VNIVERSITAT DE VALÈNCIA Facultat de Química
Departamento de Química Inorgánica

Profesor Responsable: ***José María Moratal Mascarell.*** *2019*

EJERCICIOS. Tema 1: Obtención de Metales

1.- Cuando el carbono reacciona con el oxígeno se puede generar, en función de las condiciones, dióxido de carbono o monóxido de carbono.

a) Escribe las reacciones ajustadas, correspondientes a la formación de cada uno de los óxidos citados, y calcula ΔG^o ***por mol de oxígeno consumido***,

b) A partir de los datos de la siguiente tabla, y considerando despreciables las capacidades caloríficas de reacción, determina la temperatura a partir de la cual la formación de monóxido de carbono es más favorable que la del dióxido de carbono.

Datos:

	C (graf)	O_2 (g)	CO (g)	CO_2 (g)
ΔH_f^o (kJ·mol^{-1})	0	0	-111	-394
S^o (J·mol^{-1}·K^{-1})	6	205	198	214

2.- A partir de los datos de la siguiente tabla, y considerando despreciables las capacidades caloríficas de reacción, **calcula** la temperatura aproximada por encima de la cual:

a) el carbono sería capaz de reducir el Cr_2O_3 a cromo metal,

b) el carbono sería capaz de reducir el SiO_2 a silicio.

	C (graf)	CO (g)	Cr (s)	Cr_2O_3 (s)	Si (s)	SiO_2 (cuarzo)
ΔH_f^o (kJ·mol^{-1})	0	-110,52	0	-1139,7	0	-910,94
S^o (J·mol^{-1}·K^{-1})	5,74	197,67	23,77	81,2	18,83	41,48

3.- Utilizando el diagrama de Ellingham responde, razonadamente, a las siguientes cuestiones:

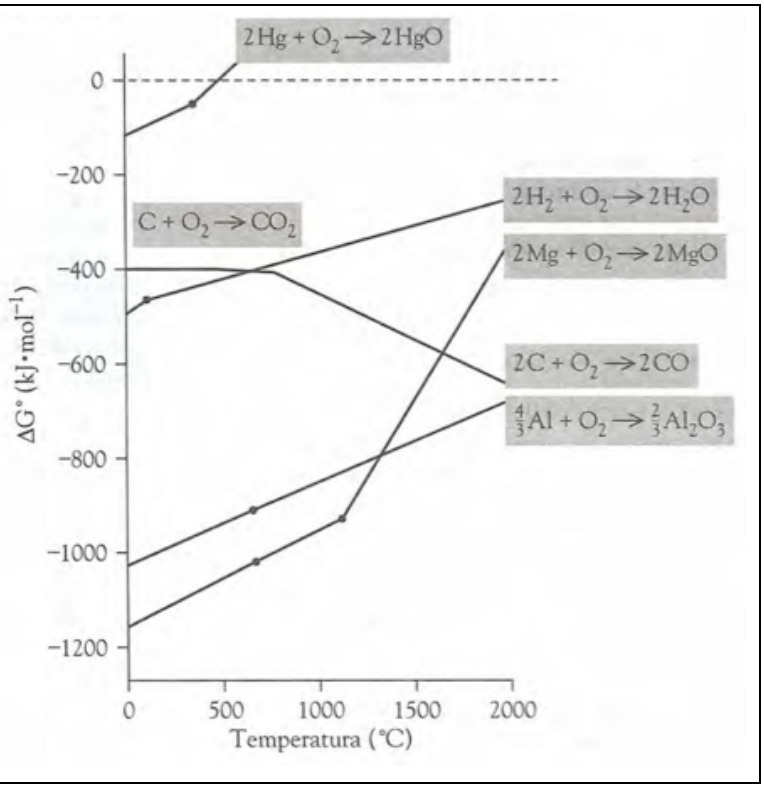
a) ¿qué óxido metálico puede ser reducido a su estado metálico por simple calentamiento?

b) a alta temperatura es posible reducir uno de estos óxidos metálicos con carbón ¿cuál es este óxido?

c) ¿qué óxido metálico no puede ser reducido al metal por medio de la reducción con C?

d) ¿por qué la pendiente Mg–MgO cambia tan drásticamente después del segundo cambio de fase?

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



4.- Utilizando el diagrama de Ellingham, responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿se podría obtener magnesio por reducción de su óxido con aluminio? ¿a partir de qué temperatura, ºC?

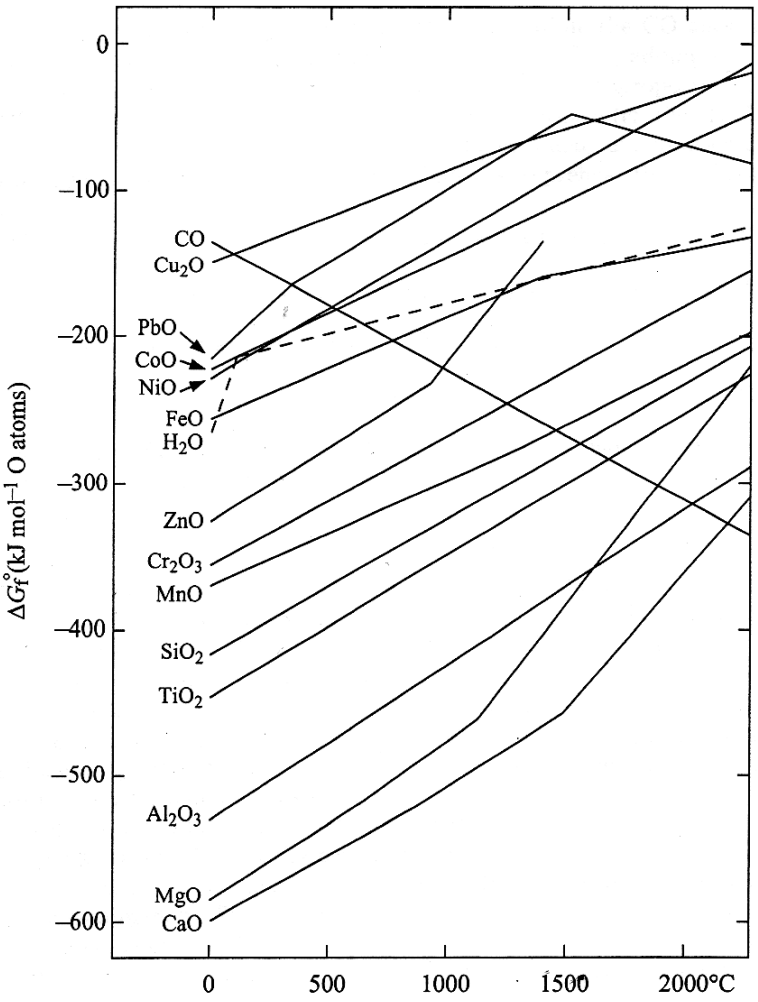
b) ¿se podría obtener cromo por reducción del óxido de Cr(III) con carbón? ¿a partir de qué t^a (ºC)?

c) de los óxidos MnO, Cu_2O, PbO, FeO, ¿cuál/es se podría reducir con H_2 para obtener el metal?

d) ¿a partir de qué temperatura se podría reducir SiO_2 con carbón?

Nota aclaratoria: las temperaturas se han de determinar lo mejor posible trazando las lineas auxiliares adecuadas y midiendo con una regla

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



5.- El cobre se purifica mediante electrolisis. En una celda electrolítica, cuyo ánodo de cobre impuro tiene una masa de 5,00 kg, y en la que se utiliza una intensidad de corriente de 37,8 A, ¿durante cuánto tiempo (en horas) debería pasar la corriente para que se disuelva dicho ánodo y se electrodeposite el cobre en el cátodo? Se supone que la eficiencia de la celda es 100%.
Datos.- Carga elemental: $1{,}602 \times 10^{-19}$ C; $\mathcal{F} = 96485$ C·mol^{-1}, A_r(Cu) = 63,55.

6.- Calcula los kWh de electricidad necesarios para producir 10^3 kg de Al, mediante la electrolisis de un compuesto de aluminio fundido, si la f.e.m. aplicada es 4,50 V. Datos A_r(Al)= 27,0; $\mathcal{F} = 96485$ C·mol^{-1}.