

**Universitat de València**  
**ETSE**

**Tema 8**  
**Hidrógeno e hidruros**

**Juan José Borrás Almenar**  
**Departamento de Química**  
**Inorgánica**

**Asignatura:**

12555–Química Inorgánica  
Ingeniería Química

**EJERCICIO 1.** Razona por qué el hidrógeno no se sitúa en el grupo de los alcalinos.

**EJERCICIO 2.** Razona por qué el hidrógeno no se sitúa en el grupo de los halógenos. Comentar y discutir cual sería el mejor lugar para colocar el elemento hidrógeno en la tabla periódica.

**EJERCICIO 3.** Explica por qué el hidrógeno molecular es relativamente poco reactivo.

**EJERCICIO 4.** Explica, sin consultar los datos termodinámicos, si la síntesis de amoníaco es un proceso dirigido por la entalpía o por la entropía.

**EJERCICIO 5.** ¿Cuáles son las dos propiedades del hidrógeno que son cruciales para la existencia de la vida?

**EJERCICIO 6.** ¿Por qué no se encuentran cantidades significativas de hidrógeno y helio elementales en la atmósfera terrestre cuando son los elementos más abundantes del Universo?

**EJERCICIO 7.** Compara la variación de entalpía para la hidrogenación del acetileno (etino) para dar etano con la reacción entre el hidrógeno y el nitrógeno para dar hidrazina ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ), suponiendo las siguientes energías de enlace C-H: 414, C-C: 347, C-C(triple enlace): 837, H-H 436, N-N(triple enlace): 946, N-N: 159 y N-H: 389  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**EJERCICIO 8.** El Hidrógeno tiene capacidad para completar su capa electrónica o perder su único electrón:



$E = 77 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  átomos;  $I = 1310 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  átomos. Comentar este hecho y discutir cual de las dos situaciones es más frecuente en la química de hidrógeno.

**EJERCICIO 9.** Escribir y comentar dos métodos de obtención industrial de hidrógeno.

**EJERCICIO 10.** Un cubo de hielo a  $0^\circ\text{C}$  flota sobre agua a  $0^\circ\text{C}$ . Sugiere una explicación.

**EJERCICIO 11.** Escribe el resultado de las reacciones químicas: a) se calienta óxido de wolframio (VI) más hidrógeno, b) hidrógeno más cloro moleculares; c) Aluminio metal más ácido clorhídrico diluido.

**EJERCICIO 12.** Escribe el resultado de las reacción química entre el hidruro de calcio y el agua.

**EJERCICIO 13.** Indica si los hidruros de los siguientes elementos son iónicos, metálicos, covalentes o si son inestables: a) cromo; b) plata; c) fósforo; d) potasio

**EJERCICIO 14.** Clasificar como hidruro, iónico, covalente o polimérico las siguientes combinaciones:  $(\text{BH}_3)_2$ ;  $\text{SiH}_4$ ;  $\text{SH}_2$ ;  $\text{LiH}$ ;  $\text{ClH}$ ;  $\text{BeH}_2$ ;  $\text{Na}[\text{AlH}_4]$ ;  $\text{HCo}(\text{CO})_4$ .

**EJERCICIO 15.** Hay dificultades experimentales para determinar la entalpía de formación de hidruro de sodio. En 1930, Sieverts lo pudo calcular midiendo el calor que se desprende en la reacción de sodio con un gran exceso de agua ( $185.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) y en la reacción de reacción del hidruro de sodio con un gran exceso de agua. ¿Como se puede calcular la entalpía de formación de hidruro de sodio a partir de estos datos?

**EJERCICIO 16.** Comentar la secuencia de valores de temperaturas de ebullición de los haluros de hidrógeno que figura a continuación:

	HF	HCl	HBr	HI
$T_{eb} (^\circ\text{C})$	19	-85	-67	-36

**EJERCICIO 17.** Si en una síntesis debemos utilizar como uno de los reactivos KH, que precauciones deberíamos tomar a la hora de manipular este compuesto? Por qué?

**EJERCICIO 18.** El  $\text{CaH}_2$  se utiliza en algunos casos para obtener disolventes orgánicos anhidros. ¿En qué se basa este método?

**EJERCICIO 19.** ¿Cuales son las características de los hidruros metálicos? Justifica el hecho de que la composición límite del hidruro de titanio sea  $\text{TiH}_2$ .

**EJERCICIO 20.** Los átomos de titanio en el compuestos  $\text{TiH}_2$  definen una red con empaquetamiento cúbico compacto mientras que los átomos de hidrógeno ocupan todos los huecos tetraédricos. Hacer un dibujo de la estructura y discutir la posibilidad de que el hidrógeno pueda ocupar los mencionados huecos. El radio metálico del Ti vale  $1.44\text{\AA}$  y el radio atómico del H vale  $0.32\text{\AA}$ .

**EJERCICIO 21.** Detalla el proceso de obtención de hidrógeno molecular mediante la electrolisis del agua. Comenta ventajas y desventajas.

**EJERCICIO 22.** Indica si la siguiente frase es correcta o incorrecta: el metano, el silano y el diborano son hidruros covalentes moleculares.