RESERVA 3 - 2026

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

QUÍMICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2025-2026

Instrucciones:

a) Duración: 1 hora y 30 minutos.

b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en el folio que contiene los enunciados.

c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su identificación (1A, 1B, 2A, etc.).

d) Podrá responder a las preguntas en el orden que desee.

e) Exprese solo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas.

f) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas, ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

g) En caso de responder a más preguntas, serán tenidas en cuenta las respondidas en primer lugar hasta alcanzar el máximo requerido.

CONSTANTES:

R= 0,082 atm·L·mol^{-1}·K^{-1}= 8,314 J·mol^{-1}·K^{-1}; F = 96500 C·mol^{-1}; K_w (298 K) = 10^{-14}

PREGUNTA 1.- (2 puntos: 0,5 puntos cada apartado). Responda a UNA de las siguientes cuestiones (1A o 1B).

1A. a) Razone si son posibles las siguientes combinaciones de números cuánticos: (3,2,1,–½), (1,1,0,+½).
b) Justifique cuál de los siguientes orbitales es más energético: 5d o 4s.
c) Escriba una posible combinación de números cuánticos para un electrón situado en un orbital 3d.
d) Explique si las especies K^+ y Ar son isoelectrónicas.

1B. Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) El radio atómico del Ar es mayor que el radio iónico del Cl^-
b) Los elementos del grupo 2 tienen tendencia a formar cationes M^+
c) El átomo de Fe (Z= 26) posee 5 electrones desapareados.
d) En general, los elementos del grupo 17 tienen valores altos de energía de ionización.

PREGUNTA 2.- (2 puntos: 0,5 puntos cada apartado). Responda a UNA de las siguientes cuestiones (2A o 2B).

2A. Dados los siguientes potenciales de reducción: $E^o(Fe^{2+}/Fe)$= –0,44 V; $E^o(Ag^+/Ag)$= 0,80 V; $E^o(Pb^{2+}/Pb)$= –0,13 V, justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) La especie más oxidante es Ag^+
b) El potencial estándar de una pila formada por Fe y Ag es E^o_{pila}= –1,24 V.
c) En la pila formada por Ag y Pb, el plomo actúa como ánodo.
d) Un alambre de Pb se oxida espontáneamente en una disolución de Fe^{2+}

2B. Dado el siguiente sistema en equilibrio:

$$3\ Fe(s) + 4\ H_2O(g) \rightleftarrows Fe_3O_4(s) + 4\ H_2(g) \qquad \Delta H = -150\ kJ$$

Razone si las siguientes acciones conducirán a una mayor producción de $H_2(g)$:

a) Aumentar la temperatura del sistema.
b) Duplicar el volumen del recipiente que contiene la mezcla.
c) Introducir más vapor de agua en el recipiente.
d) Añadir un catalizador.

PREGUNTA 3.- (2 puntos: 1 punto cada apartado). Responda a UNO de los siguientes problemas (3A o 3B).

3A. El producto de solubilidad del cromato de plata (Ag_2CrO_4), a una temperatura dada, es $1{,}1 \cdot 10^{-12}$

a) Calcule, a partir del equilibrio correspondiente, la molaridad de una disolución saturada de dicha sal a esa temperatura.
b) Determine si se formará precipitado al añadir 250 mL de una disolución 0,1 M de cromato de potasio (K_2CrO_4) a 50 mL de una disolución 1 M de perclorato de plata ($AgClO_4$).

3B. Una disolución de ácido cianhídrico (HCN) 0,01 M tiene un pH de 5,6. Basándose en la reacción química correspondiente, calcule:

a) La concentración molar de todas las especies químicas presentes en el equilibrio.

b) El grado de disociación del HCN y el valor de su constante de acidez.

PREGUNTA 4.- (2 puntos: 0,5 puntos cada apartado). Responda a UNA de las siguientes cuestiones (4A o 4B).

4A. a) Nombre o formule los siguientes compuestos:

$CH_3CH_2CH(NH_2)COOH$ $CH_3CH_2CH_2COCH_3$ 2,2,4-Trimetilpentano Metil propil éter

b) Escriba el producto mayoritario que se obtiene al tratar $CH_3CH_2CH{=}CH_2$ con agua en medio ácido.

c) Indique la hibridación de cada átomo de carbono del $CH_3CH{=}CHCH_2OH$.

d) Escriba la reacción de combustión del propanal (CH_3CH_2CHO).

4B. a) Nombre o formule los siguientes compuestos:

$CH_3CH_2NHCH_3$ $CH_3CH_2OCH_3$ Ácido butanodioico Pent-4-en-2-ol

b) Escriba dos isómeros no cíclicos con fórmula molecular $C_4H_8O_2$

c) Utilizando la regla de Markovnikov, escriba el producto de la reacción del HCl con $CH_3CH{=}CH_2$

d) Explique cuál de estas sustancias es soluble en agua: $CH_3CH_2CH_3$ o $CH_3CH(OH)CH_3$

PREGUNTA 5.- (2 puntos). Responda a TODOS los apartados planteados.

LAS PILAS DE BOTÓN

Las pilas de botón son de pequeño tamaño, generalmente circulares y planas, utilizadas en relojes, calculadoras y audífonos.

Una de las pilas de botón más usuales es la de plata, basada en una reacción redox entre el cinc y el Ag_2O. En el interior de la pila el cinc se oxida a óxido de cinc, mientras que el Ag_2O se reduce a plata. Estas semirreacciones ocurren en compartimentos separados y se conectan mediante un electrolito alcalino, como el hidróxido de potasio. Otras pilas de botón contienen sustancias como níquel, litio y MnO_2

Las pilas de botón son muy útiles por su gran densidad energética, aunque requieren un reciclaje especial para evitar la dispersión de metales, utilizando contenedores específicos.



Fuente: Freepik.

Potenciales de reducción	
Par Redox	$E°$(V)
F_2/F^-	2,87
MnO_4^-	1,51
MnO_2/Mn^{2+}	1,21
NO_3^-/NO	0,96
Ag^+/Ag	0.80
Cu^{2+}/Cu	0.34
Ni^{2+}/Ni	–0,25
Zn^{2+}/Zn	–0,76
Mn^{2+}/Mn	–1,18
Li^+/Li	–3,04

a) Ajuste la reacción molecular que tiene lugar en el interior de la pila de botón de plata por el método del ion-electrón (medio básico). **(0,5 puntos)**

b) Calcule la entalpía de la reacción redox mencionada en el texto a partir de las siguientes reacciones químicas: **(0,5 puntos)**

$$Zn(s) + ½\ O_2(g) \rightarrow ZnO(s) \qquad \Delta H° = -348{,}3\ kJ{\cdot}mol^{-1}$$
$$4\ Ag(s) + O_2(g) \rightarrow 2\ Ag_2O(s) \qquad \Delta H° = -62{,}2\ kJ{\cdot}mol^{-1}$$

c) Calcule la energía liberada durante la vida útil de la pila de botón, si esta contiene 0,25 g de Ag_2O. **(0,5 puntos)**

d) Nombre o formule según corresponda todos los compuestos citados en el texto que puedan forman parte de las pilas de botón. **(0,5 puntos)**

Datos: Masas atómicas relativas: Ag= 108; O= 16