

# PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR



MADRID



QUÍMICA  
MAYO 2023

# 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 los **ejercicios 3 y 4** te dejo los dos vídeos en los que explico con detalle tanto el tema de ácido-base como el de reacciones redox. Y de regalo un repaso de disoluciones.

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



**CURSO**  
**ÁCIDO-BASE**



**CURSO**  
**REDOX**



**CURSO**  
**DISOLUCIONES**

© Angel Cuesta Arza

# Ejercicio 1

Para los siguientes átomos de los que se indica el número atómico: cloro (Z=17), sodio (Z=11) y neón (Z=10),

a) Escriba la configuración electrónica.

Escribo las configuraciones electrónicas pedidas. Cl (Z=17):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Na (Z=11):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Ne (Z=10):  $1s^2 2s^2 2p^6$

b) Razone a cuál de ellos será más fácil arrancarle un electrón.

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

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

De inicio se descarta el Neón, ya que es un gas noble. Al tener la capa de valencia completa, su primera energía de ionización será la mayor de todos. Por otro lado, observamos que el átomo de sodio, al perder un electrón adquiere la configuración de gas noble. Por ello, la energía necesaria para arrancarle un electrón será la menor de todas, ya que el átomo de cloro, si pierde un electrón se aleja de la configuración de gas noble.

El átomo al que es más fácil arrancarle un electrón es el **átomo de sodio**.

# Ejercicio 2

a) Escribe la reacción del equilibrio de solubilidad entre el cloruro de plata sólido y sus iones en disolución.

Se escribe el equilibrio químico de solubilidad.  $\text{AgCl}(s) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{ac}) + \text{Cl}^-(\text{ac})$

b) Escribe la expresión de la constante del producto de solubilidad para esta sal.

La expresión del producto de solubilidad sería:  $K_S = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-]$

c) Determina la solubilidad en agua del cloruro de plata a 25°C, expresada en mol/L, si su producto de solubilidad ( $K_{ps}$  es igual a  $1,7 \cdot 10^{-10}$ ) a dicha temperatura.

	$\text{AgCl}(s)$	$\rightleftharpoons$	$\text{Ag}^+(\text{ac})$	+	$\text{Cl}^-(\text{ac})$	$K_S = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-]$
Concentración inicial	—		—		—	
Concentración que reacciona	—		$s$		$s$	$K_S = s \cdot s$
Concentración en equilibrio	—		$s$		$s$	$K_S = s^2$

$$K_S = s^2 = 1,7 \cdot 10^{-10} \longrightarrow s = \sqrt{1,7 \cdot 10^{-10}} = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

El valor la solubilidad molar es  $1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$  © Angel Cuesta Arza

# Ejercicio 3

Calcula el pH de las siguientes disoluciones:

a) Hidróxido de sodio de concentración 0.05 M.

Una base fuerte se disocia por completo. Por ello se escribe el siguiente cuadro (si la base es un hidróxido, no se pone el agua).

	NaOH	→	Na <sup>+</sup>	+	OH <sup>-</sup>
Concentración Inicial	0,05		---		---
Concentración final	---		0,05		0,05

Se relacionan el pOH, la concentración de iones hidroxilo y la concentración inicial. Y el pOH con el pH.

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log(0,05) = 1,3$$

Y se calcula el pH.  $pH = 14 - pOH = 14 - 1,3 = 12,7$

Solución:  $pH = 12,7$

# Ejercicio 3

Calcula el pH de las siguientes disoluciones:

b) La disolución que resulta de la adición de 350 mL de agua a 150 mL de la disolución anterior.

En este apartado se ha diluido la disolución anterior (0,05 M). Debemos calcular la concentración de la nueva disolución y partir de ese dato, volver a calcular el pH de la disolución.

En primer lugar, se calcula el número de moles que se han tomado de la disolución inicial.

$$M = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V_{\text{disolución}} (L)} \longrightarrow n_{\text{NaOH}} = M \cdot V_{\text{disolución}} (L) = 0,05 \cdot 0,15 = 0,0075 \text{ mol NaOH}$$

Se supone que los volúmenes son aditivos. Por ello, el volumen de la disolución diluida es  $V=350+150=500 \text{ mL}=0,5 \text{ L}$

$$M = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V_{\text{disolución}} (L)} = \frac{0,0075}{0,5} = 0,015 \text{ M}$$

Se escribe otra vez la ecuación química y se completa el cuadro correspondiente.

	NaOH	→	Na <sup>+</sup>	+	OH <sup>-</sup>
Concentración Inicial	0,015		---		---
Concentración final	---		0,015		0,015

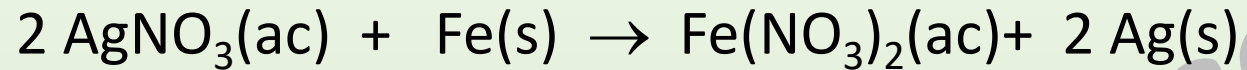
Se calcula el pOH igual que en el apartado anterior  $pOH = -\log[OH^-] = -\log(0,015) = 1,82$

Y se calcula el pH.  $pH = 14 - pOH = 14 - 1,82 = 12,18$

Solución: **pH = 12,18**

# Ejercicio 4

Justifica razonadamente si son Verdaderas o Falsas las siguientes afirmaciones en la siguiente reacción:



a) Los cationes  $\text{Ag}^+$  actúan como especie oxidante ya que disminuye su número de oxidación en la reacción.

VERDADERO. El ion plata(I) se reduce a plata metálica, por ello actúa como especie oxidante. De hecho, se observa que oxida al hierro metálico a ion hierro(II)

b) Los aniones nitrato no modifican su estado de oxidación.

VERDADERO. Ni el oxígeno ni el nitrógeno del anión nitrato modifican su estado de oxidación. Los estados de oxidación son: N(5+), O(2-). El anión nitrato tiene carga -1.

c) El Fe (s) es el oxidante al disminuir su número de oxidación.

FALSO. El hierro metálico aumenta su número de oxidación desde 0 (estado metálico) a (2+). Por eso es el reductor.

d) El Fe (s) se ha oxidado a  $\text{Fe}^{+2}$  al aumentar su número de oxidación.

VERDADERO. El hierro metálico se oxida a  $\text{Fe}^{2+}$ .



# Ejercicio 5

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

<b>FUNCIONES ORGÁNICAS</b>	<b>COMPUESTO</b>
Ejemplo: Doble enlace, alcohol	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
Doble enlace, amina	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
Amina	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3$
Haloalcano, ácido carboxílico	$\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
Doble enlace, éster	$\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$

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

En ella encontrarás muchos ejercicios resueltos.