

# PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR



MADRID



QUÍMICA  
JUNIO 2022

# ADVERTENCIA

- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.



# OBSERVACIONES

La duración del examen es de **90 MINUTOS**.

Debes llevar el DNI, NIE o pasaporte.

No está permitida la utilización de calculadoras programables.

Se permite el uso de calculadora no programable (Casio 991FX, por ejemplo).

El examen debe realizarse en bolígrafo negro o azul. No se corregirán las partes hechas en lápiz.

Firme y entregue todas las hojas del examen.

# VÍDEOS PARA REPASAR

Para repasar el **ejercicio 1** sobre propiedades periódicas, te recomiendo revisar los exámenes PAU de la Comunidad Valencia que tengo en mi canal. Normalmente es la cuestión 1.

Para repasar el **ejercicio 2** sobre equilibrio de solubilidad, te recomiendo revisar este ejercicio de la PAU de Murcia.

Para repasar el **ejercicio 4** sobre reacciones de oxidación reducción te recomiendo revisar mi curso y ejercicios PAU de la Comunidad Valenciana. Búscalos en mi canal y en mi página web..

[angelcuesta.com](http://angelcuesta.com)



**CURSO**  
**REDOX**



PAU Junio 2021  
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2020  
Comunidad Valenciana

# Ejercicio 1

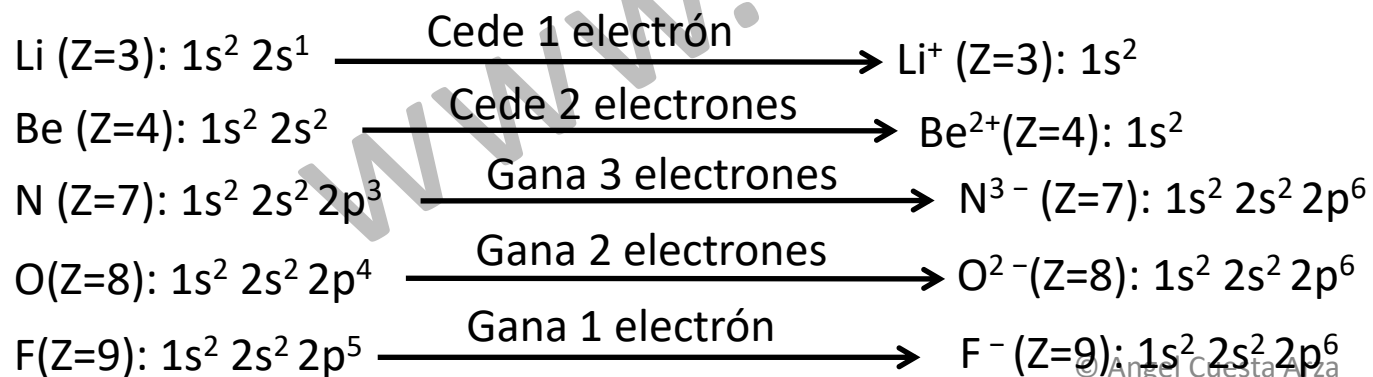
Los elementos Li, Be, N, O y F pertenecen al segundo periodo de la tabla periódica y poseen, respectivamente; 1, 2, 5, 6 y 7 electrones en la capa de valencia. Responde:

- Justifica cuáles son los iones (monoatómicos) más estables que forman en cada caso.
- Cuál será el orden de los elementos en sentido creciente de sus primeras energías de ionización.
- Cuál es la fórmula del compuesto que formarán entre sí el Li con el F indicando el tipo de enlace prioritario.
- Cuál es la fórmula de los compuestos que formarán entre sí el Be y el F indicando el tipo de enlace prioritario que forman y si será soluble en agua.

**Solución:** En el caso del litio y del berilio, para que su capa de valencia quede completa, deben ceder 1 y 2 electrones respectivamente. Por ello, los iones serán:  $\text{Li}^+$  y  $\text{Be}^{2+}$ .

En el caso del nitrógeno, oxígeno y del flúor, para que su capa de valencia quede completa, deben captar 3, 2 y 1 electrón respectivamente. Por ello, los iones serán:  $\text{N}^{3-}$  y  $\text{O}^{2-}$  y  $\text{F}^-$ .

Si escribimos las configuraciones electrónicas, podemos comprobarlo mejor.



# Ejercicio 1

b) **Cuál será el orden de los elementos en sentido creciente de sus primeras energías de ionización.**

La **energía de ionización (EI)** es la energía necesaria para arrancar un electrón de un átomo gaseoso, aislado y en su estado fundamental.

A partir de las configuraciones electrónicas obtenidas en el apartado a) podemos justificar el orden.

Como todos los elementos pertenecen al mismo período (el segundo), podemos hacer el siguiente razonamiento. A mayor número de electrones en la última capa, mayor será la carga nuclear efectiva con la que son atraídos los electrones de la última capa ya que estos electrones están menos apantallados. Por eso, a mayor Z (dentro del mismo período), mayor será la carga nuclear efectiva con la que son atraídos los electrones y por ello será mayor su primera energía de ionización.

El orden definitivo sería: **EI(Li) < EI(Be) < EI(N) < EI(O) < EI(F).**

Comparo con los datos experimentales:

Li (Z=3): 520'2 kJ/mol    Be (Z=4): 899'5 kJ/mol    N (Z=7): 1420'3 kJ/mol

O (Z=8): 1319'9 kJ/mol    F (Z=9): 1681 kJ/mol

Como puedes comprobar, hay una diferencia entre el razonamiento teórico y los datos experimentales. Para justificar la baja energía de ionización del oxígeno hay que tener en cuenta que al perder 1 electrón la capa "2p" queda "semillena".

Li (Z=3):  $1s^2 2s^1$

Be (Z=4):  $1s^2 2s^2$

N (Z=7):  $1s^2 2s^2 2p^3$

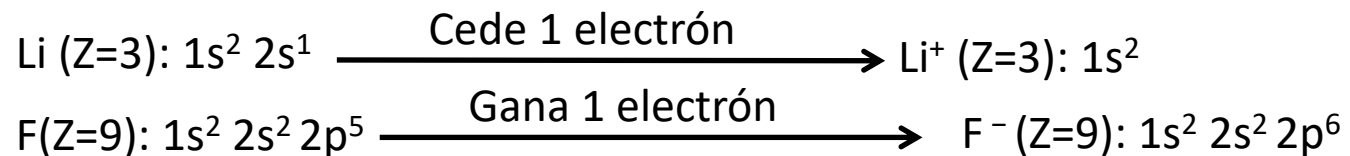
O (Z=8):  $1s^2 2s^2 2p^4$

F (Z=9):  $1s^2 2s^2 2p^5$

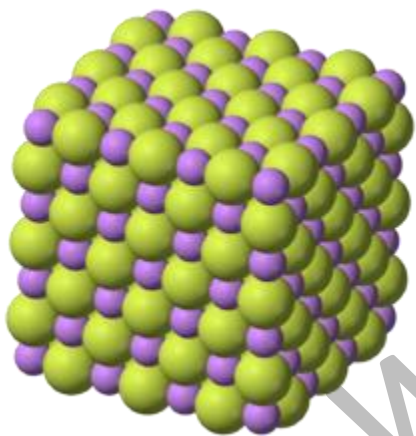
# Ejercicio 1

c) Cuál es la fórmula del compuesto que formarán entre sí el Li con el F indicando el tipo de enlace prioritario.

El litio y el flúor formarían un compuesto con un enlace prioritario iónico. **El enlace prioritario es iónico** ya que se unen elementos con dos electronegatividades muy diferentes. Recordamos cuales son los iones más estables.



Su fórmula es **LiF**, ya que el compuesto debe ser neutro. Un ion negativo fluoruro compensa la carga positivas del ion litio.



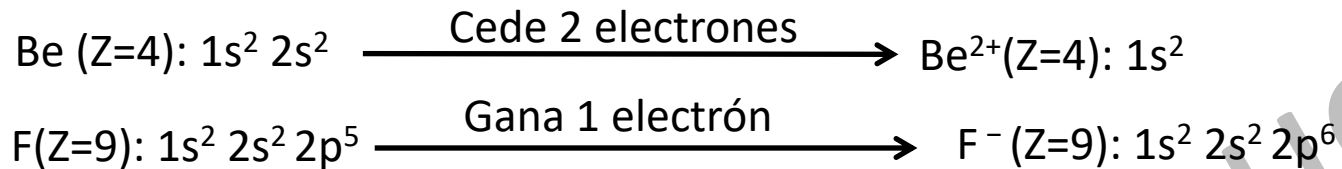
Si tenéis curiosidad y buscáis en internet las propiedades físicas y químicas del fluoruro de litio, podéis comprobar que tiene las típicas propiedades de un compuesto iónico. Alto punto de fusión y ebullición, estructura cristalina, etc.

Por ejemplo, su temperatura de fusión es **848'2 °C**.

# Ejercicio 1

d) Cuál es la fórmula de los compuestos que formarán entre sí el Be y el F indicando el tipo de enlace prioritario que forman y si será soluble en agua.

El Berilio y el flúor formarían un compuesto iónico. **El enlace es iónico** ya que se unen elementos con dos electronegatividades muy diferentes. Recordamos cuales son los iones más estables.



Su fórmula es **BeF<sub>2</sub>**, ya que el compuesto debe ser neutro. Dos iones negativos fluoruro compensan las dos cargas positivas del ion berilio.

Respecto a su solubilidad, de forma general los compuestos iónicos son solubles en agua. Por ello diremos que el fluoruro de berilio **es soluble en agua**.



# Ejercicio 2

El valor de la constante del producto de solubilidad a 25 °C del carbonato de magnesio ( $\text{MgCO}_3$ ) es  $3'5 \cdot 10^{-8}$ .

- Escribe la reacción del equilibrio de solubilidad de la sal disociada en sus iones y la expresión del producto de solubilidad.
- Calcula la solubilidad molar del carbonato de magnesio, en agua a 25 °C.
- Calcula la masa de carbonato de magnesio, expresada en gramos, necesaria para preparar 100 mililitros de una disolución saturada de  $\text{MgCO}_3$ .

Datos. Masas atómicas C=12 u; O=16 u; Mg=24'3 u.

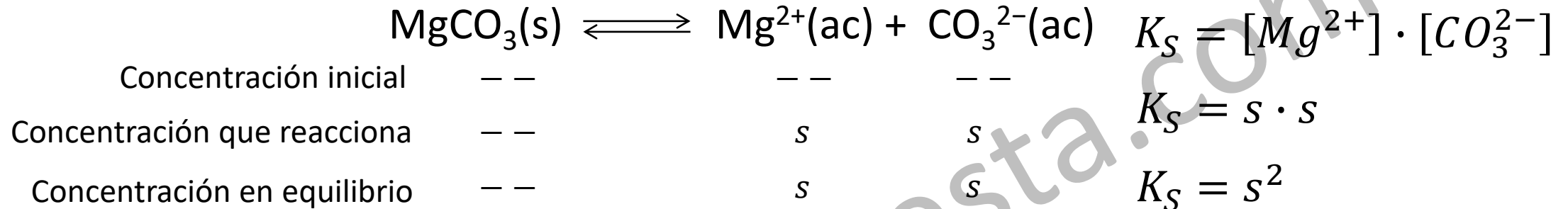
**Solución:**

Se escribe el equilibrio químico de solubilidad.  $\text{MgCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{ac}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{ac})$

La expresión del producto de solubilidad sería:  $K_S = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$

# Ejercicio 2

b) Calcula la solubilidad molar del carbonato de magnesio, en agua a 25 °C.



$$K_S = s^2 = 3'5 \cdot 10^{-8} \longrightarrow s = \sqrt{3'5 \cdot 10^{-8}} = 1'87 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

El valor la solubilidad molar es  $1'87 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

# Ejercicio 2

c) Calcula la masa de carbonato de magnesio, expresada en gramos, necesaria para preparar 100 mililitros de una disolución saturada de  $MgCO_3$ .

Datos. Masas atómicas C=12 u; O=16 u; Mg=24'3 u.

Recordamos que el valor la solubilidad molar es  $1'87 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

La solubilidad molar es igual al número de moles de soluto disueltos entre el volumen expresado en litros. Se despeja la cantidad de carbonato de magnesio en moles.

$$s = \frac{n}{V} \longrightarrow n = s \cdot V \longrightarrow n = 1'87 \cdot 10^{-4} \cdot 0'1 = 1'87 \cdot 10^{-5} \text{ mol de carbonato de magnesio.}$$

Se calcula la masa molecular del carbonato de magnesio.

$$M_r(MgCO_3) = M_r(Mg) + M_r(C) + 3 \cdot M_r(O) = 24'3 + 12 + 3 \cdot 16 = 84'3 \text{ g/mol}$$

Se calculan los gramos:

$$m = n \cdot M_r(MgCO_3) = 1'87 \cdot 10^{-5} \cdot 84'3 = 0'001576 \text{ gramos de carbonato de magnesio}$$

Sería necesario disolver **0'001576 gramos de carbonato de magnesio.**

# Ejercicio 3

Indique cuales de las siguientes afirmaciones sobre una disolución acuosa de un ácido son ciertas:

a) El pH de la disolución es básico.

Esta afirmación es **FALSA**. El pH de una disolución acuosa de un ácido es, lógicamente, ácido. Es decir, inferior a 7.

b) El producto  $[H^+] \cdot [OH^-]$  de la disolución es  $10^{-14} M$ .

Esta afirmación es **FALSA**. El producto iónico del agua tiene ese valor aproximado a unos 25°C, pero no a otras temperaturas. Por otro lado, la unidad que se muestra es incorrecta. Debería ser  $M^2$ .

c) La concentración de protones en disolución es mayor que  $10^{-7} M$ .

Esta afirmación es **VERDADERA**. En una disolución neutra la concentración es  $10^{-7} M$ , El ácido se disocia y libera protones, ello provoca que la concentración de protones sea mayor que  $10^{-7} M$  tal como dice el enunciado.

d) El pOH es menor que el pH.

Esta afirmación es **FALSA**. Sabemos que  $pH + pOH = 14$ , por ello, si  $pH < 7$  por ser el pH ácido, de forma automática,  $pOH > 7$ , por lo que el pOH es mayor que el pH. De nuevo, esa igualdad se cumple a unos 25°C

# Ejercicio 4

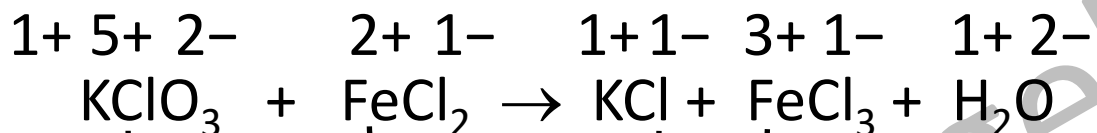
En disolución ácida el clorato potásico ( $\text{KClO}_3$ ) oxida al cloruro de hierro(II) a cloruro de hierro(III), quedando el clorato potásico reducido a cloruro de potasio y obteniéndose agua también

a) Escribe la reacción indicando la variación en el número de oxidación de Cl y de Fe.

b) Ajusta la reacción por el método del ion-electrón y escribe la reacción molecular.

c) Indica el número de electrones transferidos

**Solución:** Escribo la reacción sin ajustar, tal como nos propone el enunciado.



Reducción

Oxidación

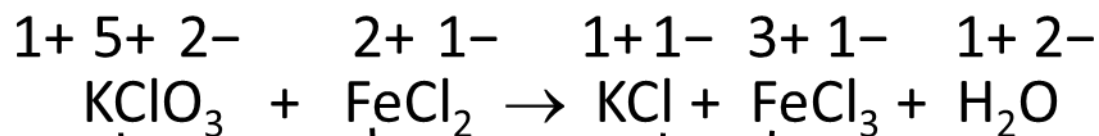
El agente oxidante es el  $\text{KClO}_3$  (porque se reduce).

El agente reductor es el  $\text{FeCl}_2$  (porque se oxida).

El número de oxidación del cloro se reduce de 5+ a 1-.

El número de oxidación del hierro aumenta de 2+ a 3+.

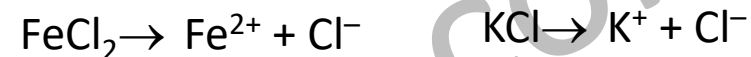
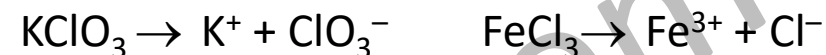
# Ejercicio 4



Reducción

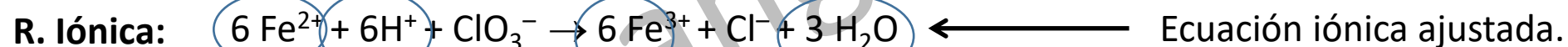
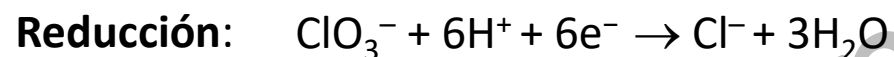
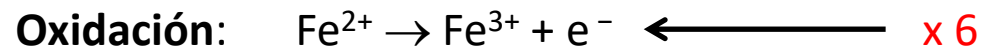
Oxidación

Escribimos las moléculas o iones presentes en disolución.

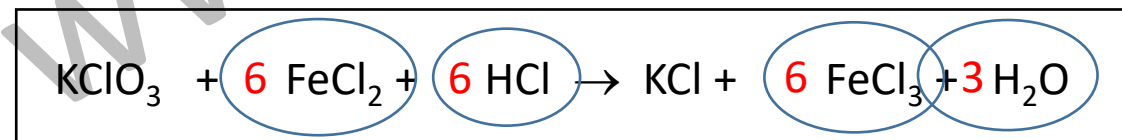


H<sub>2</sub>O está sin disociar.

Ahora, escribiremos las semirreacciones de oxidación y reducción, a partir de los iones y moléculas en disolución.



Escribimos la reacción química completa utilizando los coeficientes hallados y añadiendo las moléculas o iones que no intervienen directamente en la reacción redox:



Por último, el número de electrones transferidos, es 6. © Angel Cuesta Arza

# Ejercicio 5

Identifica y nombra las funciones orgánicas que aparecen en los siguientes compuestos:

<b>FUNCIONES ORGÁNICAS</b>	<b>COMPUESTO</b>
Ejemplo: Doble enlace, amina	$\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$
Alcohol y doble enlace	$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH=CH}_2$
Aldehído y cetona	$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{CHO}$
Doble enlace, ácido carboxílico	$\text{COOH-CH=CH-COOH}$
Haloalcano y alcohol	$\text{BrCH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_5\text{-CH}_2\text{OH}$

Revisa mi página web: [www.angelcuesta.com](http://www.angelcuesta.com)

En ella encontrarás muchos ejercicios resueltos.