

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 aplique el ciclo de Born-Haber para responder preguntas más allá de las elementales.

Objetivo(s) particular(es) de aprendizaje:

- Que el alumno revise la Ley de Hess y sus aplicaciones.
- Que el alumno practique el dibujar ciclos de Born-Haber.
- Que el alumno refuerce los criterios para distinguir las contribuciones endotérmicas de las exotérmicas que están en los procesos intermedios de un ciclo de Born-Haber.
- Que el alumno aplique el ciclo de Born-Haber a la reflexión sobre la posible existencia o no existencia de un compuesto con base en su estabilidad termoquímica.

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-C.

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 NaCl_2 .
- 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.)
- 4- Llena la tabla siguiente con datos que encontrarás en la presentación de la unidad 3 en AMyD:

Variable termoquímica	Valor en kJmol^{-1}	Observaciones
$\Delta H_{\text{at}}(\text{Na})$		
$\Delta H_{\text{at}}(\text{O})$ ó $\Delta H_{\text{dis}}(\text{O})$		Puedes usar cualquiera de las dos pero tomando en cuenta qué diferencias tienen estas dos variables.
$I_1(\text{Na})$		
$I_2(\text{Na})$		Recuerda que necesitas llevar al sodio hasta el estado Na^{2+} .
$I_0(\text{Cl})$ ó $AE_1(\text{Cl})$		Puedes usar cualquiera de las dos pero tomando en cuenta qué diferencias tienen estas dos variables.
$U_0(\text{NaCl}_2)$		Calcula U_0 con la ecuación de Born-Landé. Suponer que la distancia entre el sodio y el cloro es la misma que en el cloruro de sodio. Suponer también que el NaCl_2 cristaliza en una red similar a la de la fluorita (CaF_2)

- 5- Con los datos anteriores escribe la ecuación para calcular el $\Delta H_f(\text{NaCl}_2)$ 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.)
- 6- ¿Qué valor obtuviste? Escríbelo con el signo y las unidades correspondientes.
- 7- 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.
- 8- Con base en lo anterior responde ¿sería posible sintetizar el compuesto NaCl_2 ?
- 9- Escribe, con base en tu ciclo de Born-Haber, ¿qué factores favorecerían o impedirían prepararlo?