

PRÁCTICA 4. COMPUESTOS DEL SILICIO

CUESTIONES PREVIAS

1. ¿Por qué los silanos son más reactivos que los alcanos?

Las diferencias entre alcanos y silanos se atribuyen a:

-Es más polar el enlace C-H que el enlace Si-H. La diferencia de electronegatividad entre C y H es mayor, y además en este caso la carga parcial positiva recae sobre el H y la negativa sobre el C. En el caso del Si-H es al contrario.

-El mayor radio del Si lo expone al ataque de los nucleófilos. Haya que haya facilidad de intermedios sin impedimento estérico.

-Presencia de orbitales “d” en el silicio, bajos en energía.

-El Si presenta baja tendencia a formar enlaces π - π . Ambos presentan tendencia a emplear enlaces σ sp³ en la mayoría de los compuestos.

-Se observa una diferencia tajante en la química fundamental de los dos elementos debida a la fortaleza de sus enlaces: el enlace carbono-carbono es muy fuerte (82.6kcal/mol) y el enlace de silicio es relativamente débil (53kcal/mol).

También es más débil el enlace Si-H que el C-H, mucho más estables que los alcanos y por ello son más reactivos.

2. Reactividad de los silanos frente a los ácidos minerales diluidos y las bases. Los silanos como agentes reductores.

El silano es un agente reductor en solución acuosa; por ejemplo, cuando se burbujea a través de una solución acuosa libre de oxígeno que contiene Fe³⁺, reduce el hierro a Fe²⁺. Los enlaces entre el silicio y el hidrógeno no se hidrolizan fácilmente en agua neutra; sin embargo, la reacción es rápida en ácido fuerte o en presencia de trazas de base.

3. ¿Qué les ocurre a los silanos en contacto con el aire?

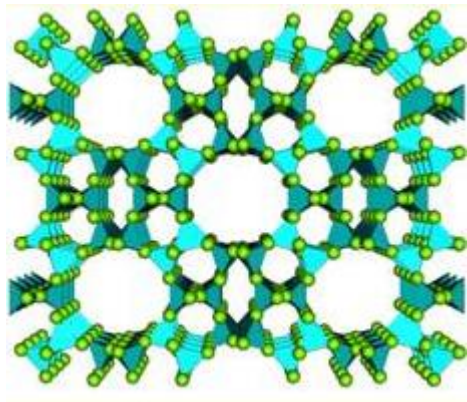
Los silanos son gases pirofóricos a temperatura ambiente, y entran en combustión con la presencia de aire, sin necesidad de una fuente de iniciación.

CUESTIONES ADICIONALES

1D. ¿Por qué las zeolitas tienen propiedades de canje iónico?

Las propiedades de intercambio iones que poseen las zeolitas es debido a su estructura, su almacén estructural está constituido por tetraedros de Si-O (SiO₄⁴⁻) y Al-O (AlO₄⁵⁻) que se unen por los vértices. Dado que el silicio presenta típicamente valencia 4 (Si⁴⁺) y el aluminio valencia 3 (Al³⁺), las zeolitas se

encuentran “descompensadas eléctricamente” por lo que necesitan incorporar cationes para mantener la neutralidad. Dichos cationes, agua, u otras moléculas se acomodan en las estructuras tipo túnel. La carga negativa en las zeolitas es compensada por cationes del tipo N^+ , K^+ o NH_4^+ , los que se disponen en el interior de la estructura. Estos cationes son móviles y susceptibles de ser intercambiados por otros.



Esta imagen muestra la estructura de la zeolita, donde se observan con facilidad los tetraedros, y las estructuras tipo túnel (poros) donde se acomodan los cationes.

2.D. ¿Qué cambios se observan cuando se ponen en contacto la zeolita con la disolución de cloruro de cobalto (II)? ¿Cuáles son las causas de esos cambios?

Se observa que la zeolita adquiere un color rosa, este cambio se puede deber a que el cobalto se ha incorporado en la zeolita.

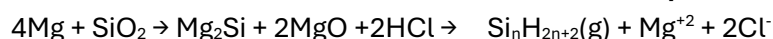
3.D. ¿Qué cambios se observan, primero, al calentar la muestra de zeolita y luego, al dejar un tiempo la misma muestra a temperatura ambiente? ¿A qué son debidos estos fenómenos?

Al calentar la zeolita, ésta adquiere un color azulado; cuando se deja un tiempo a temperatura ambiente la zeolita absorbe humedad del medio, se hidrata y cambia progresivamente su color a rosa. Este fenómeno es debido a que la zeolita tiene incorporados cobalto, y éste en presencia de humedad o no cambia su color:

Co^{+6} con humedad $\rightarrow$ color rosa, adquiere estructura octaédrica.

Co^{+4} sin humedad $\rightarrow$ color azul, adquiere estructura tetraédrica.

1.E. Escribid todas las reacciones que tienen lugar en el proceso.



Tiene lugar la reacción de formación de silanos (Si_2H_6 , SiH_4)

2.E. ¿Qué ocurre si la mezcla de SiO_2 y Mg es equimolar?

Si la mezcla es equimolar, solo obtendríamos Si y MgO, ya que el Mg estaría en defecto y nunca se llegaría a formar Mg_2Si , compuesto a partir del cual se forman los silanos, por lo que estos tampoco llegarían a formarse.