

# PROCESOS ELECTROQUÍMICOS 2020

## Guía de ejercicios número 3

**Nota:** Obtenga todos los datos de masas molares, constantes y potenciales redox standard que considere necesarios de tablas

### PROBLEMA 1.

Una de las nuevas baterías recargables que se está estudiando es la batería ZINC-AIRE. Pensando en reacciones químicas sencillas (cuyos potenciales puedan encontrarse en una tabla común de potenciales) trate de encontrar cuáles son las reacciones en el ánodo y en el cátodo. Ayuda: el electrolito es KOH en medio acuoso 6 M. Calcule el potencial termodinámico de esa batería. ¿Cuánto durará esa batería si se construye con 15 gramos de material activo en el ánodo, se la descarga a 100 mA constantes, y el BMS permite utilizar solamente el 85% de ese material activo?

### PROBLEMA 2.

Existe un cierto tipo de pilas botón que son celdas primarias donde el cátodo está constituido por óxido de plata, y el ánodo por zinc metálico. El electrolito es NaOH 2M.

i- Calcule el potencial de celda a circuito abierto.

ii- Suponiendo que pudieran utilizarse el 100% del ánodo y/o cátodo. ¿Cuál será la capacidad de una batería construida con 5 gramos de óxido de plata y 20 gramos de zinc?

### PROBLEMA 3.

¿Qué batería tiene mayor capacidad por unidad de masa

a- la batería de ión litio con cátodo de  $\text{LiMnO}_2$

b- la batería de litio metálico-azufre (reacción global:  $2\text{Li} + \text{S} \rightarrow \text{Li}_2\text{S}$ )

Realice los cálculos teniendo solamente en cuenta la masa de ánodo y cátodo y considerando consumo al 100% de los reactivos.

### PROBLEMA 4.

a- ¿Qué masa de ánodo será necesario utilizar para armar una batería de plomo ácido capaz de entregar una corriente de 0.5 A durante 30 minutos? Considere que el 95% del material del ánodo puede ser utilizado.

b- ¿Qué volumen mínimo de ácido sulfúrico (densidad  $1.25 \text{ g cm}^{-3}$ , concentración 35% m/m) usaría en el armado de esa batería?

### PROBLEMA 5.

Suponga que una batería de litio-aire utiliza oxígeno del ambiente, y que la misma puede entregar un voltaje constante de 3 V durante el primer 90% de la descarga. Suponga además que el material inerte del cátodo, los contactos eléctricos, el electrolito y el separador pesan 15 gramos. ¿Qué masa de litio metálico será necesario utilizar para construir una batería capaz de entregar una potencia de 300 mWatt durante 2 horas continuadas? Reacción global:  $2\text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{O}_2$ .

### **PROBLEMA 6.**

¿Cuál de los siguientes cátodos con los que se puede construir una celda de litio-ion tendrá la mayor densidad de carga por unidad de masa?

a-LiFePO<sub>4</sub>; b-LiCoPO<sub>4</sub>; c-LiNi<sub>0.5</sub>Mn<sub>0.5</sub>O<sub>2</sub>; d-LiNi<sub>0.3</sub>Mn<sub>0.4</sub>Co<sub>0.3</sub>O<sub>2</sub>

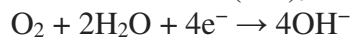
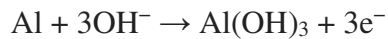
Suponiendo que la seguridad y la capacidad de ciclado de todos esos cátodos es la misma,

¿tomaría usted algún otro criterio de performance para construir una batería, además de la densidad de carga por unidad de masa?

### **PROBLEMA 7**

Indique qué tecnología de las que se encuentran en desarrollo actualmente permitiría obtener una batería con mayor capacidad por unidad de masa, la batería de aluminio o la batería de ion-sodio. Indique las capacidades respectivas en Ah kg<sup>-1</sup>.

Batería de aluminio:



Batería de sodio:

