

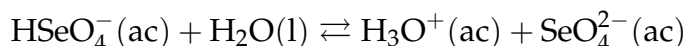
Universitat de València
ETSE

Tema 6
Reactividad Ácido-base

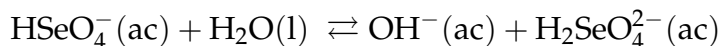
Juan José Borrás Almenar
Departamento de Química
Inorgánica

EJERCICIO 1. El ácido sulfúrico puro puede servir como disolvente. Escribe un equilibrio que representa la reacción de autoionización. Escribe un equilibrio que representa la reacción de autoionización

EJERCICIO 2. Identifica los pares ácido-base conjugados en el siguiente equilibrio:



EJERCICIO 3. Identifica los pares ácido-base conjugados en el siguiente equilibrio:



EJERCICIO 4. ¿Qué ácido es más fuerte, el sulfuroso, $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{ac})$ o el sulfúrico, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac})$. Explica la razón en base a la electronegatividad.

EJERCICIO 5. El seleniuro de hidrógeno H_2Se , es un ácido más fuerte que el sulfuro de hidrógeno. Explica por qué con base a la fuerza de los enlaces.

EJERCICIO 6. El ion zinc hidratado, $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$, forma una disolución ácida. Usa una ecuación química para sugerir una explicación.

EJERCICIO 7. Una disolución de cianuro, CN^- , es una base fuerte. Escribe una ecuación química para explicarlo. ¿Qué puede deducirse acerca de las propiedades del ácido cianhídrico, HCN ?

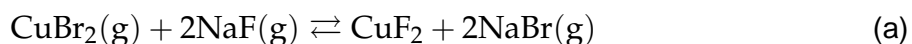
EJERCICIO 8. En climas húmedos, el sulfuro de sodio tienen un intenso olor a huevos podridos, característico del sulfuro de hidrógeno. ¿Cuál es la razón?

EJERCICIO 9. En base a los valores de energía libre de formación, determina la energía libre reacción del dióxido de silicio con óxido de calcio para dar silicato de calcio, CaSiO_3 , y a partir de ella deduce si el óxido de magnesio es más o menos básico que el dióxido de carbono.

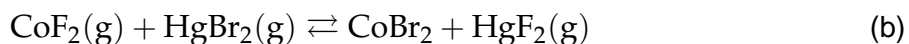
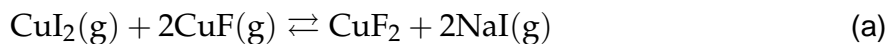
Datos: $\Delta G(\text{CaSiO}_3) = -1499\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta G(\text{SiO}_2) = -856\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
 $\Delta G(\text{CaO}) = -603\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

EJERCICIO 10. El cloruro de nitrosilo, NOCl , puede usarse como disolvente no acuoso. El NOCl sufre la siguiente autoionización: $\text{NOCl}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NO}^+(\text{NOCl}) + \text{Cl}^-(\text{NOCl})$. Identifica cuál de los iones es un ácido de Lewis y cuál es una base de Lewis.

EJERCICIO 11. Analiza desde el punto de vista HSAB las reacciones siguientes para prever si son factibles en fase gaseosa a alta temperatura.



EJERCICIO 12. ¿Es factible cualquiera de las siguientes reacciones en fase gaseosa y a alta temperatura?



EJERCICIO 13. Identifica el compuesto que es una mena común del elemento que se indica:

a) platino: PtAs_2 o PtSiO_3

b) flúor: CaF_2 o PbF_2

EJERCICIO 14. Identifica el compuesto que es una mena común del elemento que se indica:

a) magnesio: MgS o MgSO_4

b) cobalto: CoS o CoSO_4

Soluciones a los Ejercicios

Ejercicio 1.



Ejercicio 1

Ejercicio 2. HSeO_4^- : ácido; SeO_4^{2-} (base conjugada); H_2O : base; H_3O^+ : ácido conjugado

Ejercicio 2

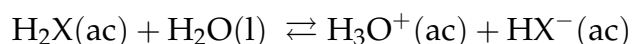
Ejercicio 3. HSeO_4^- : base; $\text{H}_2\text{SeO}_4^{2-}$ (ácido conjugado); H_2O : ácido; H_3O^+ : base conjugada

Ejercicio 3

Ejercicio 4. El sulfúrico. Con un mayor número de oxígenos se retira más densidad electrónica del enlace O–H facilitando la liberación del H, haciendo el ácido más fuerte.

Ejercicio 4

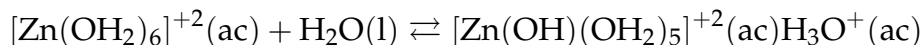
Ejercicio 5. Como el proceso de ionización depende de la ruptura del enlace X–H según la reacción:



Cuanto más débil sea el enlace H–X, más fuerte es el ácido. Las energías de enlace normalmente disminuyen en un grupo; por tanto el enlace H–Se será más débil que el enlace H–S. Por esto, el H_2Se será más ácido que el H_2S .

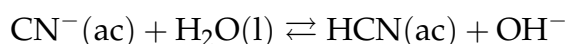
Ejercicio 5

Ejercicio 6. El ion hidratado pierde un protón perteneciente a una de las moléculas de agua de hidratación.



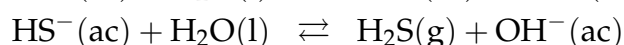
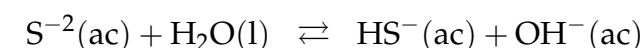
Ejercicio 6

Ejercicio 7. El cianuro actúa como un aceptor de hidrógeno:



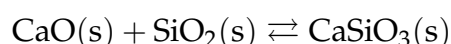
Ejercicio 7

Ejercicio 8. En un sistema abierto, el gas H_2S escapa a la atmósfera tirando de los equilibrios hacia la derecha:



Ejercicio 8

Ejercicio 9. La reacción química es la siguiente:



$$\Delta G = [1 \times (-1499) - 1 \times (-603) - 1 \times (-856)] \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -40 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Ejercicio 9

Ejercicio 10. El NO^+ es un ácido de Lewis ya que es un aceptor de pares de electrones; el Cl^- es una base de Lewis, es un dador de pares de electrones.

Ejercicio 10

Ejercicio 11. (a) No es previsible que se produzca la reacción de desplazamiento tal y como está escrita. Los reactivos tienen la combinación intermedio-intermedio (CuBr_2) y duro-duro (NaF), mientras que los productos tienen combinaciones intermedio-duro (CuF_2) y duro-intermedio (NaBr). El principio HSAB marca la preferencia por las combinaciones homogéneas frente a las mezclas.

(b) Tampoco se da la reacción de desplazamiento. Reactivos: el ion Ti(IV) , duro, está combinado con el duro F^- ; el ion Ti(II) , blando, está combinado con el blando I^- . Productos: tenemos combinaciones mixtas no favorecidas.

Ejercicio 11

Ejercicio 12. (a) Si. Los reactivos tienen las combinaciones intermedio-blando y blando-duro mientras que los productos tienen las combinaciones intermedio-duro y blando-blando. Las últimas combinaciones son preferidas.

(b) No. Los reactivos tienen combinaciones intermedio-duro y blando-intermedio, mientras que los productos tienen combinaciones intermedio-intermedio y blando-duro.

Ejercicio 12

Ejercicio 13. Aplicando el principio HSAB las combinaciones más apropiadas son: PtAs_2 y CaF_2

Ejercicio 13

Ejercicio 14. Aplicando el principio HSAB las combinaciones más apropiadas son: MgSO_4 y CoS .

Ejercicio 14