

UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
PRUEBAS DE APTITUD PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD (COU)

Curso 98-99

MATERIA: QUÍMICA

Optativa
Obligatoria
Junio
Septiembre
R1 R2

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

- Razone brevemente cada uno de los pasos en la resolución de los problemas y exprese el fundamento teórico aplicado.
- Todas las preguntas se calificarán con un máximo de 2 puntos

OPCIÓN A

1. Las entalpías de formación estándar del $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ y del $\text{CO}(\text{g})$ son, respectivamente, $-241,6$ y $-119,5$ kJ/mol. Calcule el calor absorbido o cedido (especifique) al reaccionar 1 kg de carbono con vapor de agua en exceso para formar monóxido de carbono e hidrógeno.
DATOS: Masa atómica, $\text{C}=12$
2. Los iones bromato oxidan a los iones bromuro en medio ácido, originándose bromo molecular.
 - a) Ajuste dicha reacción por el método del ión electrón.
 - b) Calcule los gramos de bromato potásico que son necesarios para oxidar completamente el bromuro potásico contenido en 50 mL de una disolución 0,1 M de dicha sal.DATOS: Masas atómicas, $\text{Br} = 80$; $\text{O} = 16$; $\text{K} = 39$
3. Comente la variación del carácter metálico en los elementos del 2º periodo y del poder oxidante en los elementos del grupo 17 de la Tabla Periódica.
4. Razone la validez o no de las siguientes afirmaciones:
 - a) Un ácido y su base conjugada reaccionan entre sí para formar sal más agua.
 - b) El agua como ácido es su propia base conjugada.
 - c) La base conjugada de un ácido débil es una base fuerte.
 - d) Una base y su ácido conjugado reaccionan para dar disoluciones neutras.
5. Represente mediante el diagrama de solapamiento de orbitales la estructura del ácido acético (etanoico), sabiendo que los ángulos de enlace en torno al carbono C(1) son de 120° y los del carbono C(2) son de 109° , aproximadamente. Justifique cuál será el centro de ataque preferido por un reactivo electrófilo y cuál por un nucleófilo.

Razone brevemente cada uno de los pasos en la resolución de los problemas y exprese el fundamento teórico aplicado.

- Todas las preguntas se calificarán con un máximo de 2 puntos

OPCIÓN B

1.

Considere la reacción entre etanol y ácido etanoico (acético) que produce etanoato (acetato) de etilo y agua, a una temperatura en que todos los componentes están en fase líquida. Al mezclar 1 mol de alcohol con 1 mol de ácido se forman 0,33 moles de acetato de etilo y 0,33 moles de agua. Escriba la reacción y calcule:

- El valor de la constante de equilibrio (considere un volumen del sistema, V).
- Cuántos moles de cada producto se formarán, a la misma temperatura, cuando se mezclan 3 moles de ácido con 1 mol de alcohol.

2.

- Calcule en qué volumen de disolución deben estar contenidos 0,438 gramos del ácido HBO_2 para que el pH sea 5,1, así como su grado de disociación.
- Si los 0,438 gramos de ácido HBO_2 se disuelven en 1 litro, ¿cuál sería el nuevo pH?, ¿cuál sería el nuevo grado de disociación?

DATOS: Masas atómicas, B = 10,8; O = 16; H = 1

$$K_a(\text{HBO}_2) = 7 \times 10^{-10}$$

3.

Explique por qué el bromo funde a $-7,2^\circ\text{C}$ mientras que el monoclóruo de yodo lo hace a $27,2^\circ\text{C}$, teniendo en cuenta que las dos sustancias tienen masas moleculares similares. Discuta brevemente los conceptos aplicados.

4.

Dada la reacción de descomposición del pentacloruro de fósforo para dar tricloruro de fósforo y cloro, en fase gaseosa, de la cual se conocen los valores de su constante de equilibrio a dos temperaturas $K = 0,10$ (a $T = 500\text{ K}$) y $K' = 38$ (a $T = 825\text{ K}$), explique, a partir de la expresión de la constante de equilibrio:

- En qué sentido se desplazará el equilibrio cuando se aumenta la temperatura.
- Si la reacción de descomposición del pentacloruro es exotérmica o endotérmica.
- En qué sentido se desplazará el equilibrio al disminuir el volumen (o aumentar la presión) a temperatura constante.
- Cuál de las energías de activación será mayor, la del proceso directo o la del inverso.

5.

Razone brevemente las siguientes cuestiones referidas a la molécula de agua:

- Hibridación del átomo central y geometría de la molécula.
- Efecto de los enlaces de hidrógeno en la estructura del hielo.
- Comportamiento como base de Lewis.
- Momento dipolar molecular y constante dieléctrica.