UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO **2022**

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

INSTRUCCIONES	El alumno deberá escoger **una** de las dos opciones y responder a **todas** las preguntas de la opción elegida. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.
PUNTUACIÓN	Cada pregunta se puntuará sobre un máximo de 2,5 puntos.
TIEMPO	1 Hora y 30 minutos

OPCIÓN A

Pregunta A1.- Considere los iones X^- e Y^{2+}, cuyas configuraciones electrónicas son:

X^-: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; Y^{2+}: $1s^2 2s^2 2p^6$.

a) Indique nombre y símbolo de los elementos X e Y, y escriba sus configuraciones electrónicas en el estado fundamental.
b) Formule y nombre una molécula formada por combinación de X e Y. Justifique el tipo de enlace que presenta.
c) Razone si el radio del átomo X es mayor, menor o igual que el del ion X^-.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

Pregunta A2.- Formule y nombre los reactivos y todos los posibles productos orgánicos de las siguientes reacciones:

a) $CH_3-CH_2-C(CH_3)=CH-CH_3 + HBr \rightarrow$
b) Clorometano + agua $\rightarrow$
c) Reducción de metanal
d) 3-metilpentan−1−ol + HBr $\rightarrow$

Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,5 puntos apartados b), c) y d).

Pregunta A3.- La solubilidad del hidróxido de estaño(II) en agua a 25 ºC es $5{,}0\times10^{-8}$ g·L^{-1}.

a) Formule el equilibrio de solubilidad del hidróxido de estaño (II), indicando el estado de cada especie, y calcule su producto de solubilidad a 25 ºC.
b) Calcule la concentración molar de iones Sn^{2+} en una disolución de hidróxido de estaño (II) cuyo pH es 7,7.
c) ¿Cómo afecta a la solubilidad del hidróxido de estaño un aumento de pH?

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Sn = 118,7.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

Pregunta A4.- A 298 K, se prepara una disolución de ácido fluorhídrico disolviendo $2{,}5\times10^{-3}$ mol del ácido en agua hasta un volumen final de 250 mL, obteniéndose un porcentaje de ionización del 23%.

a) Calcule el pH de la disolución.
b) Determine el valor de Kb de la base conjugada del ácido fluorhídrico.
c) Calcule el volumen que hay que tomar de una disolución de HCl 0,02 M para preparar 200 mL de una disolución de HCl que presente igual pH que la disolución de ácido fluorhídrico del enunciado.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Conteste las siguientes cuestiones:

a) ¿Cuál de las siguientes moléculas es más polar: NaI ó ClF? Justifique la respuesta.
b) ¿Cuál de las siguientes moléculas tiene una geometría trigonal plana: NH_3 ó BF_3?
c) Justifique a partir de la geometría molecular cuál de los siguientes compuestos es insoluble en agua: CsBr ó CCl_4.
d) ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta una mayor temperatura de fusión: Cl_2 ó I_2?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y b); 0,75 puntos apartados c) y d).

Pregunta B2.- Responda a las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué productos se obtienen en la deshidratación del 2−metilpentan−2−ol? Nómbrelos e indique cuál es el mayoritario.
b) Nombre y formule los isómeros de posición del ácido p−clorobenzoico.
c) Formule butan−1−ol y dietil éter e indique el tipo de isomería que presentan entre sí.
d) Escriba la reacción y nombre los productos orgánicos que se obtienen al calentar 1−cloropropano con hidróxido de sodio en disolución acuosa. Indique el tipo de reacción.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y b); 0,75 puntos apartados c) y d).

Pregunta B3.- Se tienen disoluciones de los siguientes ácidos HA ($pK_a = 3$), HB ($pK_a = 5$) y HC ($pK_a = 7$).

a) Si las tres disoluciones tienen igual concentración, justifique cuál de ellas tiene mayor pH.
b) Justifique qué ácido tiene la base conjugada más fuerte y calcule su pK_b.
c) Para el ácido más débil de los tres, calcule el pH de una disolución 0,1 M.
d) Si se mezclan 10 mL de la disolución del ácido más débil de concentración 0,5 M con 10 mL de la disolución del ácido más fuerte de concentración 0,01 M, justifique de forma cualitativa si el pH de la disolución resultante será ácido, básico o neutro.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartados b) y d).

Pregunta B4.- Se construye una celda electrolítica de dicloruro de cobalto fundido, y se observa que se deposita cobalto metálico y se desprende cloro.

a) Escriba los procesos que tienen lugar en el cátodo y en el ánodo y la reacción global ajustada por el método del ion-electrón.
b) Calcule el potencial de la celda.
c) Calcule la masa de cobalto que se forma si a la celda electrolítica se le hace pasar una corriente de 10 A durante 2 h.

Datos. E^0 (V): $Co^{2+}/Co = -0,28$; $Cl_2/Cl^- = 1,36$. $F = 96485$ C mol^{-1}. Masa atómica: Co = 58,9.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN
QUÍMICA

Cada pregunta se calificará sobre un máximo de 2,5 puntos.

Se tendrá en cuenta:

1. Claridad de expresión y exposición de conceptos.
2. Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
3. Capacidad de análisis y relación.
4. Desarrollo de la resolución de forma coherente en las preguntas de naturaleza cuantitativa.
5. Uso correcto de unidades.

Distribución de la puntuación para este ejercicio:

OPCIÓN A:

Pregunta 1. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

Pregunta 2. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,5 puntos apartados b), c) y d).

Pregunta 3. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

Pregunta 4. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

OPCIÓN B:

Pregunta 1. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y b); 0,75 puntos apartados c) y d).

Pregunta 2. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y b); 0,75 puntos apartados c) y d).

Pregunta 3. Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartados b) y d).

Pregunta 4. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).