

Química Inorgánica I

Material para el aula y fuera del aula.

Ejercicios en clase y en casa.

Aprendizaje basado en problemas.

Nombre del ejercicio: Ciclo de Born-Haber
Tipo de actividad: fuera del aula
Subunidad temática: 3.3.3 Ciclos de Born-Haber y sus aplicaciones.

Objetivo general de aprendizaje:

Que el alumno sea capaz de obtener variables termoquímicas por medio de ciclos de Born-Haber.

Objetivo(s) particular(es) de aprendizaje:

- Que el alumno revise la Ley de Hess y sus aplicaciones.
- Que el alumno sea capaz de dibujar ciclos de Born-Haber.
- Que el alumno distinga las contribuciones endotérmicas de las exotérmicas que están en los procesos intermedios de un ciclo de Born-Haber.
- Que el alumno aplique los ciclos de Born-Haber a problemas específicos.

Conceptos previos requeridos:

Configuraciones electrónicas, Ley de Hess, radios iónicos, afinidad electrónica, energía de ionización, energía de red cristalina.

Fuentes de estudio recomendadas para el alumno:

Rayner-Canham, G. Química Inorgánica Descriptiva, 2a edición, Pearson Educación, México 2000.

Housecroft, C. E.; Sharpe, A. G. Química Inorgánica, 2a edición, Pearson Educación, México, 2006.

Wulfsberg, G., Principles of Descriptive Inorganic Chemistry; University Science Books, 2006 .

Observaciones: Esta es una actividad previa a la EA-3.3.3-A.

Cuerpo de la actividad:

Actividad previa en casa: **revisar la última clase.**

- 1- Escribe con detalle (balanceada y con estados de agregación) la reacción de formación del óxido férrico.
- 2- Dibuja un ciclo de Born-Haber para la reacción del paso 1.

3- Anota en cada paso la variable termoquímica involucrada. (Recuerda balancear cada paso de acuerdo con la estequiometría de la reacción del paso 1.)

3- Llena la tabla siguiente con datos que encontrarás en la presentación de la unidad 3 en AMyD:

Variable termoquímica	Valor en kJmol^{-1}	Observaciones
$\Delta H_{\text{at}}(\text{Fe})$		
$\Delta H_{\text{at}}(\text{O})$ ó $\Delta H_{\text{dis}}(\text{O})$		Puedes usar cualquiera de las dos pero tomando en cuenta qué diferencias tienen estas dos variables.
$I_1(\text{Fe})$		
$I_2(\text{Fe})$		
$I_3(\text{Fe})$		Recuerda que necesitas llevar al hierro hasta el estado Fe^{3+} .
$I_0(\text{O})$ ó $AE_1(\text{O})$		Puedes usar cualquiera de las dos pero tomando en cuenta qué diferencias tienen estas dos variables.
$I_1(\text{O})$ ó $AE_2(\text{O})$		Necesitas este dato porque hay que llevar al oxígeno hasta O^{2-} .
$U_0(\text{Fe}_2\text{O}_3)$		Calcula U_0 con la ecuación de Born-Landé.

4- Con los datos anteriores escribe la ecuación para calcular el $\Delta H_f(\text{Fe}_2\text{O}_3)$ aplicando la Ley de Hess. Es la ecuación que vimos en la última clase. (Recuerda que debes incorporar los datos en una ecuación termoquímica en donde los signos son importantes y cada término lleva un coeficiente de acuerdo con la estequiometría de los procesos en la reacción de formación bien balanceada.)

5- ¿Qué valor obtuviste? Escríbelo con el signo y las unidades correspondientes.

6- Analiza cada paso del ciclo que dibujaste y pon en cada etapa el valor de la energía correspondiente. Escribe junto a este valor si ese cambio fue exotérmico o endotérmico. (Aquí te puede ayudar analizar el “Diagrama de energías de Born-Haber para el NaCl que está en la diapositiva número 42 de la presentación U-3-Iónicos. En éste se ve que procesos requieren energía y cuáles liberan energía)

7- Con base en lo anterior responde ¿qué fue lo que requirió más energía para la formación del óxido férrico?

8- ¿Cómo podrías explicar que, a pesar de todo, exista el óxido férrico?