Un profesor se encuentra diseñando una secuencia didáctica para abordar la unidad de Energía Nuclear. Dentro de la propuesta, el docente necesita incluir actividades que cubran el objetivo de aprendizaje: “Evaluar críticamente la producción y los riesgos del uso de la energía nuclear”.

¿Cuál de las siguientes actividades permite que los estudiantes aborden el objetivo de aprendizaje declarado?

- A** Solicitar a los estudiantes realizar una mesa redonda sobre la central nuclear de Fukushima.
- B** Solicitar a los estudiantes elaborar un ensayo sobre los efectos de la radiación en los seres vivos.
- C** Solicitar a los estudiantes realizar un debate sobre la producción de energía a partir de fósiles y núcleos radiactivos.
- D** Solicitar a los estudiantes elaborar un ensayo crítico sobre el manejo y gestión de los desechos radiactivos en el medio ambiente.

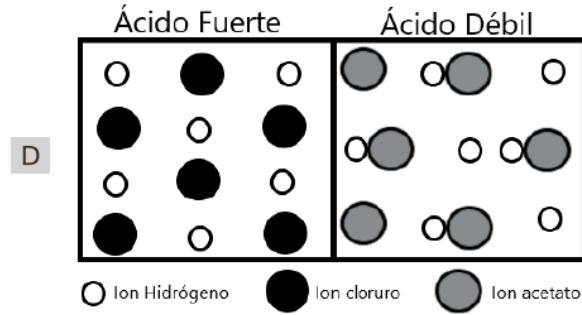
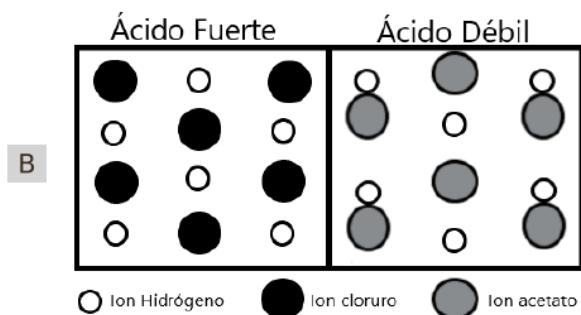
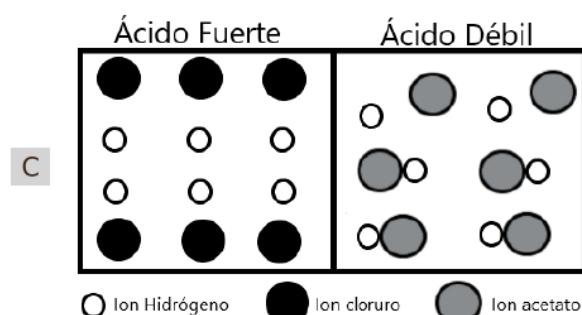
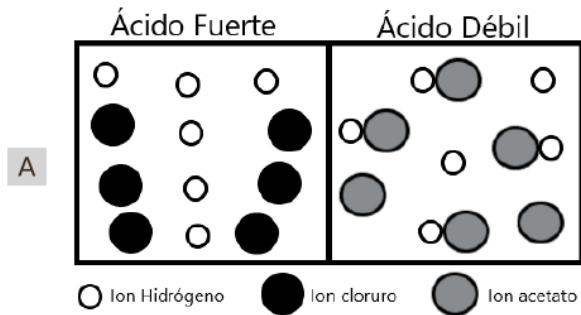
4 Una profesora, en un 1 Medio, se encuentra planificando trabajar en la primera clase de la unidad de Nomenclatura inorgánica, el concepto de valencia, explicando su importancia en la formación de compuestos químicos y, por tanto, en la unión de átomos diferentes. Para complementar la explicación, presentará un modelo que permita relacionar el concepto de valencia y la formación de compuestos químicos.

¿Cuál de los siguientes modelos posibilita introducir la relevancia del concepto de valencia en la formación de compuestos químicos?

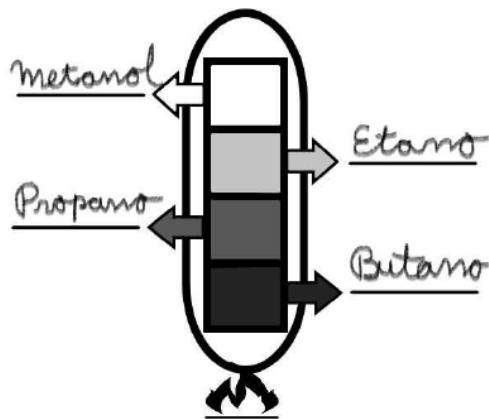


5 Una docente en la unidad Fenómenos químicos del entorno y sus efectos, se encuentra trabajando el concepto de fuerza de ácidos y bases. Cuando está explicando los ácidos y bases débiles, un alumno le manifiesta que no entiende en qué se diferencia un ácido fuerte de un ácido débil respecto de la disociación en disolución acuosa. Para atender la consulta de la estudiante, la profesora decide graficar un modelo explicativo en la pizarra.

¿Cuál de los siguientes modelos es adecuado para explicar la diferencia entre un ácido fuerte y un ácido débil?



- 6** Un profesor, en un 2 Medio, se encuentra realizando una clase sobre las propiedades físicas de los compuestos orgánicos y las técnicas de separación de estos. Para evaluar si los estudiantes comprendieron dichos contenidos, el docente les entrega un diagrama de destilación fraccionada de cuatro fases y les pide indicar, según la estimación de sus puntos de ebullición, las sustancias que alcanzarán la fase más alta de la torre de fraccionamiento y aquellas que ocuparán las fases más bajas. Las sustancias a analizar son metanol (CH_3OH), etano ($\text{CH}_3\text{-CH}_3$), propano ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$) y butano ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$). Luego, el profesor les solicita colocar sus diagramas de destilación fraccionada en la pizarra para comparar respuestas. La respuesta más frecuente se muestra en la siguiente imagen:

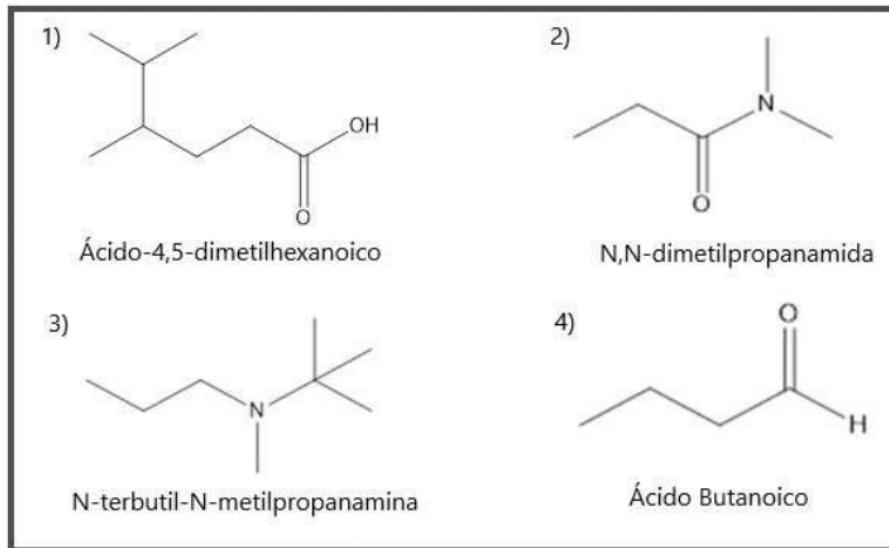


¿Cuál de las siguientes intervenciones posibilita que los estudiantes comprendan cómo se relaciona las técnicas de separación con las propiedades físicas de los compuestos orgánicos?

- A** Realizar un repaso de interacciones químicas y luego formular la siguiente pregunta de reflexión: ¿cómo influyen estas interacciones en la expresión de las propiedades físicas de estos compuestos químicos?
- B** Entregar información de los puntos de ebullición de las sustancias analizadas y luego formular la siguiente pregunta de reflexión: ¿qué factores influyen en el punto de ebullición presentado por estas sustancias químicas?
- C** Dar a conocer los puntos de ebullición correctos de las sustancias analizadas y luego formular la siguiente pregunta de reflexión: ¿cómo afecta la presencia del oxígeno en el punto de ebullición de estas sustancias químicas?
- D** Mostrar el diagrama de destilación fraccionada corregido y luego formular la siguiente pregunta de reflexión: ¿el largo de la cadena principal es el único factor a considerar para establecer los puntos de ebullición de una sustancia?

- 7** Una profesora, en un 2 Medio, se encuentra trabajando la nomenclatura de grupos funcionales en el contexto de la unidad de Química orgánica.

Para evaluar el aprendizaje de sus estudiantes, graficó en la pizarra cuatro moléculas orgánicas, y solicitó a los estudiantes que las mencionaran, aplicando las reglas de nomenclatura IUPAC. Al finalizar la actividad y discutir las respuestas dadas por los estudiantes, la profesora detectó que la mayoría respondió de la siguiente manera:



¿Cuál de las siguientes actividades posibilita que los estudiantes comprendan de mejor manera el contenido abordado?

- A** Observar imágenes de las diferentes ramificaciones existentes y anotar diferencias y semejanzas entre ellas.
- B** Resolver una guía de ejercicios complementaria a la clase, en la cual se aborde la nomenclatura de alcoholes, cetonas, éteres, aldehídos, ácidos carboxílicos y ésteres.
- C** Investigar acerca de las aminas y las amidas y luego responder la pregunta: ¿Qué diferencias se establecen en las reglas de nomenclatura para nombrar aminas y amidas?
- D** Investigar la estructura química del ácido acético y el acetaldehído y luego responder la pregunta: ¿Qué diferencias estructurales se pueden apreciar entre ambas moléculas orgánicas?

- 8** En un 4 Medio, un docente se encuentra planificando una actividad experimental con el objetivo de que sus estudiantes comprendan el funcionamiento de las celdas electroquímicas. Para esto solicita que construyan una pila galvánica y entrega una tabla con diferentes potenciales de reducción, la cual se muestra a continuación:

Semirreacción producida en el electrodo	Potencial estándar de reducción (V)
$\text{Au}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Au}$	1,31
$\text{Fe}^{3+} + 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	0,77
$\text{Cu}^+ + 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	0,52
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	0,34
$\text{Cu}^{2+} + 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+$	0,16
$\text{Fe}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,04
$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	-0,13
$\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0,23
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,67

Además del puente salino y considerando los datos proporcionados por la tabla, ¿qué otros recursos del laboratorio se les debe indicar a los estudiantes que seleccionen para que el experimento les permita determinar cómo funcionan las celdas electroquímicas?

- A** Un ánodo de oro y un cátodo de hierro.
- B** Un ánodo de zinc y un cátodo de cobre.
- C** Un ánodo de zinc y un cátodo de aluminio.
- D** Un ánodo de cobre y un cátodo de aluminio.

9 Una profesora, en un 2 Medio, trabajará con sus estudiantes los factores que afectan la solubilidad y sus aplicaciones. Su propósito es hacerlo atendiendo al énfasis curricular alfabetización científica.

¿Cuál de las siguientes actividades aborda el contenido en concordancia con el énfasis curricular?

- A Investigar los factores involucrados al agitar y luego abrir una botella de bebida gaseosa.
- B Diseñar un experimento con plantas acuáticas a diferentes temperaturas y compararlo con el impacto de una termoeléctrica.
- C Realizar un experimento en el que al soplar a través de una bombilla dentro de un vaso con agua de cal, el agua se vuelve blanca.
- D Interpretar los datos de un gráfico en que se muestra la concentración de oxihemoglobina en la sangre versus la presión de oxígeno.

10 Un profesor que se encuentra trabajando con sus estudiantes de 1 Medio la clasificación de las reacciones químicas, les señala que muchas de estas reacciones ocurren a diario en nuestra cotidianidad, frente a lo cual un estudiante le solicita dar un ejemplo de las reacciones de doble sustitución.

¿Cuál de los siguientes ejemplos ilustra las reacciones químicas de doble sustitución que se encuentran en la vida cotidiana?

- A Formación de dióxido de carbono gaseoso, agua líquida y energía en forma de ATP, en el proceso de respiración celular, a partir de glucosa acuosa y oxígeno molecular gaseoso.
- B Formación de cloruro de magnesio acuoso y agua líquida, a partir de ácido clorhídrico presente en el estómago e hidróxido de magnesio presente en algunos productos antiácidos.
- C Formación de oxígeno molecular gaseoso y agua líquida a partir del contacto de peróxido de hidrógeno líquido, presente en algunos productos antisépticos, con la sangre de una herida.
- D Formación de amoniaco gaseoso, para la fabricación de fertilizantes y productos de limpieza doméstica e industrial, a partir de hidrógeno molecular gaseoso y nitrógeno molecular gaseoso.

11 Un docente, en un 4 Medio, al planificar la unidad de Reacciones ácido-base plantea el siguiente objetivo de aprendizaje: “Relacionar la concentración con la expresión matemática para calcular el pH en distintos tipos de ácidos y bases débiles”.

¿Cuál de los siguientes conocimientos previos es imprescindible que los estudiantes hayan adquirido para abordar el aprendizaje propuesto?

- A** Relación de la fuerza del ácido con su base conjugada.
- B** Representación de la disociación de sustancias electrolíticas.
- C** Expresión de la constante de equilibrio de una reacción química.
- D** Determinación de la molaridad en disoluciones químicas electrolíticas.

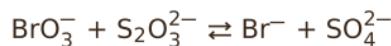
12 Un docente, en la unidad de reacciones de Óxido-reducción, se encuentra planificando una clase cuyo objetivo de aprendizaje es el siguiente: “Identificar las semirreacciones de oxidación y de reducción en una reacción redox”.

¿Qué conocimiento previo es necesario que los estudiantes hayan adquirido para abordar el aprendizaje mencionado?

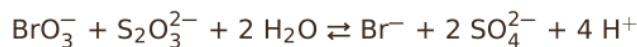
- A** Reacciones redox en pilas.
- B** Balance del método ion electrónico.
- C** Estado de oxidación de iones y elementos.
- D** Celdas electroquímicas.

13 Un profesor está desarrollando la unidad Fenómenos químicos del entorno y sus efectos, específicamente las reacciones de óxido-reducción. En una de sus clases, enseña a sus estudiantes el modelamiento y las estrategias para el balance de las ecuaciones de óxido-reducción en ambiente ácido.

Para verificar el aprendizaje, solicita a sus estudiantes organizarse en parejas y balancear la siguiente ecuación de la reacción redox en ambiente ácido:



Una de las parejas muestra al docente el resultado de su actividad:



A juzgar por su respuesta ¿qué dificultad evidencian estos estudiantes al realizar el balance de la ecuación redox?

- A** Los estudiantes suponen que hay equilibrio en la transferencia de electrones.
- B** Los estudiantes asumen que los iones de H⁺ se desempeñan como productos.
- C** Los estudiantes consideran que las moléculas de agua se desempeñan como reactantes.
- D** Los estudiantes asumen que hay equilibrio de masas entre el agente reductor y la especie oxidada.

- 14** Un docente, en un 1 Medio, al inicio de la unidad de Nomenclatura inorgánica, se encuentra trabajando las reglas para calcular el estado de oxidación de un elemento químico. Para monitorear el proceso de aprendizaje de los estudiantes, les solicita calcular los estados de oxidación de algunos elementos químicos que se representan en la tabla destacados en negrita.

Los resultados obtenidos por la mayoría de los alumnos se presentan en la siguiente tabla:

Número ejercicio	Fórmula química	Estado de oxidación del elemento en negrita
1.	$\text{Li}\mathbf{Ga}\text{H}_4$	$\text{EDO}_{\mathit{Ga}} = -5$
2.	$\mathbf{Ag}_2\text{O}_2$	$\text{EDO}_{\mathit{Ag}} = +1$
3.	$\text{H}_3\mathbf{As}\text{O}_4$	$\text{EDO}_{\mathit{As}} = +5$
4.	$\mathbf{B}\text{H}_3$	$\text{EDO}_{\mathit{B}} = -3$

¿Cuál de los siguientes errores en la comprensión de los contenidos se puede inferir a partir del desempeño de estos estudiantes?

- A** Asumen que el oxígeno presenta estado de oxidación -2 en todos los casos.
- B** Asumen que el hidrógeno presenta estado de oxidación $+1$ en todos los casos.
- C** Asumen que los no metales presentan estados de oxidación negativos en todos los casos.
- D** Asumen que los metales representativos presentan estados de oxidación negativos en todos los casos.

15 Una profesora, en la unidad Fenómenos químicos del entorno y sus efectos, se encuentra planificando la evaluación final del módulo de reacciones de óxido-reducción. Para ello, se propone evaluar el siguiente objetivo: “Reconocer procesos redox en la vida cotidiana y su impacto en la sociedad actual”.

¿Cuál de los siguientes actividades permite recoger evidencia del logro del objetivo planteado?

- A** Reflexionar, mediante la elaboración de un ensayo escrito, sobre la corrosión de estructuras metálicas por efecto de la lluvia ácida.
- B** Calcular, mediante ecuaciones matemáticas, los estados de oxidación de los elementos químicos involucrados en la reacción química del alcotest.
- C** Balancear, utilizando el método del ion electrón, la ecuación química de oxidación de cañerías de cobre, de agua potable, por acción del oxígeno molecular.
- D** Determinar, a través del método del cambio de estado de oxidación, el número de electrones transferidos en la reacción química entre los componentes de una pila alcalina.

16 Uno de los objetivos trabajados por los estudiantes de 2 Medio es “Organizar e interpretar datos relacionados con las propiedades fisicoquímicas de compuestos orgánicos”.

¿Cuál de las siguientes actividades permite evaluar el objetivo antes mencionado?

- A Entregar a los estudiantes datos de puntos de ebullición de hidrocarburos de distinto largo de cadena y solicitar que analicen si están en estado sólido, líquido o gaseoso a temperatura ambiente.
- B Pedir a los estudiantes que investiguen los puntos de ebullición de hidrocarburos de distinto largo de cadena, los organicen en una tabla y analicen si están en estado sólido, líquido o gaseoso a temperatura ambiente.
- C Entregar a los estudiantes datos de puntos de ebullición de hidrocarburos de distinto largo de cadena ordenados en una tabla y que interpreten el comportamiento de acuerdo con las interacciones que presentan las moléculas.
- D Entregar a los estudiantes datos de puntos de ebullición de hidrocarburos de distinto largo de cadena, los cuales deberán organizar en una tabla de acuerdo al número de carbonos de la cadena y luego interpretar este comportamiento de acuerdo a la magnitud de las interacciones que presentan las moléculas.

17 Un profesor evaluará el siguiente objetivo para su clase en la asignatura de Química: “Describir las transformaciones que experimenta un elemento radiactivo”.

¿Cuál de los siguientes indicadores de evaluación da cuenta de que los estudiantes lograron el objetivo planteado?

- A Analizan una serie de decaimiento radiactivo.
- B Balancean ecuaciones nucleares de distintos núclidos.
- C Representan, en una ecuación nuclear, los cambios en la estructura de un núclido.
- D Relacionan modificaciones experimentadas por un elemento radiactivo con el tipo de partícula radiactiva emitida.

18 Un docente de 1 Medio realizó una evaluación para verificar si los estudiantes pueden reconocer procesos químicos en fenómenos que ocurren a su alrededor. Además evaluará el énfasis curricular de alfabetización científica. Para ello, solicitó a sus alumnos que en grupo representen reacciones químicas que ocurren a su alrededor. Al concluir el trabajo, uno de los grupos presenta las siguientes reacciones: la reacción de hidróxido de sodio con ácido clorhídrico, la formación de ácido clorhídrico a partir de hidrógeno y cloro, y la formación de dióxido de carbono a partir de carbono y oxígeno.

¿Cuál de los siguientes comentarios del docente permite orientar a los estudiantes hacia el aprendizaje evaluado?

- A** Buen trabajo. Ahora, respondan la siguiente pregunta: ¿A qué fenómenos se asocian las reacciones químicas que ustedes plantearon?
- B** Buen trabajo. Ahora, respondan la siguiente pregunta: ¿Qué fenómenos cotidianos se pueden representar mediante ecuaciones químicas?
- C** Buen trabajo. Ahora, respondan la siguiente pregunta: ¿Qué compuestos químicos provocan fenómenos cotidianos que ocurren a su alrededor?
- D** Buen trabajo. Ahora, respondan la siguiente pregunta: ¿Cuáles de las reacciones que ustedes trajeron es posible encontrarlas en acciones cotidianas?

- 19** Un grupo de investigadores se encuentra estudiando el rendimiento de reacción de la síntesis de una droga, denominada provisionalmente Artamitriviz, con potencial efecto antirretroviral para combatir la infección de los linfocitos CD4 por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH).

Para iniciar su investigación, los científicos elaboraron la siguiente hipótesis:

Si se mezclan en la misma razón estequiométrica los reactantes A y B, la obtención de la droga se verá favorecida cuando la reacción química se lleve a cabo utilizando solventes polares y a temperaturas sobre los 60 °C. Esto se deberá a que los reactantes son compuestos polares, por lo que tendrán mayor solubilidad en los solventes mencionados, favoreciendo que los reactantes reaccionen. Por otra parte, la reacción química aumentará su rendimiento a temperaturas elevadas, dado que es una reacción endotérmica.

¿Qué procedimiento experimental permitiría corroborar la hipótesis planteada por los investigadores?

- A En cuatro matraces de fondo redondo, añadir 150 mL de los solventes agua, etanol, tolueno y hexano. Posteriormente, agregar cantidades equimolares de los reactantes A y B. Llevar a cabo la reacción química en condiciones de agitación durante 2 horas a 20 °C. Repetir el mismo procedimiento a 40 °C, 60 °C y 80 °C.
- B En cuatro matraces de fondo redondo, agregar cantidades equimolares de los reactantes A y B, para posteriormente disolverlos en cada matraz con 150 mL de agua, etanol, metanol y acetona. Llevar a cabo la reacción química en condiciones de agitación durante 2 horas a 20 °C. Repetir el mismo procedimiento a 40 °C, 60 °C y 80 °C.
- C En cuatro matraces de fondo redondo, agregar cantidades iguales en masa de los reactantes A y B, para posteriormente disolverlos en cada matraz con 150 mL de metanol, etanol, benceno y tolueno. Llevar a cabo la reacción química en condiciones de agitación a 20 °C por 30 minutos. Repetir el mismo procedimiento a 40 °C, 60 °C y 80 °C.
- D En cuatro matraces de fondo redondo, agregar la misma cantidad en masa de los reactantes A y B, para posteriormente disolverlos en cada matraz con 150 mL de agua, metanol, tetracloruro de carbono y benceno. Llevar a cabo la reacción química en condiciones de agitación durante 2 horas a 20 °C. Repetir el mismo procedimiento a 40 °C, 60 °C y 80 °C.

20 Un químico se encuentra realizando un diseño experimental sobre reacciones redox, con el objetivo de crear una celda galvánica para producir energía electroquímica. Para ello, utiliza una lámina de hierro como ánodo, una lámina de cobre como cátodo, nitrato de hierro 1,0 M como electrolito del ánodo y sulfato de cobre 1,0 M como electrolito del cátodo, y hace un puente salino con una disolución saturada de cloruro de sodio. Luego, para comprobar la generación de energía eléctrica, conecta una ampolleta LED y observa que no enciende.

¿Qué se debe modificar en el diseño experimental para mejorar los resultados obtenidos?

- A Cambiar el electrolito utilizado en el cátodo por uno más fuerte.
- B Sustituir el cátodo por uno que tenga menor potencial de reducción.
- C Reemplazar el ánodo por uno que tenga menor potencial de reducción.
- D Disminuir la concentración de las disoluciones electrolíticas del ánodo y del cátodo.

21 Un grupo de científicos se encuentra investigando el comportamiento electroquímico de algunas especies inorgánicas que contienen cloro en diferentes estados de oxidación. Los resultados obtenidos por los investigadores se resumen en la siguiente tabla:

pH	Valores de potenciales de reducción		
	$\text{HClO}_2 \longrightarrow \text{HClO}$	$\text{HClO} \longrightarrow \text{Cl}_2$	$\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Cl}^-$
0	1,674 V	1,630 V	1,358 V
7	1,116 V	1,210 V	1,358 V
14	0,680 V	0,420 V	1,358 V

Considerando los resultados de la tabla anterior, ¿qué pregunta de investigación se podría responder?

- A ¿Cuán oxidantes son las especies de cloro al modificar los valores de pH del medio?
- B ¿Cómo afecta el pH del medio en el poder desinfectante de las distintas especies de cloro?
- C ¿Cómo varía el poder oxidante de las distintas especies de cloro al modificar el pH del medio?
- D ¿El ácido hipocloroso puede inducir el estrés oxidativo en el ser humano cuando este presenta pH fisiológico?

22 Un grupo de investigadores estudió el efecto de la sustitución de un hidrógeno alquílico por un grupo funcional o radical alquilo dentro de la molécula de ácido acético (CH_3COOH) en sus valores de pK_a .

A continuación se presentan los resultados obtenidos por los investigadores:

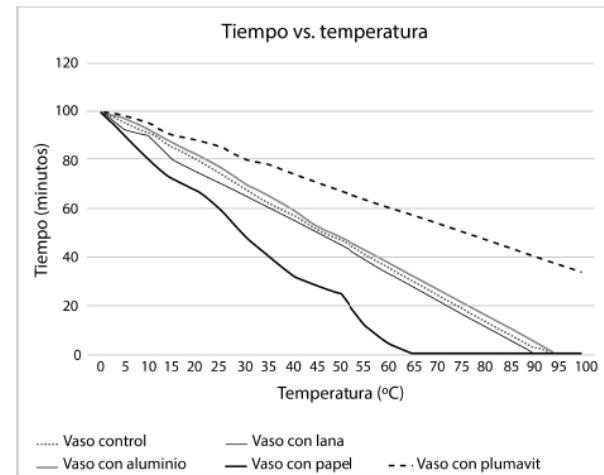
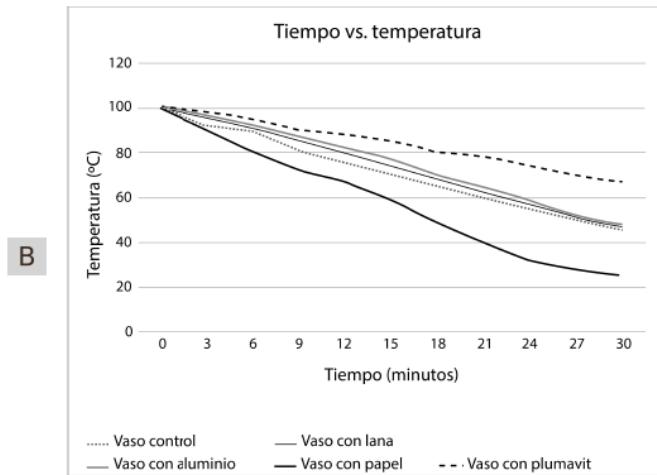
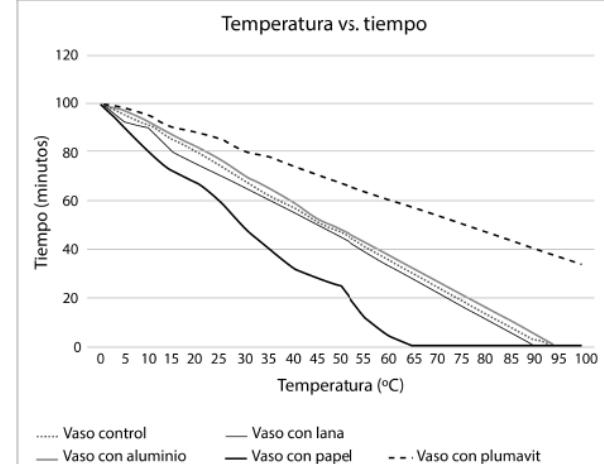
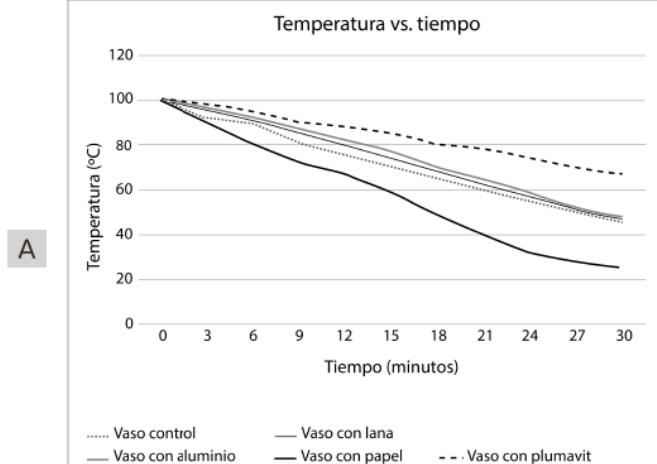
Sustituyente	Carácter	Valor de pK_{aCOOH}
-H (ácido acético)	Dador	4,80
-CH ₃	Dador	4,88
-NH ₂	Aceptor	2,35
-F	Aceptor	2,60
-NO ₂	Aceptor	1,68

Considerando la información anterior, ¿qué conclusión sería posible obtener a partir de este trabajo de investigación?

- A** Al sustituir un hidrógeno del grupo alquílico del ácido acético, se producen variaciones en los valores de pK_a . El sustituyente -CH₃ es el único que produce un aumento en el valor de pK_a . Este incremento se atribuye a una estabilización del grupo carboxilo por resonancia.
- B** Al sustituir un hidrógeno del grupo alquílico del ácido acético, se producen cambios significativos en los valores de pK_a . Aquellos grupos funcionales cuya característica es ser aceptores de densidad electrónica, por ejemplo, -NO₂ y -F, favorecen una disminución en los valores de pK_a .
- C** Al variar los valores de pK_a de las distintas especies derivadas del ácido acético, se observa que el hidrógeno alquílico puede ser sustituido por distintos grupos funcionales. Por lo tanto, la variación de los valores de pK_a es un factor fundamental para la síntesis de derivados del ácido acético.
- D** Al sustituir un hidrógeno del grupo alquílico del ácido acético, se producen variaciones en los valores de pK_a , dependiendo de la naturaleza del sustituyente. Los grupos funcionales dadores de densidad electrónica producen un aumento en el valor de pK_a , y los grupos aceptores de densidad electrónica lo reducen.

23 Un grupo de investigadores experimenta con distintos materiales para probar aislantes. Tiene 5 vasos: uno cubierto con lana, otro con aluminio, otro con papel, otro se introduce en un termo de plumavit y el último sin cobertura. Se agregan 100 mL de agua caliente en cada uno de los 5 vasos y se mide la temperatura en intervalos iguales de tiempo para ver cómo el agua pierde energía.

¿Cuál de los siguientes gráficos corresponde utilizar para presentar los resultados obtenidos?



24 Un grupo de investigadores se plantea el objetivo de reconocer la presencia de aminoácidos en diferentes muestras problema por medio de la reacción con ninhidrina, para lo cual proponen el siguiente diseño experimental:

1. En cinco tubos de ensayo numerados del 1 al 5, agregar 1 mL de una muestra problema distinta (huevo, leche, carne, queso y atún).
2. En cada tubo de ensayo agregar 8 gotas de disolución de ninhidrina.
3. En un vaso de precipitado de 500 mL, disponer 300 mL de agua y calentar las 5 muestras a baño María por 5 minutos.
4. Observar los cambios de color producidos en las muestras.

¿Cuál es la variable dependiente del diseño experimental propuesto?

- A Temperatura.
- B Coloración de las muestras.
- C Concentración de ninhidrina.
- D Contenido de cada muestra problema.

25 Se dispone de 500 mL de una disolución acuosa de ácido cítrico ($MM = 192 \text{ g/mol}$) a concentración 1 mol/L y densidad 1,2 g/mL.

¿Cuál de las siguientes expresiones permite determinar la molalidad de la disolución mencionada?

- A $\frac{0,5}{(500 \cdot 1,2) - 96} \text{ m}$
- B $\frac{0,5}{500 \cdot 1,2} \text{ m}$
- C $\frac{0,5}{\left(\frac{500 \cdot 1,2}{1000}\right)} \text{ m}$
- D $\frac{0,5}{\left(\frac{(500 \cdot 1,2) - 96}{1000}\right)} \text{ m}$

- 26** Gabriel preparó una cena que incluía pastas como plato principal y arroz dulce en agua de chía como postre.

Al conversar con sus invitados durante la cena, Gabriel les comentó que hubo dos situaciones que le llamaron la atención mientras cocinaba:

Situación 1:

Para preparar el agua de chía, coloqué a remojar cuatro tazas de semillas de chía en dos litros de agua en un recipiente grande. Luego de veinte minutos noté que estas habían aumentado su tamaño, cubriendo gran parte del recipiente. Colé el agua remanente y logré obtener un litro de agua de chía.

Situación 2:

Luego de tener mi agua de chía lista, comencé a preparar la pasta y el postre de arroz. Para ello, tomé dos ollas del mismo tamaño y fabricante. Llené la primera de ellas con un litro de agua potable y la segunda con el litro de agua de chía preparada anteriormente. Al colocar ambas ollas a calentar con el mismo flujo de calor, observé que la olla con agua potable alcanzó hervor a los 5 minutos, en tanto que el agua de chía alcanzó el hervor a los 8 minutos.

¿Qué propiedades coligativas de las disoluciones quedan de manifiesto en las situaciones 1 y 2 que plantea Gabriel, respectivamente?

- A** Presión osmótica y descenso crioscópico.
- B** Ascenso ebulloscópico y presión osmótica.
- C** Presión osmótica y descenso de la presión de vapor.
- D** Descenso de la presión de vapor y ascenso ebulloscópico.

27

¿En cuál de los siguientes ejemplos se aplica la propiedad de presión osmótica?

- A Enfriamiento de agua en recipiente con hielos y sal.
- B Proceso de secado de los pegamentos de contacto.
- C Preservación de una flor en un florero con agua con sal.
- D Sobrevida de bacterias o insectos que viven en condiciones extremas de temperatura.

28

¿Cuál de los siguientes ejemplos corresponde a la propiedad de disminución del punto de congelación?

- A Desalinización del agua de mar.
- B Saborización de verduras con sal.
- C Preparación de pepinillos en conserva.
- D Determinación de la pureza de la leche.

29

Sabiendo que la concentración de oxígeno en el agua es fundamental para la vida de los peces, y tomando en cuenta los factores que afectan la solubilidad de los gases, ¿cómo se explica que, por efecto del aumento de la temperatura en algunos grados, en un ecosistema acuático esté en peligro la vida que hay en él?

- A El aumento de temperatura disminuye la capacidad de las algas de absorber oxígeno y los peces pierden su fuente de alimento.
- B El aumento de temperatura disminuye la solubilidad del oxígeno, reduciendo la concentración de este en el ecosistema.
- C El aumento de temperatura incrementa la solubilidad del oxígeno, haciendo que los nutrientes se oxiden y no puedan ser absorbidos por los peces.
- D El aumento de temperatura incrementa la concentración de oxígeno, generando la proliferación de algas y disminución del oxígeno disponible para los peces.

30 ¿Cuál de los siguientes compuestos orgánicos presentaría un aroma floral o frutal?

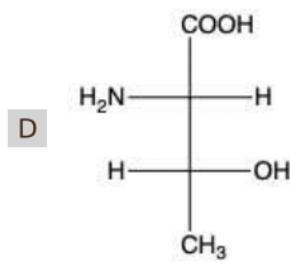
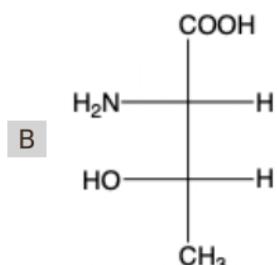
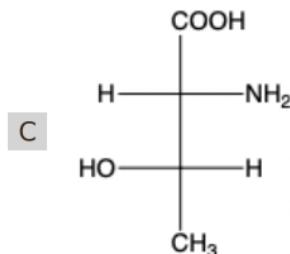
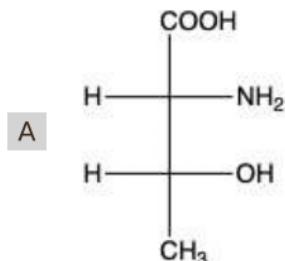
- A $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$
- B $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
- C $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- D $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

31 ¿Qué tipo de compuesto se obtendrá al tratar el 2-pentanol con un agente oxidante?

- A Aldehído.
- B Éster.
- C Alcohol terciario.
- D Cetona.

32 El ácido 2-amino-3-hidroxibutanoico, conocido como treonina, se considera un aminoácido esencial, cuya función está relacionada con el metabolismo de las grasas en los sistemas nervioso y digestivo en particular. De los cuatro estereoisómeros que presenta este aminoácido, solo el ácido 2S,3R 2-amino-3-hidroxibutanoico se presenta en la naturaleza.

¿Cuál de las siguientes estructuras corresponde al 2S,3R 2-amino-3-hidroxibutanoico?



33 ¿Qué características deben poseer dos moléculas orgánicas para que sean enantiómeros entre sí?

- A Poseer distinta fórmula estructural, distintos centros quirales y distinta configuración espacial.
- B Poseer la misma fórmula estructural, los mismos centros quirales e igual configuración espacial.
- C Poseer distinta fórmula estructural, los mismos centros quirales e igual configuración espacial.
- D Poseer la misma fórmula estructural, los mismos centros quirales y distinta configuración espacial.

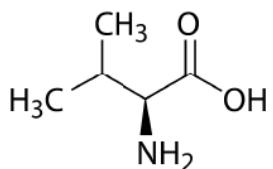
34

La energía de enlace entre carbonos en el eteno es 163 kcal y en el etino 198 kcal.

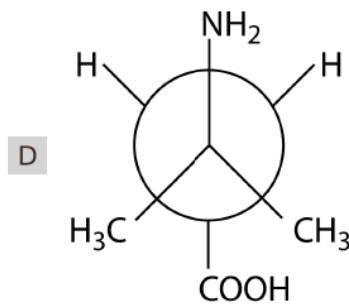
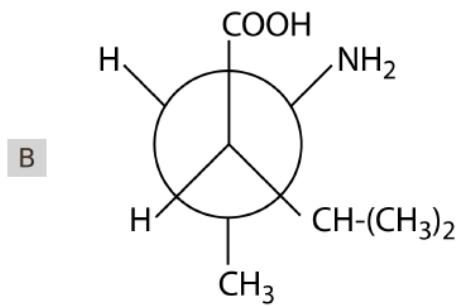
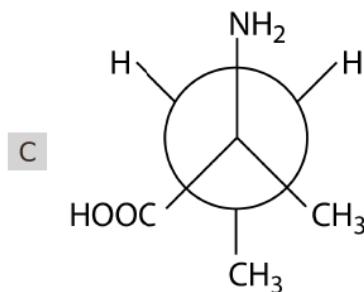
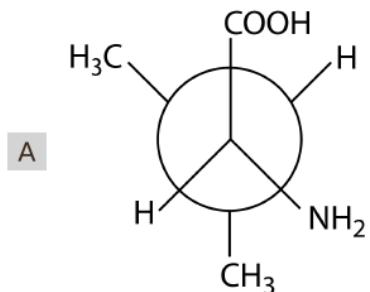
¿Cuál de las siguientes explicaciones expresa la diferencia en las energías de enlace entre los carbonos de los compuestos mencionados?

- A El etino, al presentar una hibridación sp , genera orbitales híbridos de mayor energía que el eteno, por lo que su energía de enlace aumenta.
- B El eteno, al tener una hibridación sp^2 , presenta polaridad en su enlace, por lo que su energía asociada tiende a minimizarse respecto del etino.
- C En el eteno, al formarse el enlace, se genera una gran densidad electrónica que deforma los orbitales híbridos, disminuyendo su energía de enlace respecto del etino.
- D En el etino, el enlace se conforma por el solapamiento de 2 orbitales híbridos y 4 orbitales sin hibridar, lo que le confiere mayor fuerza o energía de enlace respecto del eteno.

35 La siguiente representación corresponde a la estructura química del aminoácido valina:



¿En cuál de las siguientes proyecciones de Newman se representa correctamente la estructura de la valina?



36 En la industria azucarera, uno de los cuidados especiales que se debe tener es evitar que el jugo de caña se transforme en miel de caña. Para ello se realiza un proceso en el que se agrega cal (CaO) en un medio acuoso, al jugo de caña.

¿Qué tipo de sustancias se busca eliminar del jugo de caña mediante el proceso realizado con CaO?

- A Sustancias básicas, que serán neutralizadas por el CaO, formando sales y agua.
- B Sustancias ácidas, que al reaccionar con el hidróxido de calcio (Ca(OH)_2) se neutralizarán formando sales insolubles.
- C Trozos de caña que provocan fermentación, los que precipitarán por floculación, al estar en contacto con la solución de CaO.
- D Carbohidratos complejos que impiden la cristalización, los que precipitarán por floculación, al estar en contacto con la solución de CaO.

37 Se tiene una disolución acuosa de 2 M de nicotina ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$), cuyo K_b es 1×10^{-6} .

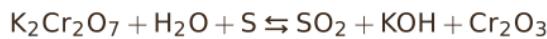
¿Cuál es la expresión para calcular el pH de la disolución de nicotina?

- A $\text{pH} = 14 - (-\log \sqrt{2})$
- B $\text{pH} = -\log \sqrt{1 \times 10^{-6} * 2}$
- C $\text{pH} = -\log \sqrt{\frac{1 \times 10^{-6}}{2}}$
- D $\text{pH} = 14 - (-\log \sqrt{1 \times 10^{-6} * 2})$

38 En el contexto de los sistemas ácido-base, ¿cuál es la función de un amortiguador o *buffer*?

- A Evitar los cambios bruscos de pH al adicionar pequeñas cantidades de OH⁻ o H⁺.
- B Mantener el pH en valores cercanos a 7 al adicionar pequeñas cantidades de OH⁻ o H⁺.
- C Disminuir la concentración de H⁺ al adicionar pequeñas cantidades de OH⁻ y así aumentar la concentración de sal.
- D Disminuir la concentración de OH⁻ al adicionar pequeñas cantidades de H⁺ y así aumentar la concentración de ácido.

39 ¿Cuáles son los coeficientes estequiométricos para que la siguiente ecuación quede equilibrada?

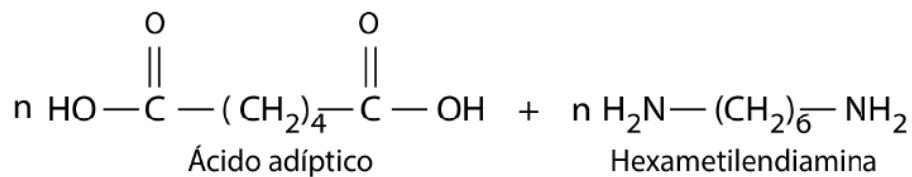


- A 1, 2, 3 → 3, 2, 2
- B 2, 2, 3 → 3, 4, 2
- C 4, 2, 3 → 3, 8, 4
- D 2, 2, 3 → 3, 4, 1

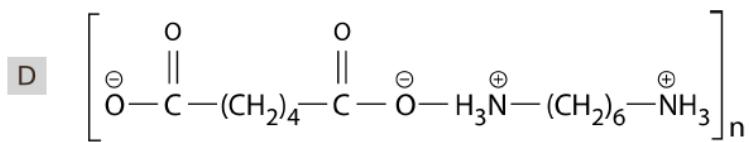
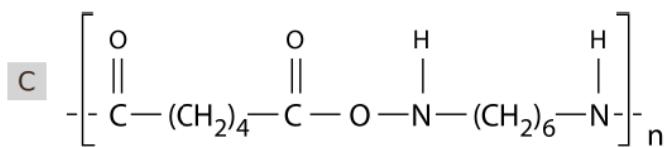
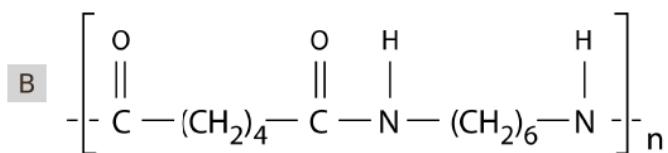
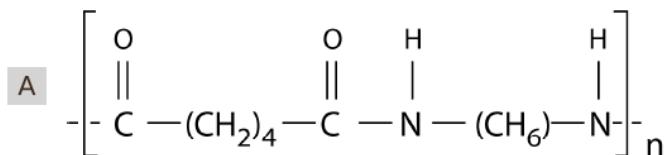
40 ¿En cuál de las siguientes afirmaciones se explica que la fotosíntesis es una reacción redox?

- A El oxígeno molecular se reduce formando agua y el carbono de la glucosa se oxida y forma dióxido de carbono.
- B El oxígeno del agua se reduce formando oxígeno molecular y el hidrógeno del agua se oxida para formar parte de la glucosa.
- C El oxígeno del agua se oxida formando oxígeno molecular y el carbono del dióxido de carbono se reduce y forma la glucosa.
- D El oxígeno del dióxido de carbono se oxida formando oxígeno molecular y el carbono del dióxido de carbono se reduce y forma la glucosa.

41 Las siguientes moléculas, al reaccionar, originan el polímero sintético nylon 66:



¿Cuál de las siguientes representaciones corresponde a la unidad repetente del nylon 66?



- 42** La lixiviación del cobre es una reacción de óxido-reducción y depende de cada mineral. Para la cuprita, la reacción es la siguiente:

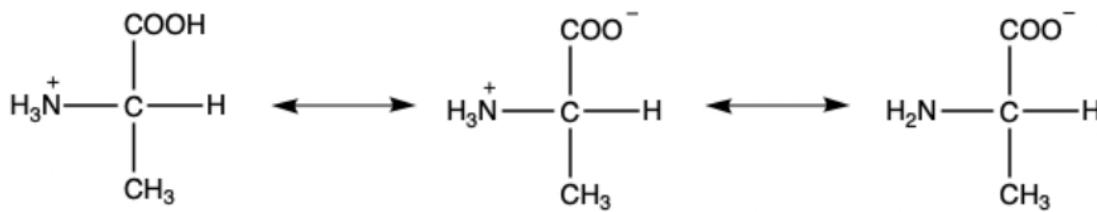


¿Qué proceso explica que esta reacción sea redox?

- A El cobre dismuta, es decir, se oxida de Cu^{+1} a Cu^{+2} y se reduce de Cu^{+1} a Cu° .
- B El cobre se reduce de Cu^{+1} a Cu° y el oxígeno se oxida, es decir, su estado de oxidación pasa de -1 a -2.
- C El cobre se reduce de Cu^{+1} a Cu° y el hidrógeno se oxida, es decir, su estado de oxidación pasa de -1 a +1.
- D El cobre se oxida de Cu^{+1} a Cu^{+2} y el azufre se reduce, es decir, su estado de oxidación pasa de +6 a +4.

43

A continuación se representa el comportamiento ácido-base de la alanina, aminoácido esencial, en función del pH en medio acuoso:



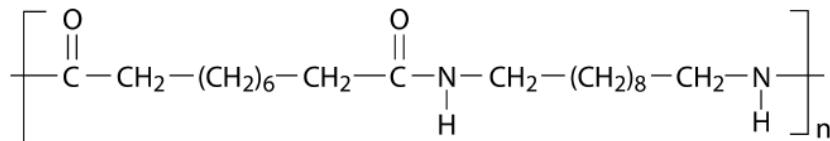
Además, los valores de pK_a de la alanina son: $pK_{a1} = 2,34$ y $pK_{a2} = 9,69$

Considerando lo anterior, ¿en cuál de las opciones se describe la relación de la estructura iónica de la alanina y el pH del medio?

- A La forma aniónica de la alanina se produce en ambiente ácido y la forma ion dipolar en ambiente neutro.
- B La forma catiónica de la alanina se produce en ambiente ácido y la forma aniónica en ambiente alcalino.
- C La forma aniónica de la alanina se produce en ambiente ácido y la forma catiónica en ambiente alcalino.
- D La forma catiónica de la alanina se produce en ambiente alcalino y la forma ion dipolar en ambiente neutro.

- 44** El nylon 10,10 es un polímero sintético extremadamente duro y resistente que se utiliza para reforzar varillas para concreto.

La siguiente corresponde a la estructura de un segmento del nylon 10,10:



¿Qué reactivos son necesarios para la síntesis del nylon 10,10?

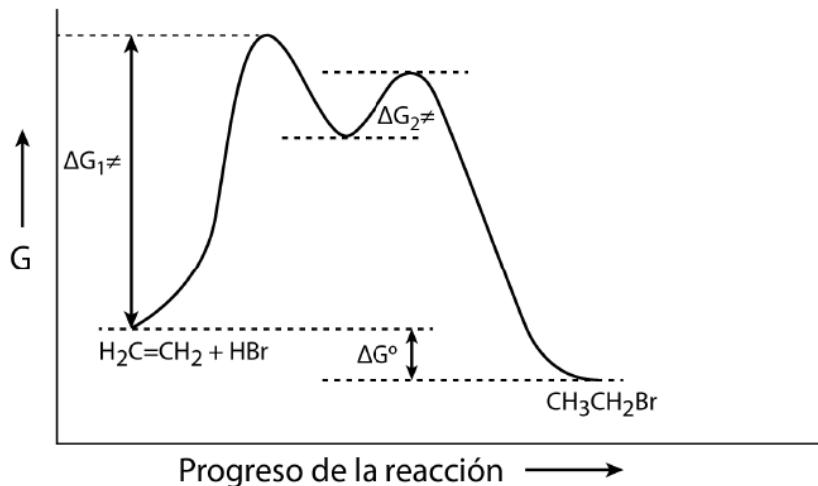
- A** Ácido octanodioico y 1,8-octanodiamina.
- B** Ácido hexanodioico y 1,8-octanodiamina.
- C** Ácido octanodioico y 1,10-decanodiamina.
- D** Ácido decanodioico y 1,10-decanodiamina.

- 45** Cuando se cocinan alimentos en una olla a presión, ¿qué tipo de proceso ocurre y por qué?

- A** Isotérmico, porque la olla mantiene la temperatura constante al interior, y por eso los alimentos se cocinan más rápido.
- B** Exotérmico, porque la olla absorbe calor del entorno, lo que aumenta la presión, y por eso los alimentos se cocinan más rápido.
- C** Isocórico, porque la olla mantiene el volumen constante, lo que aumenta la presión, y por eso los alimentos se cocinan más rápido.
- D** Isobárico, porque la olla mantiene la presión constante, lo que aumenta la temperatura, y por eso los alimentos se cocinan más rápido.

46

¿Cuál de las siguientes descripciones se ajusta al perfil energético de la hidrohalogenación del eteno?



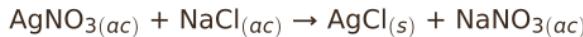
- A La reacción es exergónica y ocurre en dos etapas, donde ΔG_2 es la etapa lenta y ΔG_1 es la etapa rápida, la que determina la velocidad final de la reacción.
- B La reacción es endergónica y ocurre en dos etapas, donde ΔG_2 es la etapa lenta y entre ambas etapas existe un intermediario de la reacción de mayor energía que ΔG_2 .
- C La reacción es exergónica y ocurre en dos etapas, donde ΔG_1 es la etapa lenta y entre ambas etapas existe un intermediario de la reacción, de menor energía que ΔG_1 y ΔG_2 .
- D La reacción es exergónica debido a que ΔG° es menor que 0, presentando dos etapas, ΔG_1 y ΔG_2 , entre las cuales se encuentra el complejo activado que determina la velocidad de reacción.

47

¿A qué tipo de sistema termodinámico corresponde el funcionamiento de un motor de gasolina?

- A Exotérmico, exergónico, espontáneo.
- B Endotérmico, exergónico, espontáneo.
- C Exotérmico, endergónico, no espontáneo.
- D Exotérmico, exergónico, no espontáneo.

- 48** En la siguiente reacción de desplazamiento doble entre dos sales que se encuentran disueltas en agua, se observa un aumento de temperatura en el sistema. Considerando la ecuación:



¿Cuál es el conjunto de parámetros energéticos que representa a esta reacción?

- A $\Delta H^\circ < 0; \Delta S^\circ > 0; \Delta G^\circ > 0$; a bajas temperaturas.
- B $\Delta H^\circ < 0; \Delta S^\circ > 0; \Delta G^\circ < 0$; a altas temperaturas.
- C $\Delta H^\circ < 0; \Delta S^\circ < 0; \Delta G^\circ < 0$; a bajas temperaturas.
- D $\Delta H^\circ > 0; \Delta S^\circ > 0; \Delta G^\circ < 0$; a cualquier temperatura.

- 49** En la siguiente reacción:



¿Qué ocurre con el equilibrio de la reacción si se aumenta la presión del sistema?

- A Cambia el valor de la constante de equilibrio.
- B Se desplaza hacia la formación de productos.
- C Se desplaza hacia la formación de reactantes.
- D El aumento de presión no influye en esta reacción.

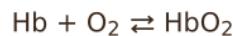
50 El proceso de Haber-Bosch, que consiste en la obtención directa del amoniaco (NH_3) a partir de sus elementos constituyentes (H_2 y N_2), se representa en la siguiente reacción:



¿Cuál de las siguientes condiciones provocaría que esta reacción se desplace hacia la formación de H_2 ?

- A** Disminuir la temperatura.
- B** Aumentar la presión del sistema.
- C** Aumentar al doble la concentración de NH_3 .
- D** Aumentar al doble la concentración de N_2 y al triple la de H_2 .

51 La oxihemoglobina (HbO_2) se forma cuando el oxígeno y la hemoglobina de la sangre se combinan según la siguiente ecuación:



Si se sube a una montaña alta, como el volcán Llaima, ¿qué ocurre con el equilibrio de la reacción anterior?

- A** Aumenta la oxihemoglobina, porque la presión atmosférica es menor.
- B** El equilibrio no se desplaza, porque la presión en el cuerpo es constante.
- C** Aumenta la oxihemoglobina, porque la presión parcial de oxígeno es mayor.
- D** Disminuye la oxihemoglobina, porque la presión parcial de oxígeno es menor.

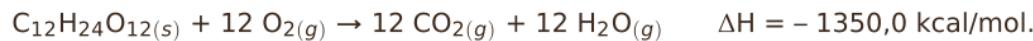
- 52** El gas fosfina o fosfano se utiliza desde hace muchos años para fumigaciones agrícolas. Un fabricante de este producto desea mejorar el rendimiento a partir de la siguiente reacción realizada en un sistema cerrado:



¿Cuál de las siguientes acciones permite aumentar la producción de fosfina?

- A Disminuir la presión de hidrógeno en el sistema.
- B Aumentar la temperatura del sistema a presión constante.
- C Aumentar la presión del sistema a temperatura constante.
- D Aumentar el volumen del sistema a temperatura constante.

- 53** Observe la ecuación termoquímica que representa la combustión de la sacarosa:

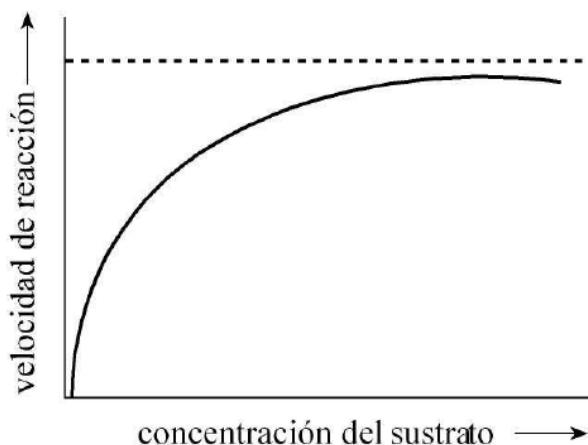


En términos termodinámicos, ¿qué ocurre en esta reacción?

- A Disminuye la entalpía y no varía la entropía.
- B Aumenta la entalpía y disminuye la entropía.
- C Disminuye la entalpía y aumenta la entropía.
- D Disminuye la entalpía y disminuye la entropía.

54

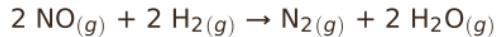
El siguiente gráfico representa la velocidad de una reacción, catalizada por una enzima, frente a la concentración del sustrato.



Cuando la curva del gráfico llega a una meseta, ¿a qué se debe que la velocidad de reacción no siga aumentando frente a mayores concentraciones de sustrato?

- A La enzima se desnaturaliza.
- B Hay un inhibidor competitivo presente.
- C La enzima pierde parcialmente su actividad.
- D Todos los sitios activos de la enzima están ocupados.

- 55** La reacción química de formación de nitrógeno molecular (N_2) y agua (H_2O) a partir de óxido nitroso (NO) e hidrógeno molecular (H_2) puede ser representada mediante la siguiente ecuación química:



¿Cuál es la expresión que representa el cálculo de velocidad para la ecuación anterior?

A $v = -2 \frac{\Delta[NO]}{\Delta t}$

B $v = \frac{1}{2} \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$

C $v = -\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t}$

D $v = \frac{1}{2} \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$

- 56** ¿Cuál de las siguientes explicaciones es correcta en relación con la energía de activación en las reacciones termoquímicas concertadas?

- A En las reacciones endotérmicas y exotérmicas, la energía de activación determina si la energía de los productos será superior o inferior a la energía de los reactivos.
- B En las reacciones endotérmicas, la energía de activación presenta un valor elevado en comparación con las exotérmicas, ya que la energía de los productos es superior a la de los reactantes.
- C En las reacciones exotérmicas y endotérmicas, la energía de activación es la diferencia entre la energía de los reactivos y su estado de transición, lo que determina la rapidez del proceso.
- D En las reacciones exotérmicas, la energía de activación presenta un valor bajo en comparación con las endotérmicas, debido a que la energía de los productos es menor que la de los reactantes.

57 Se determina la cantidad de C-14 remanente en un fragmento de hueso de una momia egipcia, constatándose que queda el 50 % del C-14 que se estima tenía cuando se momificó. Si la vida media de este isótopo radioactivo es de 5 730 años, ¿cuál es la antigüedad de la momia, expresada en años?

- A 2 865
- B 5 730
- C 8 595
- D 11 460

58 Se tiene una muestra del radioisótopo Na-24, el cual tiene una vida media de 15 horas. De acuerdo a la cinética de desintegración, ¿qué ocurrirá al transcurrir las horas con la muestra del radioisótopo?

- A En 7,5 horas se ha desintegrado el 50 % de la muestra.
- B En 30 horas queda el 25 % de la muestra sin desintegrarse.
- C En 150 horas queda el 10 % de la muestra sin desintegrarse.
- D Al transcurrir 20 horas queda más del 50 % de la muestra sin desintegrarse.

59 El plutonio-238 (Pu-238) es un isótopo ampliamente utilizado como combustible nuclear en los generadores termoeléctricos de radioisótopos (GTR) destinados para misiones espaciales.

Si al interior de un contenedor se depositan inicialmente 4,8 kg de plutonio-238, cuya vida media es de 88 años, ¿qué masa de este núclido permanecerá después de transcurridos 3 168 meses?

- A 0,75 g
- B 300 g
- C 600 g
- D 1 200 g

60

¿Cuál es una ventaja del uso de la energía nuclear?

- A Los recursos utilizados son mayoritariamente renovables.
- B Su baja contribución de emisiones de gases de efecto invernadero.
- C La cantidad de energía producida es directamente proporcional al volumen de combustible utilizado.
- D La gestión de los residuos generados implica un menor riesgo para el medioambiente y un bajo costo económico.