

**SEMANA: 24****TEMAS: 41 y 42****MATERIAL ELABORADO POR: José Manuel Parras**

1. Explicar razonadamente la disminución de la dureza en los siguientes compuestos:

Compuesto	BeO	MgO	CaO	SrO	BaO
Dureza	9,0	6,5	4,5	3,5	3,2

2. Calcular el calor de formación del LiF a partir de los siguientes datos:

- Potencial de ionización del litio= 518,2 KJ/mol
- Energía de sublimación del litio=160,5KJ/mol
- Calor de disociación del flúor=159,7 KJ/mol
- Afinidad electrónica del fluor= - 3,61 eV/átomo.
- Radios: F<sup>-</sup>=1,36 Å, Li<sup>+</sup>=0,60 Å  
 Datos: n (constante de Born)= 5.7 ; A(constante de Madelung)= 1,7476  
 Carga del electrón= 4,8·10<sup>-10</sup> uee  
**ΔH= - 608,85 KJ/mol**

3. Hallar el potencial de ionización del cloruro de sodio en Kcal/mol, con los siguientes datos:

- Para sublimar 3 g de sodio hacen falta 14,17·10<sup>3</sup> J
- La energía de disociación del cloro es de 2,915·10<sup>12</sup> ergios.
- La afinidad electrónica del cloro es de - 81,7Kcal/mol.
- En la formación de 10 g de NaCl se desprenden 16,16 Kcal  
 Datos: n (constante de Born)= 10,6 ; A(constante de Madelung)= 1,7476  
 Carga del electrón= 4,8·10<sup>-10</sup> uee ; M(Na)= 23,M(Cl)= 35,5;  
 Radios: Na<sup>+</sup>=0,94 Å . Cl<sup>-</sup>= 1,81 Å  
**Pi= 117,21 Kcal/mol**

4. La distancia interatómica en la molécula de HI es 1,87 Å y el momento dipolar 0,38 D. Calcular la carga parcial sobre cada uno de los átomos e indicar la polaridad del dipolo.

Dato: Carga del electrón= 4,8 · 10<sup>-10</sup> uee  
**6,77·10<sup>-21</sup>C**

5. Explicar de forma razonada la estructura de:

a)CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> b) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> c)SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> d)NO<sup>-</sup> e)N<sub>2</sub> O<sub>5</sub>

6. Por necesidades industriales se desea extraer el ácido benzoico que se encuentra en una disolución de queroseno. Para conseguirlo se envía a una pequeña unidad de extracción 100mL de la disolución conteniendo 5 g de ácido, en ella se mezcla con 25 mL de agua que actúa como disolvente, saliendo la disolución de queroseno con solo 0,1 g de ácido benzoico. ¿Cuál es el coeficiente de distribución del ácido entre el agua y el queroseno?

**K=196**



# Caso Práctico

7. La piridina es un disolvente ampliamente utilizado en la industria farmacéutica. Después de usada es eliminada del proceso formando parte de una disolución acuosa de la cual es económicamente rentable recuperarla. Para ello se envía a una planta de extracción en la que la disolución acuosa se pone en contacto con un disolvente clorado inmiscible en agua y fácil de separar, en un atapa posterior, por destilación de la piridina. Calcular qué cantidad de piridina pasará al disolvente si se ponen en contacto una disolución acuosa conteniendo 0,350 g de piridina en 1500 mL de agua con 30 mL de dicho disolvente.

Datos: Coeficiente de distribución de la piridina entre el disolvente clorado y el agua 380  
**0.309 g de piridina**

8. Con el fin de recuperar de la disolución acuosa producida como residuo en la manufactura del acetato de celulosa el ácido acético empleado como disolvente, se envía la misma a una planta de extracción a contracorriente de dos etapas, en donde la mezcla ácido acético-agua se pone en contacto con metilisobutilcetona (MIBC) que es el compuesto usado como disolvente en el proceso de extracción líquido-líquido. Si la disolución acuosa residual contiene 600 g de ácido acético en 5000 mL de agua y el volumen de disolvente empleado en cada una de las etapas es de 50 mL, ¿qué cantidad de ácido quedará al final disuelto en agua? Suponer que el coeficiente de reparto del ácido entre la metilisobutilcetona (MIBC) y el agua es 450.

**20 g de ácido**

9. El compuesto A ( $C_7H_6O_3$ ) se puede obtener de la corteza del sauce y también se puede sintetizar en el laboratorio a partir del compuesto B ( $C_6H_6O$ ). En este último caso, mediante reacción de B con hidróxido de sodio, y posteriormente, con dióxido de carbono en medio ácido a  $125^\circ C$  y 100 atmósferas de presión. A, que tiene buena solubilidad tanto en éter como en etanol y posee un  $pK_a$  de 2,97 a  $25^\circ C$ , es la materia prima para la preparación del fármaco F ( $C_9H_8O_4$ ) cuyo  $pK_a$  es de 3,5 a  $25^\circ C$  y cuya solubilidad en agua a  $20^\circ C$  es de 1 mg/mL. F se obtiene al poner en contacto A con anhídrido acético en medio sulfúrico, obteniendo para una temperatura de  $90^\circ C$  un rendimiento del 90% en F.

Uno de los pasos para la purificación del medicamento es la extracción con disolventes orgánicos. Agregamos 20 mL de éter a una disolución acuosa que contiene 0,20 g del compuesto F en 50 mL de disolución, agitamos a la mezcla y dejamos reposar para que se alcance el equilibrio y separar luego las fases. ( $K_d C_{éter}/C_{agua}=4,7$  a  $25^\circ C$ )

- a) Escriba las reacciones implicadas y sus correspondientes mecanismos. Indique las fórmulas estructurales de A, B, y F
- b) Justifique las diferencias en los valores de  $pK_a$  de A y F.
- c) Calcule la cantidad de medicamento purificado que extraeríamos en el disolvente orgánico en el caso indicado. Determine si la cantidad extraída sería mayor con dos extracciones de 10 mL de éter cada una.
- a) **A=ácido salicílico, B=fenol, F=aspirina. c) Mejor con dos extracciones de 10 mL**



# Caso Práctico

10. Un compuesto tiene  $C=77,77\%$  ;  $H=7,40\%$  y  $O = 14,81\%$ , se sabe que 2,7 g del mismo disueltos en 100g de agua hierven a  $100,13^{\circ}C$  ( $K_{eb}=0,52$ ). El compuesto con el  $HNO_3$  da un derivado nitrado. No reacciona con Na metálico y con el HBr se desdobra en dos compuestos. ¿Qué compuesto es?

**Anisol**

11. A y B son dos compuestos de fórmula  $C_4H_{10}O_2$  isómeros, que por tratamiento con ácido yodhídrico concentrado produce yoduro de metilo y dos nuevos compuestos dihalogenados isómeros. Al oxidarse A y B, solo el compuesto B daría positiva la reacción del yodoformo. Indicar las estructuras de A y B.

**A= 1-metoxipropan-3-ol, B=1-metoxipropan-2-ol**

12. Cuando el compuesto A reacciona con el yoduro de metilmagnesio y después con acetaldehído, puede aislarse por hidrólisis un nuevo compuesto B de fórmula molecular  $C_7H_{12}O$ . B reacciona con cloruro de acetilo dando un derivado monoacetilado C. Si A se trata con  $H_2SO_4$  en presencia de sal mercúrica, se transforma en D, cuya reacción con yoduro de metilmagnesio y posterior hidrólisis, conduce a un alcohol capaz de transformarse en un hidrocarburo cuya ozonólisis proporciona acetona como único producto final. Indicar las estructuras de A y B.

**A=3-metilbut-1-ino, B=5-metil-3-hexin-2-ol**

13. Un derivado halogenado A( $39,7\% C$ ,  $7,28\% H$  y  $52,9\% Br$ ) se hace reaccionar a través de su magnesiano, con acetona, obteniéndose B, que destilado sobre potasa se transforma en C ( $C_8H_{16}$ ). Por oxidación de este compuesto C se caracteriza un ácido monocarboxílico, de masa molecular 102 y ópticamente activo. Hallar la estructura de A.

**A= 1-bromo-2-metilbutano**

## Caso Práctico