



Profesor Responsable: **José María Moratal Mascarell.**

2019

EJERCICIOS. Tema 3: Metales alcalinotérreos

1.- Escribe las ecuaciones químicas ajustadas para las siguientes reacciones:

- a) calentar calcio con dioxígeno
- b) adición de estroncio al agua
- c) pasar dióxido de azufre sobre óxido de bario
- d) $\text{CaO} (s) + \text{C} (s) \xrightarrow{\sim 2000^\circ\text{C}}$
- e) evaporación de una disolución acuosa de hidrogenocarbonato de calcio
- f) calentar carbonato cálcico
- g) calentar sulfato de calcio dihidratado
- h) añadir agua al acetiluro de calcio

2.- El calcio cristaliza en una estructura cúbica compacta (o cúbica centrada en las caras).

- a) Describe la estructura cúbica compacta, explica cuántos átomos de calcio hay en la celda unidad y determina el factor de ocupación de la celda unidad .
- b) Calcula la longitud de la arista de la celda unidad y el radio metálico del calcio en pm.

Datos.- densidad del Ca = 1,55 g/cm³ ; A_r(Ca) = 40,1 ; N_A = 6,022 · 10²³ mol⁻¹ ; 1pm = 10⁻¹² m.

3.- Del análisis comparado de los puntos de fusión de los compuestos de berilio, calcio y magnesio que se indican en la tabla, **explica razonadamente** el tipo de enlace en dichos compuestos.

p. f. (°C) de compuestos de berilio, magnesio y calcio

	MO	MF ₂	MCl ₂
M = Be	2578	552	415
M = Mg	2825	1263	714
M = Ca	2613	1418	775

4.- Calcula ΔG° para la formación de escayola a partir del yeso. Determina a partir de qué temperatura la reacción será espontánea. **Datos.**- ΔH_f° (kJ·mol⁻¹): CaSO₄·2H₂O(s) = -2023 ; H₂O (l) = -286 ; H₂O(g) = -242 ; CaSO₄·1/2H₂O(s) = -1577.

S°(J·mol⁻¹·K⁻¹): CaSO₄·2H₂O (s) = 194 ; CaSO₄·1/2H₂O (s) = 131; H₂O (l) = 70 ; H₂O (g) = 189.

5.- De las siguientes especies gaseosas, BeH, BeH⁺ y BeH⁻, explica cuál será la más estable y si alguna de ellas no debería existir.

6.- Explica por qué en disolución acuosa el ión magnesio se representa por Mg(H₂O)₆²⁺ mientras que el ión berilio se representa como Be(H₂O)₄²⁺

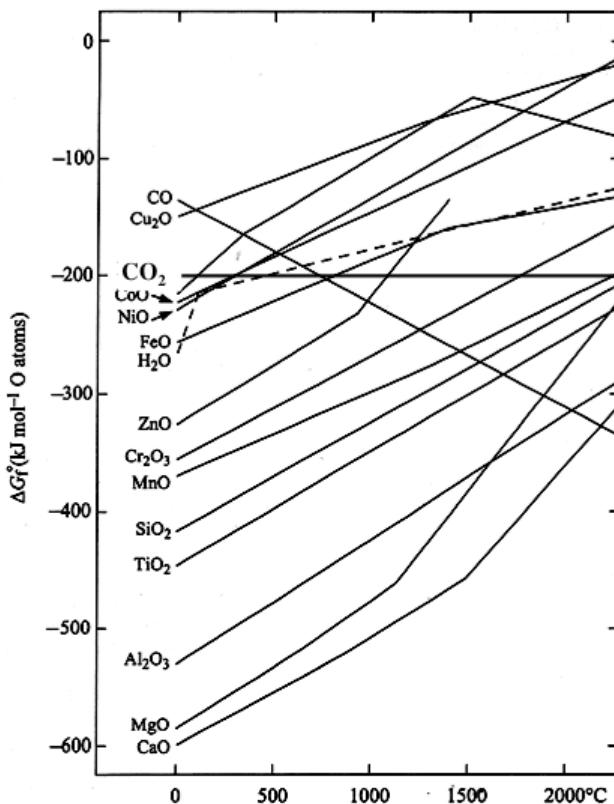
7.- Una forma de paliar el efecto de la lluvia ácida sobre los lagos es mediante la adición de caliza. Sin embargo, tal adición puede reducir la disponibilidad del ión fosfato, un nutriente importante; escribe la correspondiente reacción ajustada y calcula ΔG°.

Datos.- ΔH_f°(kJ·mol⁻¹): CaCO₃(s)= -1207, Ca₃(PO₄)₂(s)= -4121, PO₄³⁻(ac)= -1277, CO₃²⁻(ac)= -675;

S°(J·mol⁻¹·K⁻¹): CaCO₃(s)= +93, Ca₃(PO₄)₂(s)= +236, PO₄³⁻(ac)= -220, CO₃²⁻(ac)= -50.

8.- En la extinción de un fuego en el que está ardiendo magnesio ¿podrías utilizar los medios convencionales (H_2O o CO_2) para extinguir dicho fuego? Utiliza el diagrama de Ellingham para apoyar tus argumentos y escribe las reacciones ajustadas correspondientes.

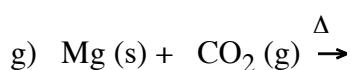
(adaptada de: T. W. Swaddle, *Inorganic Chemistry*, Academic Press, 1997)



Ejercicios adicionales

9.- Escribe las ecuaciones químicas ajustadas para las siguientes reacciones:

- $BeO(s) + NaOH(ac) + H_2O(l) \rightarrow$
- superóxido de bario (s) con agua (l)
- calentar magnesio (s) con dinitrógeno (g)
- $Ba(s) + H_2O(l) \rightarrow$
- $CaH_2(s) + H_2O(l) \rightarrow$
- $Mg^{2+}(ac) + Ca(OH)_2(susp) \rightarrow$



h) calentar a alta temperatura óxido de bario con aluminio

i) se calienta acetiluro de calcio con nitrógeno en un horno eléctrico a 1100°C

10.- El estroncio cristaliza en una estructura cúbica compacta (o cúbica centrada en las caras). Determina la densidad del estroncio, en g/cm^3 .

Datos.- masa atómica relativa del estroncio, $A_r = 87,62$; radio atómico del estroncio = 215 pm;

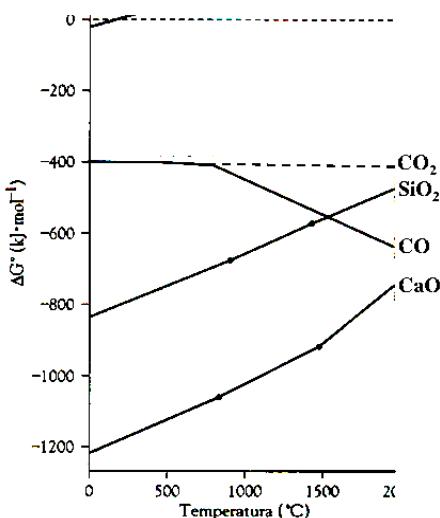
$1pm = 10^{-12} m$; $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} mol^{-1}$.

11.- a) Explica por qué las sales sólidas de magnesio suelen tener un alto grado de hidratación. b) El hidrato común del sulfato de magnesio es el heptahidrato, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, sal de Epsom, ¿cuántas moléculas de agua están probablemente asociadas al catión en su estructura cristalina?

12.- a) Explica por qué de los compuestos de los elementos alcalinotérreos son los de berilio los que presentan enlace con mayor carácter covalente. b) ¿por qué el berilio no reacciona con el agua?

13.- Utilizando el diagrama de Ellingham que se adjunta (**abcisa** en grados centígrados) responde razonadamente: ¿por qué la línea $\Delta G^\circ\text{-T}$ del óxido de calcio presenta un cambio de pendiente a $\sim 850^\circ\text{C}$ y **otro cambio aún más** acentuado a $\sim 1500^\circ\text{C}$?

(adaptada de: G. Rayner-Canham, *Química Inorgánica Descriptiva*, 2^a ed, Pearson Educación, 2000)



14.- Explica esquemáticamente como se forman las cavernas en los suelos kársticos (calizos)