

La química del hidrógeno

<http://www.textoscientificos.com/quimica/hidrogeno/quimica-hidrogeno>

Reacciones de importancia para la industria

Veamos algunos aspectos del mecanismo de reacción radicalaria con algunos halógenos (violenta) y su oxidación a agua (combustión) que en grandes cantidades de H resulta ser explosiva y con compuestos orgánicos insaturados. Asimismo el método común de obtención industrial y sus usos comerciales más habituales atendiendo a su propia química.

Iniciación	$\text{Br-Br} \Rightarrow \text{Br}\cdot + \cdot\text{Br}$	Disociación atvada por luz o calor de las moléculas de dihalógeno para originar radicales que son los que propagan la reacción
Propagación	$\text{Br}\cdot + \text{H}_2 \Rightarrow \text{HBr} + \text{H}\cdot$ $\text{H}\cdot + \text{Br}_2 \Rightarrow \text{HBr} + \text{Br}\cdot$	Una vez iniciada, la formación y destrucción de radicales se estabiliza y la producción de HBr es muy rápida
Terminación	$\text{H}\cdot + \cdot\text{H} \Rightarrow \text{H}_2$ $\text{Br}\cdot + \cdot\text{Br} \Rightarrow \text{Br}_2$	Las reacciones de terminación se jacen más importantes cuandto menores son las concentraciones de H_2 y Br_2
Reacción global	$\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Br}_2 (\text{g}) \Rightarrow 2\text{HBr}$	

Con otros halógenos la reactividad descende a lo largo del grupo, así pues con F es explosiva incluso a bajas temperaturas, con el Cl lenta en la oscuridad y catalizada por la luz y con el I esta termodinámicamente poco favorecida:



El H. reacciona con Oxígeno molecular r en un proceso molecular en el que se oxida a agua.

Esta combustión hace del H. un combustible muy interesante pues no hay productos relacionados con el efecto invernadero.



Esta reacción esta entrópicamente desfavorecida pero entálpicamente favorecida. La gran energía del enlace O-H (464kJ/mol) compensa sobradamente el alto coste que supone la ruptura del enlace H-H y hace que esta reacción sea termodinámicamente

posible. Si en la reacción interviene gran cantidad de H. la reacción es explosiva. Los sopletes O_2/H_2 consiguen gracias a esta reacción temperaturas de hasta $3000\text{ }^\circ\text{C}$.



El uso del H. de forma comercial más importante está vinculado con la fijación del Nitrógeno, un conjunto de procesos por el cual, el N_2 se capta de la atmósfera y se transforma en amoníaco, que a su vez es reactivo de partida para la síntesis de otros compuestos de interés comercial.

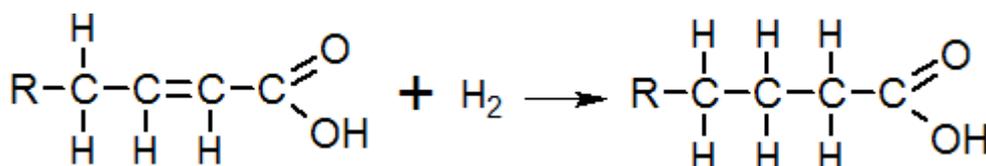


En la producción de metanol, uno de los compuestos que se obtienen en mayor cantidad a escala planetaria pues es importante en diversos usos como aditivo en las gasolinas sin plomo, como precursor de otros compuestos orgánicos (metanal, ácido acético...) y la síntesis de plásticos y fibras, la reacción entre el H. y el CO tiene lugar a altas presiones (25300 kPa) y temperaturas ($600\text{ }^\circ\text{C}$) con la presencia de catalizadores como el Al_2O_3 . Modificando el catalizador se pueden conseguir reacciones más suaves ($300\text{ }^\circ\text{C}$, con un catalizador Cu/Zn).



Otro uso del H. es la hidrogenación de compuestos orgánicos insaturados. El H. se utiliza como un agente reductor de los enlaces dobles del carbono $C=C$ formando aceites saturados y grasas.

Los ácidos grasos insaturados son hidrogenados con H_2 utilizando metales finamente divididos como Ni, Pd o Pt como catalizadores. La adición de H_2 a los dobles enlaces posibilita que aceites, que son líquidos a temperatura ambiente, se conviertan en grasas sólidas lo que aumenta su valor comercial.



El mecanismo de adición al doble enlace pasa por la disociación homolítica del H. sobre la superficie del catalizador.

En la reducción de menas metálicas se usa Hidrogeno como reductor de óxidos metálicos con el objetivo de obtener metales. Esta actividad es limitada ya que muchos metales económicamente importantes tienen unos potenciales estándar de reducción negativos lo cual hace termodinámicamente desfavorable su reducción por este método. A pesar de ello, la reducción puede llevarse a cabo si las condiciones son ajustadas adecuadamente (elevadas presiones de H_2 , pHs elevados o si es endotérmica a temperatura). No detallare dicho proceso por carecer de la suficiente importancia.

En cualquier caso, el H. solo es competitivo como reductor en hidrometalurgia (reducciones en medio acuoso) en factorías donde la generación de H_2 por ejemplo para la síntesis de amoníaco se realiza a muy bajo costo, en general para la reducción de

menas metálicas se sigue utilizando métodos pirometalúrgicos con el C como principal reductor.

También se debe hacer una ligera mención a la producción de H. como gas licuado pues es importante en criogenia y en el estudio de la superconductividad dado que su punto de fusión esta cercano al cero absoluto (-259.2 °C)