

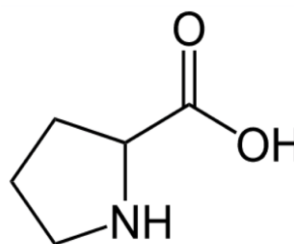
SI ENCUENTRAS ALGÚN ERROR COMUNÍCALO, POR FAVOR, AL CORREO DE LA PÁGINA WEB.



SI TE GUSTAN LOS VÍDEOS PARA PREPARAR LOS EXÁMENES, COMPÁRTELOS CON TUS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

ÉCHAME UNA MANO PARA QUE LA WEB CREZCA. CADA VEZ QUE MIRES UN VÍDEO DALE A ME GUSTA.

1. El premio Nobel de química del año 2021 se concedió a los investigadores Benjamin List y David WC MacMillan (figura 1) por el desarrollo de un nuevo tipo de catalizadores, los cuales regulan la obtención de moléculas de una forma más eficiente y más respetuosa con el medio ambiente. En concreto, estos investigadores utilizaron la prolina (figura 2) como catalizador para la producción de nuevos compuestos de gran interés para la industria farmacéutica.



- Nombra los grupos funcionales que aparecen en la prolina.
- Indica de forma razonada, la veracidad de la afirmación siguiente: "el uso de un catalizador disminuye la constante de velocidad de la reacción"
- Nombra los compuestos siguientes HNO_3 i NH_4Cl .

- Grupo amino y ácido carboxílico.
- Falso. Según la ecuación de Arrhenius ($k = A \cdot e^{\frac{-E_{act}}{R \cdot T}}$), el uso de un catalizador aumenta la constante de velocidad, ya que el catalizador disminuye la energía de activación.
- Ácido nítrico y cloruro de amonio.

2. El trihidruro de fósforo, PH_3 (también conocido como fosfano), a temperatura ambiente es un gas incoloro que se reconoce fácilmente por su fuerte olor a ajo.

a. Explica la geometría de la molécula de PH_3 según la teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV).

b. Indica si se trata de una molécula polar o apolar, justificando la respuesta.

c. Justifica, de forma razonada, porque el punto de ebullición del amoníaco NH_3 ($-33\text{ }^\circ\text{C}$), es más elevado que el punto de ebullición del PH_3 ($-87,7\text{ }^\circ\text{C}$).

d. ¿Cuál es el significado del siguiente pictograma que aparece en la ficha técnica del trihidruro de fósforo?

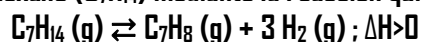


a.b. Haz la estructura de Lewis del PH_3 . Según la teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia, se trata de una molécula AB_3E , y por tanto, su geometría es de pirámide trigonal. Los enlaces PH son polares, la molécula es polar, pues los momentos dipolares de cada enlace no se anulan por simetría.

c. En la molécula de amoníaco se dan fuerzas intermoleculares por puente de hidrógeno, más intensas que las fuerzas intermoleculares que se dan en el PH_3 , que son fuerzas de Van der Waals.

d. Inflamable.

3. El tolueno (C_7H_8) es un hidrocarburo aromático que se utiliza para la producción de explosivos, como el TNT, colorantes, detergentes y otros productos. El tolueno se puede obtener a partir de la deshidrogenación del metilciclohexano (C_7H_{14}) mediante la reacción química siguiente:



En un recipiente de un litro, inicialmente vacío, se introducen 0,6 moles de metilciclohexano y se calientan a 700 K, de forma que, una vez alcanzado el equilibrio, hay 0,45 moles del dihidrógeno en la mezcla gaseosa.

a. Determina la constante de equilibrio para las concentraciones y la constante de equilibrio para las presiones ambas a 700 K.

b. ¿Qué efecto tendrá sobre la concentración de tolueno presente en la mezcla gaseosa en equilibrio un aumento de la temperatura? Justifica la respuesta.

a. $K_c = 0,0304 \text{ M}^2$ y $K_p = 5749,2 \text{ atm}^2$.

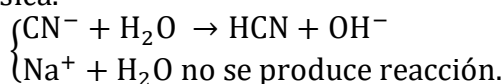
b. Según el principio de Le Chatelier, al aumentar la temperatura el equilibrio se desplaza en el sentido exotérmico. En nuestro caso hacia productos, aumentando la concentración de tolueno.

4. La industria química produce grandes cantidades de ácido cianhídrico (HCN) en todo el mundo. Se utiliza para fabricar explosivos, fibras sintéticas, plásticos, pesticidas, etcétera. Una disolución acuosa de este compuesto a 25 °C, presenta un PH igual a 4,3. Calcula:

- La concentración en moles por litro de esta disolución.
- El grado de disociación del ácido cianhídrico.
- Sin necesidad de hacer cálculos numéricos, explica si una disolución de NaCN presentará un PH ácido, básico o neutro.

Cte de acidez del ácido cianhídrico a 25 °C, $K_a = 6,2 \times 10^{-10}$

- 4,05 mol/L.
- $\alpha = 1,24 \cdot 10^{-5}$
- El cianuro de sodio es una sal proveniente de base fuerte y ácido débil producirá hidrólisis básica.

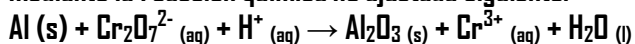


5. Indica, de forma razonada, la veracidad de las siguientes afirmaciones relacionadas con la estructura atómica y las propiedades periódicas de los elementos.

- El valor del número cuántico principal, n, está asociado a la energía y a la forma de un orbital.
- El radio atómico del sodio (Na) es más grande que el radio de su catión (Na^+).
- La siguiente combinación de números cuánticos (2, 0, 0, +1/2) corresponde a un electrón del orbital 2p.
- El litio (Li) es más electronegativo que el flúor (F).

- Falso. El valor del número cuántico principal sí está asociado con la energía, pero no con la forma del orbital.
- Verdadero. Siempre un átomo neutro es más grande que su catión correspondiente, pues al tener un electrón más existe un mayor efecto de apantallamiento.
- Falso. esta combinación de números cuánticos corresponde a un electrón de un orbital 2s.
- Falso. En un periodo, la electronegatividad aumenta hacia la derecha, pues al aumentar el número atómico aumenta la carga nuclear efectiva siendo los electrones del enlace más atraídos por el núcleo, siendo el flúor más electronegativo que el litio

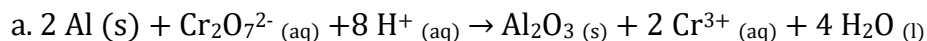
6. Una industria química obtiene aluminio metálico, $\text{Al}_{(s)}$, a partir del mineral criolita. Posteriormente, y para protegerlo de la corrosión, la capa superficial del aluminio metálico se transforma en Al_2O_3 mediante la reacción química no ajustada siguiente:



- Ajusta la reacción mediante el método del ion - electrón.
- Indica ¿cuál es la especie que actúa como oxidante? Justifica la respuesta.

c. Explica de forma razonada por qué en las mismas condiciones ambientales es más fácil la corrosión del magnesio que la del aluminio.

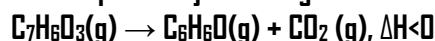
Datos: potenciales estándar de reducción a 25 °C, $E_0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$ y $E_0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$



b. La especie oxidante es el $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ya que se reduce oxidando al aluminio.

c. El proceso de corrosión implica la oxidación del metal, por tanto, este hace de ánodo en el proceso redox. Cuanto menor sea el potencial de reducción del metal, más susceptible será de ser oxidado. En nuestro caso, en las mismas condiciones ambientales, se oxidará más fácilmente el magnesio que el aluminio, pues su potencial de reducción es menor.

7. El ácido salicílico ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$) es un compuesto que se encuentra presente en muchos productos utilizados en medicina. A una temperatura de 473 K, este ácido se descompone y produce fenol ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$) y dióxido de carbono, según la reacción química ajustada siguiente:



En el laboratorio, introducimos 0,345 g de ácido salicílico en un recipiente de 50 mL y lo calentamos a 473 K. Una vez la mezcla alcanza el equilibrio químico, recogemos el dióxido de carbono gaseoso obtenido en otro recipiente y comprobamos que este gas ocupa un volumen de 48,9 mL, medidos a una atmósfera y 298 K.

a. Calcula la constante de equilibrio en concentraciones correspondiente a la reacción de descomposición del ácido salicílico a 473 K.

b. Si realizamos el mismo experimento en un recipiente de 1000 mL, manteniendo la temperatura constante, ¿aumentaría la descomposición de ácido salicílico?

c. Indica de forma razonada, si este proceso es espontáneo a cualquier temperatura.

a. $K_c = 0,16$

b. Según el principio de Le Chatelier, si aumentamos el volumen, el equilibrio se desplaza en el sentido en que aumenta el número de moles de gas. En nuestro caso, hacia productos, aumentando la descomposición del ácido salicílico.

c. Según el enunciado, $\Delta H < 0$. En la reacción química se produce un aumento del número de moles de gas siendo, por tanto, $\Delta S > 0$.

Según la relación $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, ΔG es negativo, siendo la reacción espontánea a cualquier temperatura.

8. El ácido sulfúrico (H_2SO_4) es probablemente, uno de los reactivos más utilizados en un laboratorio de química.

a. ¿Qué volumen se necesita de una disolución de ácido sulfúrico concentrado, el cual tiene una riqueza de un 96% en masa y una densidad de 1,82 g/mL, para preparar 250 mL de una disolución de ácido sulfúrico de concentración 70 g/L?

b. Explica el procedimiento y el material de laboratorio necesario para preparar la disolución del apartado anterior.

a. Necesitamos 10 mL de ácido sulfúrico concentrado.

b. Una vez hecho los cálculos del apartado a, sabemos que son necesarios 100 mL de la disolución concentrada de ácido sulfúrico, por tanto, con una **pipeta** tomamos dicho volumen.

2. Echamos el contenido de la pipeta dentro de un **matraz aforado** de 250 ml, el cual contiene un poco de agua destilada.

3. Añadimos agua destilada poco a poco hasta aproximarnos a la línea de aforamiento y enrasamos con la ayuda de un **cuentagotas**.

9. El ácido benzoico (C_6H_5COOH) es un ácido carboxílico monoprótico que se utiliza en la elaboración de cosméticos, tintes, plásticos y repelentes de insectos. La constante de acidez del ácido benzoico, a 25 °C, presenta un valor de $6,4 \cdot 10^{-5}$

a. En el laboratorio se preparan 500 ml de una disolución acuosa que contiene 6,1 g de ácido benzoico, calcular el pH de esta disolución a 25 °C.

b. Una industria química ha comprado una solución acuosa de ácido benzoico. Para conocer la concentración, se valoran 25 ml de esta disolución con una disolución acuosa de hidróxido de sodio 0,115 molar, consumiéndose 38,6 mL de esta base para llegar al punto final de la valoración. Escribe la reacción de neutralización que tiene lugar y calcula la concentración de la disolución acuosa de ácido benzoico, expresada en gramos por litro.

a. pH = 2,6

b. $C_6H_5COOH + NaOH \rightarrow C_6H_5COONa + H_2O$; 21,72 g/L.

10. Dos elementos químicos, A y B, hoy presentan las configuraciones electrónicas siguientes

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

a. Indica, de forma razonada, la posición (grupo y periodo) de cada uno de estos elementos en la tabla periódica.

b. Si se sabe que los valores de las primeras energías de ionización son 496 y 1250 kJ/mol, justifica cuál es el valor que corresponde a cada uno de los dos elementos.

c. Razona cuál de los dos elementos presenta mayor tendencia a formar enlaces de carácter metálico.

d. Explica, de forma razonada, el tipo de enlace que presenta la molécula de A_2 .

a. A es el Cl, tercer periodo y grupo 17, halógeno. B es el Na, tercer periodo y grupo 1, alcalino.

b. Ambos elementos se encuentran en el mismo periodo. Sabemos que en un periodo, al aumentar el número atómico aumenta la carga nuclear efectiva, siendo los electrones de la última capa más atraídos por el núcleo. Aumentando así la energía de ionización hacia la derecha en un periodo. El elemento A, el Cl, se encuentra más a la derecha y su energía de ionización será 1250 kJ/mol.

c. El elemento b, que es el sodio, tiene tendencia a perder un electrón, por tanto, es un metal. Tendrá mayor tendencia a formar enlace metálico.

d. En la molécula de A_2 (Cl_2) el cloro comparte un electrón con el otro cloro formando un enlace covalente, simple y apolar.