

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

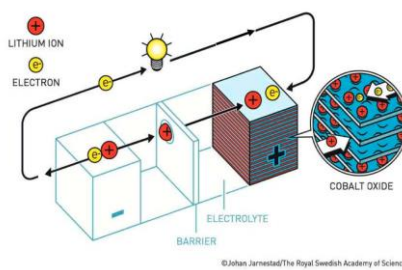


EXAMEN DE SELECTIVIDAD DE QUÍMICA. JUNIO 2022.

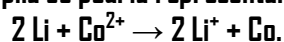
SI TE GUSTAN LOS VÍDEOS PARA PREPARAR LOS EXÁMENES, COMPÁRTELOS CON TUS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

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 2019 se concedió a los investigadores John B. Goodenough, M. Stanley Whittingham i Akira Yoshino por el desarrollo de las baterías de ion litio. estas baterías se encuentran en dispositivos como teléfonos móviles ordenadores portátiles y vehículos eléctricos.



En concreto, y de forma simplificada, la pila de ion litio se fundamenta en la utilización de litio y óxido de cobalto dos. la reacción global de esta pila se podría representar de la forma siguiente



- a. i. Indica de forma razonada cuál es la especie que actúa como oxidante en la pila anterior.
- ii. Calcula la fuerza electromotriz de la pila a partir de los siguientes potenciales de reducción. $E_0(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,05 \text{ V}$; $E_0(\text{Co}^{2+}/\text{Co}) = -0,28 \text{ V}$

b. Nombra y formula los siguientes compuestos: LiOH y sulfato de Co (II)

VER VÍDEO <https://youtu.be/l-9JljB8VL4>

- a. El Li pasa de $\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+$, se oxida. Luego el oxidante es el Co^{2+} .

$$b. \text{f.e.m. pila} = E_{\text{cátodo}} - E_{\text{ánodo}} = -0,28 - (-3,05) = 2,77 \text{ V.}$$

Recuerda que la reacción que se da en el ánodo es siempre la reacción de oxidación.

2. Considera las especies químicas siguientes: Ar, Ca²⁺ y Cl⁻. Indica, de forma razonada, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- Las especies Ca²⁺ y Ar son isoelectrónicas.
- El radio del Ar es menor que el radio del Cl⁻.
- Las especies Ca²⁺ y Cl⁻ forman un enlace de tipo covalente.
- El argón presenta un potencial de ionización más elevado que el Ca²⁺.

VER VÍDEO <https://youtu.be/eaz28KqbVy8>

- V. Ambas especies tienen 18 electrones por tanto son isoelectrónicas.
- V. Ambas especies son isoelectrónicas, teniendo el argón un protón más y por tanto mayor carga nuclear efectiva, siendo los electrones de la última capa más atraídos por el núcleo.
- F. Se trata de un enlace entre un catión (Ca²⁺) y un anión (Cl⁻) Será, por tanto, predominantemente iónico.
- F. El argón tiene 18 protones y 18 electrones, el Ca²⁺ tiene 20 protones y 18 electrones, por tanto, este último tiene mayor carga nuclear efectiva, siendo los electrones de la última capa más atraídos por el núcleo, más difíciles de arrancar, mayor potencial de ionización.

3. El cloro es uno de los elementos más utilizados en la sociedad y forma parte de muchos productos que hacemos servir en la vida cotidiana. Se puede utilizar directamente como agente desinfectante y blanqueante y también como materia prima para la producción de polímeros como el PVC. En el proceso industrial llamado Deacon, el dicloro gaseoso se obtiene por oxidación del ácido clorhídrico según la siguiente reacción química:



Introducimos 32,85 g de HCl i 38,40 g de O₂ en un reactor de 10 L en el cual previamente hemos hecho el vacío. Calentamos la mezcla de reacción a 390 °C y cuando se alcanza el equilibrio observamos que se han obtenido 28,40 g de Cl₂.

- Calcula la constante de equilibrio en concentraciones a 390 °C.
- Razona cómo se verá afectada la cantidad total de dicloro obtenida si:
 - Aumentamos la masa inicial de dióxigeno.
 - Aumentamos la temperatura del reactor

VER VÍDEO <https://youtu.be/yzJcCl0zsDQ>

- K_c = 2560 L/mol.
- Según el principio de Le Chatelier al aumentar la cantidad de un reactivo la reacción se desplaza hacia productos, por tanto, en nuestro caso, hacia la obtención de dicloro.
 - Según el principio de Le Chatelier, aumentar la temperatura favorece los procesos endotérmicos, en nuestro caso, la reacción se desplaza a reactivos, disminuyendo la formación de dicloro.

4. Consideramos las moléculas siguientes: CCl₄, NH₃ y BeCl₂

a. Explica la geometría de la molécula de CCl₄ a partir de la teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV).

CARLOS ALCOVER GARAU. LICENCIADO EN CIENCIAS QUÍMICAS (U.LB.) Y DIPLOMADO EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (I.A.T.A.).

b. Qué tipo de hibridación presenta el berilio como átomo central de la molécula de BeCl_2 .

Razona la respuesta.

c. Indica de forma razonada la polaridad de las moléculas de NH_3 y BeCl_2

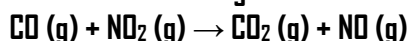
VER VÍDEO <https://youtu.be/IKmTEg-sKmA>

a. La molécula de tetracloruro de carbono es una molécula del tipo AB_4 . Su geometría es tetraédrica y la molécula es apolar, pues los momentos de los enlaces se anulan por simetría.

b. En el cloruro de berilio el átomo central es el berilio, que está unido a dos átomos de cloro y no tiene pares de electrones sin compartir, tiene por tanto, hibridación sp , lo que da a la molécula forma lineal, siendo apolar.

c. En el apartado b ya hemos visto que el BeCl_2 es a polar. El amoniaco es una molécula del tipo AB_3E , teniendo forma de pirámide trigonal, teniendo enlaces polares la molécula es polar, pues los momentos dipolares de los enlaces no se anulan por simetría.

5. En un laboratorio se ha estudiado la cinética de la siguiente reacción química



y se ha comprobado, experimentalmente que su ecuación de velocidad se puede expresar de la forma siguiente: $v = k [\text{NO}_2]^2$. Teniendo en cuenta esta información, indica de manera razonada la veracidad de las afirmaciones siguientes:

a. Las unidades de la constante de velocidad (k) son $\text{Mol}\cdot\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$.

b. La constante de velocidad no depende de la temperatura, ya que la reacción se da en fase gaseosa.

c. El orden total de la reacción es igual a 1 ya que la velocidad depende de un solo reactivo.

d. La adición de un catalizador aumentaría el valor de la constante de velocidad.

VER VÍDEO https://youtu.be/WFoucXp52_U

a. F. Las unidades de k son $\text{s}^{-1}\cdot\text{mol}^1\cdot\text{orden total}\cdot\text{L}^{\text{orden total} - 1}$. En este caso $\text{Mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$

b. F. Según la ecuación de Arrhenius la constante de velocidad depende de la temperatura. $k = A \cdot e^{-\frac{E_{\text{act}}}{R\cdot T}}$

c. F. El orden de reacción es la suma de los exponentes de las concentraciones de reactivos en la ecuación de velocidad. en nuestro caso el orden total es dos que coincide con el orden respecto al dióxido de nitrógeno.

d. V. Según vemos en la ecuación de Arrhenius (apartado b) al disminuir la energía de activación la constante de velocidad aumenta, aumentando así la velocidad.

6. El monóxido de nitrógeno, aún siendo un compuesto muy inestable, tiene numerosas aplicaciones directas, tanto en medicina como en otros ámbitos de las Ciencias de la salud. Este compuesto se puede obtener a partir del ácido nítrico y el cobre según la reacción química no ajustada:



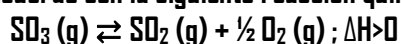
a. Ajusta la reacción iónica y molecular utilizando el método del ion - electrón.

b. Calcula la masa de cobre que se necesita para obtener 0,2 L de NO gaseoso medidos a una presión de 750 mmHg y una temperatura de 20 °C.

VER VÍDEO <https://youtu.be/Gnhv08IcLZU>

- a. $3\text{Cu (s)} + 8\text{HNO}_3 \text{ (aq)} \rightarrow 3\text{Cu(NO}_3)_2 \text{ (aq)} + 2\text{NO (g)} + 4\text{H}_2\text{O (l)}$
 b. 0,78 g de Cu.

7. Actualmente se estudia la posibilidad de utilizar el SO_3 para almacenar energía solar. Cuando los rayos del Sol inciden sobre el SO_3 situado dentro de un recipiente cerrado a temperatura elevada se disocia produciendo SO_2 y O_2 de acuerdo con la siguiente reacción química ajustada:



a. Introducimos una cierta cantidad de SO_3 en un recipiente cerrado de 0,8 L en el cual previamente se ha hecho el vacío. Una vez alcanzado el equilibrio hay dos moles de dióxígeno. La K_c de la reacción ajustada tiene un valor de 0,47 a la temperatura del experimento. Calcula la concentración del SO_3 presente en el equilibrio.

b. Explica, de forma razonada, en qué condiciones de presión y temperatura habríamos de trabajar para favorecer el proceso de disociación del SO_3 .

VER VÍDEO <https://youtu.be/Og2ByRhXo30>

a. $[\text{SO}_3] = 16,82 \text{ M}$.

b. Debemos trabajar disminuyendo la presión, ya que el principio de Le Chatelier afirma que una disminución de presión desplaza el equilibrio hacia un mayor número de moles de gas, en nuestro caso, hacia productos, favoreciéndose la disociación del SO_3 .

Debemos trabajar aumentando la temperatura, pues según el principio de Le Chatelier aumentar la temperatura favorece los procesos endotérmicos, en nuestro ejemplo, favorece la disociación del SO_3 .

8. Consideramos las sustancias siguientes: Ca (s) , $\text{CaCl}_2 \text{ (s)}$, $\text{Cl}_2 \text{ (g)}$ i HCl (g) .

Contesta, de forma razonada, a las siguientes preguntas.

a. ¿Qué tipo de enlace químico presenta la molécula de dicloro?

b. ¿Qué sustancia presenta mayor conductividad eléctrica a temperatura ambiente?

c. ¿Cuál de las sustancias consideradas puede presentar, entre las moléculas, interacciones de Van der Waals del tipo dipolo instantáneo - dipolo inducido?

d. ¿Se puede afirmar que la sustancia $\text{CaCl}_2 \text{ (s)}$ es muy soluble en tetracloruro de carbono líquido?

VER VÍDEO <https://youtu.be/m8fEI009yq8>

a. La molécula de dicloro presenta un enlace covalente, simple y apolar.

b. El Ca, pues, la mayor conductividad eléctrica a temperatura ambiente la poseen los metales.

c. Tanto la molécula de dicloro como la de cloruro de hidrógeno presentan fuerzas intermoleculares de Van der Waals. En el caso del dicloro son del tipo dipolo instantáneo - dipolo inducido, mientras que, en el caso del cloruro de hidrógeno son del tipo dipolo permanente - dipolo permanente.

d. El tetracloruro de carbono es una molécula del tipo AB_4 , teniendo forma tetraédrica, la molécula es apolar, pues los momentos dipolares de los enlaces se anulan por simetría. Es pues un disolvente apolar. Siendo el cloruro de calcio un compuesto iónico se disolverá mal en tetracloruro de carbono.

9. El ácido láctico ($\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$) es un compuesto orgánico sólido y de color blanco que se puede obtener por síntesis química o por fermentación microbiana de diferentes carbohidratos. En solución acuosa actúa como un ácido monoprótico débil porque su molécula contiene un solo grupo funcional carboxílico ($-\text{COOH}$).

a. Calcula el pH, a $25\text{ }^\circ\text{C}$, de una disolución acuosa de ácido láctico $0,5\text{ M}$, sabiendo que la constante de acidez de dicho ácido a dicha temperatura es $1,41 \cdot 10^{-4}$.

b. En el laboratorio tenemos otra disolución acuosa de ácido láctico de concentración desconocida. Para determinar su concentración, valoramos 20 ml utilizando una disolución acuosa de una base fuerte de concentración conocida que ya teníamos preparada. Indica qué material de la siguiente lista se necesita para llevar a cabo la valoración en el laboratorio y explica el procedimiento que seguirías.

Pila, matraz aforado, pipeta, termómetro, puente salino, balanza, bureta, voltímetro, Erle meyer y calorímetro.

VER VÍDEO <https://youtu.be/qu3FtLjU3gc>

a. $\text{pH} = 2,08$

b. 1. Medimos los 20 mL de la disolución de ácido con una **pipeta**.
2. Ponemos los 20 ml dentro de un **matraz erlenmeyer** y añadimos unas gotas de fenolftaleína.

3. Dentro de una **bureta** introducimos un volumen determinado de base fuerte de concentración conocida.

4. Empezamos a valorar gota a gota hasta que la disolución cambie de color, indicando que se ha llegado al punto de equivalencia.

5. Anotamos el volumen de base consumida y hacemos los cálculos necesarios para encontrar la concentración de la solución de ácido.

10. a. Nombra el compuesto siguiente: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$.
b. Fórmula y nombra un isómero de posición del compuesto anterior.
c. Fórmula y nombra un isómero de función del compuesto anterior.
d. ¿Qué significa el siguiente pictograma que aparece en la ficha de seguridad del compuesto anterior?



VER VÍDEO <https://youtu.be/5b0bQBnd0xQ>

- a. Butan - 1 - ol.
b. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$. Butan - 2 - ol.
c. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$. Dietileter.
d. Corrosivo.