

無機化学Ⅱ課題 第6回 第1族元素(2) (提出先: 29-1104, 提出は水曜夜まで)

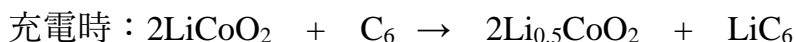
問1. 細胞に存在するカリウムイオンチャンネルは, 化学的によく似た H^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ などのイオンの中からカリウムイオンだけを選択的に透過する機能を持っている.

K^+ より大きいイオンである Rb^+ が通り抜けられないのはまあ当たり前なのだが, K^+ より小さなイオンである Na^+ などはなぜカリウムイオンチャンネルを通り抜けられないのかを調べ, わかりやすく説明せよ (1点)

問2. 電池に蓄えられるエネルギーは, 大まかには「電池の電圧×電池に充電できる電荷量(蓄えられる電子の数)」で近似できる(*).

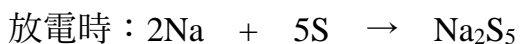
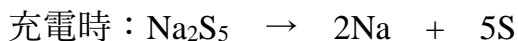
*実際には, 充電量に応じて電圧が変化するのでもう少し複雑になる.

現在主流のリチウムイオン電池の反応式は, 大まかに以下の通りである.



つまり, $2\text{LiCoO}_2 + \text{C}_6$ につき Li^+ イオン1個(と, それに伴う電子1個)の電荷を貯蔵できる. 起電力は3.6V程度である.

一方, 講義でも出てきたNaS電池の反応は大まかに以下の通りである.



つまり, Na_2S_5 につき Na^+ イオン2個(と, それに伴う電子2個)の電荷を貯蔵できる. 起電力は2V程度である.

「 $2\text{LiCoO}_2 + \text{C}_6$ が1kg」と「 Na_2S_5 が1kg」の場合を比較すると, NaS電池はLiイオン電池の何倍のエネルギーを蓄えることが出来るか計算せよ (1.5点)

問3. 水酸化物イオン (OH^-) はかなり小さなイオンである. これと各種アルカリ金属イオンとの塩である $LiOH$, $NaOH$, KOH , $RbOH$, $CsOH$ を考えると, 最も水に溶けにくいのはこれら5つの水酸化物のうちどれだと考えられるか? (0.5点)