



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO 2020

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.- Conteste las siguientes cuestiones:

- Indique el símbolo, nombre, periodo y grupo del elemento al que le corresponde la siguiente configuración electrónica en el estado fundamental: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.
- Explique razonadamente si para el elemento A ($Z = 11$) el estado de oxidación +2 es menos estable que el +1.
- Defina la energía de ionización y ordene justificadamente los elementos Cl y Na de forma creciente según su primera energía de ionización.

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

Pregunta A2.- Formule las siguientes reacciones, nombre todos los compuestos orgánicos e indique de qué tipo es la reacción. En los casos adecuados, indique cuál es el compuesto mayoritario y el nombre de la regla seguida para su obtención.

- butan-2-ol + H_2SO_4 /calor \rightarrow
- $CH_3-CH=CH_2$ + HBr/calor \rightarrow
- Ácido etanóico + etanol \rightarrow

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

Pregunta A3.- En un recipiente cerrado de 0,250 L, se introducen 2,0 gramos de N_2O_4 , alcanzándose el equilibrio $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$, a la temperatura de $30^\circ C$, con $K_c = 0,01$.

- Calcule el grado de disociación del N_2O_4 , expresado en tanto por ciento.
- Obtenga la presión total en el equilibrio.
- Justifique cómo varía el equilibrio si la reacción se lleva a cabo a 30° en un recipiente de volumen doble al del enunciado.

Datos. Masas atómicas: N = 14, O = 16. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

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

Pregunta A4.- Experimentalmente se comprueba que la cinética del proceso: $A + 2 B \rightarrow C + 3 D$ es de primer orden respecto del reactivo A.

- Escriba la ecuación cinética.
- Obtenga las unidades de la constante de velocidad.
- Justifique si la velocidad de la reacción se modifica al aumentar la concentración de B.
- Justifique si un aumento de temperatura produce más cantidad de productos.

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

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Considere las moléculas BeCl_2 y NH_3 . Para cada una:

- Indique el tipo de hibridación del átomo central.
- Escriba las estructuras de Lewis.
- Indique su geometría empleando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
- Justifique la polaridad de sus enlaces y la polaridad de la molécula.

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

Pregunta B2.- Responda las siguientes cuestiones:

- Formule e indique el tipo de reacción: $2\text{-pentanona} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{-pentanol}$
- Formule el etil metil éter y proponga (fórmula y nombre) un isómero que sea un alcohol primario de cadena lineal.
- Formule y nombre el reactivo y el producto orgánico de la reacción: oxidación de metanal.

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

Pregunta B3.- Conteste las siguientes cuestiones:

- Escriba las reacciones ajustadas de disociación en agua de las especies: NH_3 y cianuro de sodio.
- Sin realizar cálculos, justifique el pH de cada disolución del apartado anterior.
- Calcule el pH que resulta de neutralizar 125 mL de HCl 0,2 M con 300 mL de hidróxido sódico 0,15 M. Suponga volúmenes aditivos.

Datos. $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$; $K_a(\text{HCN}) = 4,9 \times 10^{-10}$

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

Pregunta B4.- Al oxidarse ácido clorhídrico con óxido de manganeso IV, se obtiene cloro y manganeso en estado de oxidación dos.

- Utilizando el método de ion-electrón, escriba las semirreacciones de oxidación y reducción ajustadas.
- Escriba la reacción iónica y molecular ajustada.
- Si la reacción tiene lugar a 30°C y 1 atm, calcule los moles de HCl necesarios para obtener 2 L de cloro en estado gaseoso.

Dato. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

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 c); 0,5 puntos apartado b).

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

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

Pregunta 4. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y b); 0,75 puntos apartados c) y d)

OPCIÓN B:

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

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

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

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