

## Tema 21: Hidruros. Estudio del Agua

- 21.1 Hidruros. Clasificación
- 21.2 El agua: estructura y propiedades
- 21.3 Aguas duras
- 21.4 Agua pesada

29/03/2006

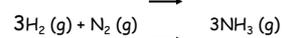
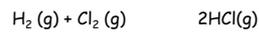
Fundamentos de Química  
Tema 21

1

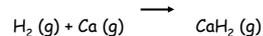
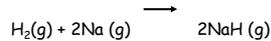
### 21.1 Hidruros. Clasificación

Los hidruros son compuestos binarios de hidrógeno. Se agrupan en tres categorías: covalentes, iónicos y metálicos.

- Hidruros covalentes: H + no metales



- Hidruros iónicos: H + metales G1 y G2 (-Be y Mg)



29/03/2006

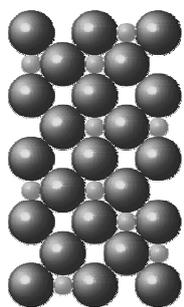
Fundamentos de Química  
Tema 21

2

### 21.1 Hidruros. Clasificación

- Hidruros metálicos: H+ elementos de transición G3-12

Los hidruros metálicos son no estequiométricos (el número de átomos de H del metal no es fijo)



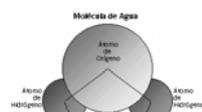
29/03/2006

Fundamentos de Química  
Tema 21

3

### 21.2 El agua: estructura

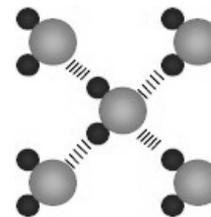
El Agua está formada de moléculas con un estructura a manera de tetraedro irregular, en la que el átomo de oxígeno, posee una carga negativa parcial y los átomos de hidrógeno una carga positiva absoluta.



Estructura del agua



El agua es una molécula polar



Formación de puentes de hidrógeno

29/03/2006

Fundamentos de Química  
Tema 21

4

### 21.2 El agua: propiedades (I)

Casi todas las propiedades "poco comunes" del agua se deben a la existencia del puente o enlace de hidrógeno en el estado sólido y líquido

1. Tiene puntos de fusión y de ebullición así como calor de vaporización más elevados que otros solventes comunes
2. El agua líquida es más densa que el hielo a presión y temperatura estándar. Su densidad y fluidez permiten que su energía potencial, al ser almacenada en presas, se aproveche en las caídas de agua para producir energía eléctrica.
3. En estado químicamente puro, es mala conductora del calor y la electricidad.

29/03/2006

Fundamentos de Química  
Tema 21

5

### 21.2 El agua: propiedades (II)

4. El agua posee una **capacidad calorífica** muy elevada, es necesaria una gran cantidad de calor para elevar su temperatura 1.0 K. Para los sistemas biológicos esto es muy importante pues la temperatura celular se modifica muy poco como respuesta al metabolismo. De la misma forma, los organismos acuáticos, si el agua no poseyera esa cualidad, se verían muy afectados o no existirían.
5. Tiene mayor viscosidad que otros líquidos
6. El agua limpia es transparente, deja pasar totalmente la luz visible
7. Reacciona con los óxidos ácidos, óxidos básicos, metales, no metales y se une a las sales formando hidratos. Los hidratos son sustancias con un número fijo de moléculas de agua asociadas en su fórmula unidad.

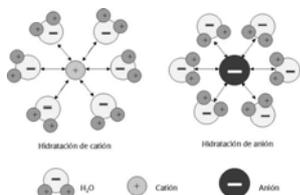
29/03/2006

Fundamentos de Química  
Tema 21

6

### 21.2 El agua: propiedades (III)

8. La polaridad de la molécula de agua le permite disolver muchos compuestos. Cuando se disuelve un sólido iónico en agua, el polo positivo del agua es atraído por los aniones y el polo negativo por los cationes. Las moléculas de agua rodean los iones en un proceso de hidratación.



La capacidad disolvente es la responsable de dos funciones importantes para los seres vivos: es el medio en que transcurren la mayoría de las reacciones del metabolismo, y el aporte de nutrientes y la eliminación de desechos se realizan a través de sistemas de transporte acuosos.

29/03/2006

Fundamentos de Química  
Tema 21

7

### 21.2 El agua: propiedades (IV)

9. La **tensión superficial** del agua (cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área) es mayor que la de muchos otros líquidos

Esta propiedad del agua se manifiesta en el fenómeno de capilaridad al la cual se debe, en parte, la ascensión de la savia bruta desde las raíces hasta las hojas. El agua asciende por las paredes de un capilar porque las fuerzas de adhesión agua-vidrio son mayores que las de cohesión agua-agua. El agua sube hasta que las fuerzas de atracción se hacen igual al peso de la columna de agua que se formó en su ascenso.

El hecho que las fuerzas adhesivas en el agua sea mayores que las cohesivas, se manifiesta también en la formación de un menisco cóncavo. Cuando las fuerzas cohesivas son mayores que las adhesivas, como en el caso del líquido mercurio, se forma un menisco convexo (redondeado hacia arriba).

29/03/2006

Fundamentos de Química  
Tema 21

8

### 21.3 Aguas duras

El agua de lluvia no es agua químicamente pura, contiene gases atmosféricos disueltos y al alcanzar el suelo disuelve algunos componentes de la tierra y de las rocas. Si el agua contiene iones capaces de proporcionar cantidades importantes de precipitado se dice que es agua dura.

#### Aqua con dureza temporal

- Contiene ión  $\text{HCO}_3^-$ .
  - Al calentarse se obtiene  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_2$  and  $\text{H}_2\text{O}$ .
  - El  $\text{CO}_3^{2-}$  reacciona con cationes multivalentes formando precipitados (incrustación de las calderas).
- Este agua puede ablandarse (eliminación de iones) en una planta de tratamiento de aguas

#### Aqua con dureza permanente

- Contiene concentraciones importantes de aniones distintos del  $\text{HCO}_3^-$ . (Por ejemplo  $\text{SO}_4^{2-}$  ó  $\text{HSO}_4^-$ )
  - Se ablanda al precipitar los iones  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$  en forma de carbonatos dejando sales de sodio en disolución (uso de carbonato sódico)
- El agua que contiene iones  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{Ca}^{2+}$  forma un precipitado con el jabón (responsable de los cercos que aparecen en las bañeras)

29/03/2006

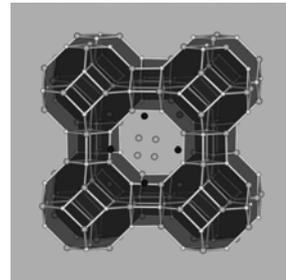
Fundamentos de Química  
Tema 21

9

### Ablandamiento de aguas

#### • Intercambio de iones

- Los cationes no deseados,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Fe}^{3+}$  se intercambian por otros que no dan problemas, como  $\text{Na}^+$ .
- Como intercambiadores iónicos se utilizan principalmente resinas y zeolitas.



29/03/2006

Fundamentos de Química  
Tema 21

10

### 20.4 Agua pesada

**Agua pesada es** agua formada con átomos de hidrógeno pesado, esto es, con los isótopos deuterio,  $^2\text{H}$  (llamada en ese caso óxido de deuterio) o tritio (llamada óxido de tritio). Siendo el deuterio el más usado dada su mayor abundancia relativa.

Es escasa en estado natural

Desempeñó un papel estratégico en la obtención de la primera bomba atómica

Empleada frecuentemente como moderador en los procesos de fisión del uranio.

También es de suma utilidad para detectores de Neutrinos

29/03/2006

Fundamentos de Química  
Tema 21

11