



<b>PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR SOLUCIONARIO</b>		<b>ABRIL 2024</b>
<b>ÁMBITO</b>		
<b>ASIGNATURA</b>	QUÍMICA	

### Instrucciones generales:

Se proveerá a los participantes de todos los folios, debidamente identificados, que necesiten para realizar el examen. Los participantes entregarán todo el papel que se les ha proporcionado al finalizar la prueba. Los ejercicios deberán ser realizados con bolígrafo de color azul o negro. No se recogerán los exámenes elaborados con lápiz, salvo en el caso del ejercicio de Dibujo Técnico. Se permite el uso de calculadora, siempre y cuando no sea programable y no sea la del teléfono móvil o dispositivo electrónico. Para el ejercicio de la materia «Dibujo Técnico» se podrán utilizar los siguientes elementos de dibujo: lápiz o portaminas, goma, sacapuntas, regla graduada o escalímetro, escuadra, cartabón, transportador de ángulos y compás. Para la realización del resto de los diferentes ejercicios no se precisa de ningún material específico y, por lo tanto, no se permitirá la utilización de materiales ajenos a los permitidos para las pruebas ni el uso del teléfono móvil ni de cualquier otro dispositivo electrónico. El incumplimiento de esa condición supondrá la expulsión y anulación de la prueba.

### SOLUCIONES y BAREMACIÓN

1. **(2 puntos)** En las siguientes parejas de átomos o iones, basándose en las configuraciones electrónicas, explique cuál tiene:
- Menor radio, K o  $K^+$ . (0,5p)
  - Mayor potencial de ionización, K o Rb. (0,5p)
  - Menor número de electrones,  $Cl^-$  o  $K^+$ . (0,5p)
  - Mayor electronegatividad, Cl o F. (0,5p)

Datos: números atómicos: F = 9; Cl = 17; K = 19; Rb = 37.

- El tamaño de los cationes es siempre menor que el de sus átomos neutros. El de menor radio será el  $K^+$ . (0,5p)
- Son elementos del mismo grupo. En un grupo, el potencial de ionización disminuye en el grupo, por lo que el de mayor potencial de ionización será el K. (0,5p)
- El  $Cl^-$ , con  $Z = 17$ , tiene un electrón de más, por lo que tendrá 18. El  $K^+$ , con  $Z = 19$ , tiene un electrón menos y también tendrá 18 electrones. (0,5p)
- Son elementos del mismo grupo, y en un grupo la electronegatividad disminuye al aumentar el número atómico. El de mayor número atómico es el flúor. (0,5p)

2. **(2 puntos)** Al calentar, el dióxido de nitrógeno se disocia en fase gaseosa en monóxido de nitrógeno y oxígeno.

- Formule el equilibrio químico que tiene lugar. (0,5p)
- Escriba  $K_p$  para esta reacción. (0,5p)
- Explique el efecto que produce un aumento de presión total sobre el equilibrio. (0,5p)
- Explique cómo se verá afectada la constante de equilibrio al aumentar la temperatura. (0,5p)



b.  $K_p = (p(\text{NO}) p(\text{O}_2)) / p(\text{NO}_2)$  (0,5p)

c. Al aumentar la presión total, el equilibrio se desplaza hacia la izquierda para que disminuya el número de moles y contrarrestar dicho aumento. (0,5p)

d. Al aumentar la temperatura se favorece el proceso endotérmico y el equilibrio se desplaza hacia la derecha, por lo que  $K_p$  aumenta. (0,5p)

3. **(2 puntos)** Calcule el grado de disociación y el pH de una disolución 0,02 M de ácido butanoico, ácido débil cuya constante de disociación es  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

No es necesario que formulen el ácido, sólo necesitan saber que es un ácido monoprótico. Por tanto, la reacción de disociación se puede esquematizar así:



Concentraciones iniciales:  $c_0$                       0                      0

Concentraciones en el equilibrio:  $c_0(1 - \alpha)$                        $c_0\alpha$                        $c_0\alpha$

$$K_a = \frac{(c_0\alpha)(c_0\alpha)}{c_0(1 - \alpha)} = 0,02 \alpha^2$$

Con lo cual,

$$1,8 \cdot 10^{-5} = \sqrt{\frac{K_a}{0,02}} = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{0,02}} = 0,03 \quad (\text{se ha considerado } 1 - \alpha \approx 1 \text{ al ser ácido débil})$$

El grado de disociación es 0,03 (1 punto)

Ahora calcularemos el pH de la disolución,

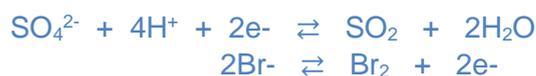
$$\text{pH} = -\log c_0\alpha = -\log (0,02 \cdot 0,03) = 3,22 \quad (1 \text{ punto})$$



4. **(2 puntos)** El bromuro de potasio reacciona con el ácido sulfúrico concentrado para dar sulfato de potasio, gas bromo, dióxido de azufre y agua.
- Formule y ajuste las semirreacciones iónicas redox y la reacción neta molecular. (1 punto)
  - ¿Cuántos  $\text{cm}^3$  de bromo se producirán al hacer reaccionar 20 g de bromuro de potasio con ácido sulfúrico en exceso? (1 punto)

**Datos:** Masas atómicas Br = 80, K = 39; densidad  $\text{Br}_2 = 2,8 \text{ g/cm}^3$

- a. Semireacciones iónicas:



Reacción neta molecular:



- b.  $n(\text{KBr}) = 20/119 = 0,168$  moles

A partir de 2 moles de KBr se forma 1 mol de  $\text{Br}_2$  por tanto, con los 0,168 se producirán:

$$0,168/2 = 0,084 \text{ moles de } \text{Br}_2.$$

$$m(\text{Br}_2) = n \cdot M_m = 0,084 \text{ mol} \cdot 160 \text{ g/mol} = 13,44 \text{ g}$$

A partir del dato de densidad obtenemos el volumen de  $\text{Br}_2$  obtenido es:

$$V = m/d = 13,44 / 2,8 = 4,8 \text{ cm}^3 \quad (1 \text{ punto})$$

4. **(2 puntos)** Dada la siguiente reacción química, indique de qué tipo es, los nombres de los productos A y B y escriba las fórmulas semidesarrolladas de los reactivos y productos



Se trata de una **reacción de esterificación**. Cuando un ácido y un alcohol se calientan en presencia de un ácido se obtiene un éster. (0,5 puntos)

Los nombres de los productos A y B son acetato de etilo y agua. (0,5 puntos)

Las fórmulas semidesarrolladas de los reactivos y productos son:



Ac. Acético    Etanol                    Acetato de etilo            Agua