



Profesor Responsable: José María Moratal Mascarell.

2019

EJERCICIOS. Tema 2: Metales alcalinos

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

- | | |
|---|--|
| a) rubidio metálico con dióxígeno | b) sodio metálico con agua |
| c) KOH (s) con dióxido de carbono | d) calentar nitrato de sodio sólido |
| e) litio metálico con dinitrógeno | f) superóxido de cesio sólido con agua |
| g) calentar hidrogenocarbonato de sodio | h) sodio metálico con dióxígeno |

2.- El sodio cristaliza en una estructura cúbica centrada en el cuerpo y su **densidad** es $0,971 \text{ g/cm}^3$. **Determina** la longitud de la arista de la celda unidad y el radio metálico del sodio en pm.

Datos.- masa atómica relativa del sodio, $A_r = 23$; $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$; $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

3.- El metal alcalino con mayor demanda industrial es el sodio, que se obtiene por electrolisis de NaCl(l) en una celda Downs. Explica **razonadamente** la obtención electroquímica del sodio atendiendo a los siguientes aspectos:

- ¿por qué no puede obtenerse sodio mediante electrolisis de NaCl en disolución acuosa?
- ¿por qué se añade cloruro de calcio al NaCl(l)? ¿el Ca^{2+} no interfiere en la electrolisis?
- escribe las semirreacciones que ocurren en el cátodo y ánodo de la celda y la reacción global ajustada y explica si los productos formados pueden reaccionar entre sí y en caso afirmativo como se evita.

DATOS.- puntos de fusión ($^{\circ}\text{C}$): Na = 98; NaCl = 801; $\text{CaCl}_2 = 772^{\circ}$.

punto de ebullición Na = 890°C ; potenciales redox $E^{\circ}(\text{V})$: $\text{Ca}^{2+}/\text{Ca} = -2,9$; $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$.

4.- En un celda Downs se desea producir 1 T de sodio metálico por día. Se supone que la celda opera con una eficiencia del 100%, ¿cuál sería la intensidad de corriente mínima necesaria?

Datos.- Carga elemental: $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\mathcal{F} = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$, $A_r(\text{Na}) = 23$.

5.- Los metales alcalinos reaccionan directamente con el oxígeno del aire originando diferentes compuestos binarios. Mientras que K, Rb y Cs reaccionan con el oxígeno a temperatura ambiente, en el caso del Litio es necesario calentar por encima de los 200°C . De hecho, a 250°C , la reacción del litio con oxígeno ocurre con incandescencia. DATOS.- Litio: p. f. = $180,5^{\circ}\text{C}$; p.e. = 1347°C

	Li (s)	Li (l)	Li (g)	Li_2O (s)	Li_2O_2 (s)	O_2 (g)
ΔH_f° ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	---	2,38	159,3	- 597,9	- 634,3	---
S° ($\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)	29,1	33,94	138,8	37,6	56,5	205,2

- Determina cuál es la **temperatura mínima** a la que el peróxido de litio debería descomponerse en óxido de litio y oxígeno. Escribe la correspondiente reacción ajustada
- Indicando el estado físico de reactivos y productos, escribe la reacción ajustada que tiene lugar cuando el litio reacciona con el oxígeno a 250°C , y calcula el correspondiente valor de ΔG_r° a la citada temperatura.

6.- El potasio metálico se obtiene industrialmente por reducción de KCl con Na a unos 850°C . Explica este proceso y por qué se realiza a unos 850°C .

DATOS.- puntos de fusión (°C): Na = 98°; K = 64° ; NaCl = 801°; KCl = 776°. puntos de ebullición (°C): Na = 890°; K = 766° ; NaCl = 1465° ; KCl = 1497°. E°(V) : K⁺/K = -2,92 ; Na⁺/Na = -2,71.

7.- La entalpía de formación del CsF (s) es -554 kJ·mol⁻¹. Calcula la ΔH_f° del hipotético compuesto fluoruro de cesio (II) y razona si será estable frente a su descomposición a fluoruro de cesio:

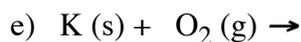
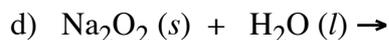
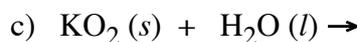
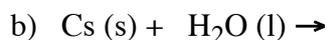
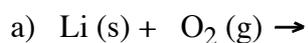


Datos (kJ·mol⁻¹): ΔH_s de Cs (s) = +76; ΔH_D de F₂ = +155; I₁ de Cs (g) = +382; I₂ de Cs(g) = +2430; AE₁(F) = -328; U₀ estimada del "CsF₂"(s) = -2250.

Ejercicios adicionales

8.- Explica el significado de: a) *higroscópico*, b) *delicuescente*, c) *eflorescencia*.

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



10.- El litio cristaliza en una estructura cúbica centrada en el cuerpo; radio metálico del litio = 152 pm. **Determina la densidad** del litio, en g/cm³.

Datos.- masa atómica relativa del litio, A_r = 6,941 ; 1pm = 10⁻¹² m; N_A = 6,022·10²³ mol⁻¹.

11.- El sulfato de cierto ión alcalino M⁺ cristaliza como decahidrato, M₂SO₄·10H₂O. Razona si es más probable que el sulfato sea el de potasio o el de sodio.