

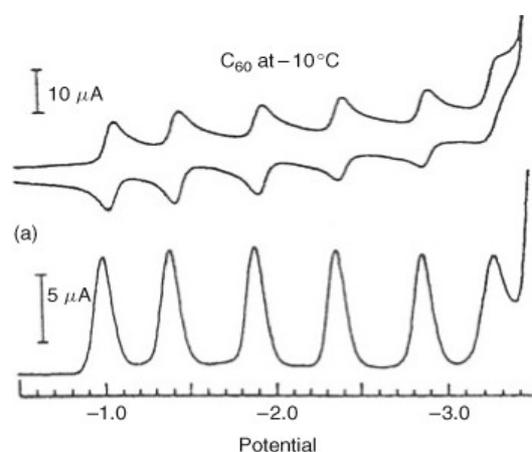
クイズ 配点各25

(1) 鉄の単体は強磁性体である。溶鉱炉から取り出した鉄は自らが磁石になっているようには見えない。磁場中に置いて磁化させたあとには、磁石になる。これはどのような機構によるものか。

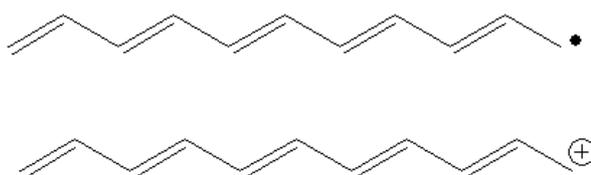
(2) C₆₀ の電子受容性をサイクリックボルタンメトリーで測定すると以下のように計6電子の還元が認められる。

(a) フラーレンの超原子性とは何か、数行で答えよ。

(b) もし軌道や電子のエネルギーが縮重していれば、シグナルは6電子分1段階で与えられるはずであるが、実際には還元電位は六箇所に分かれる。なぜか。



(3) 次のラジカルのスピンの分布ならびにカチオンの陽電荷の分布を、分子上に書き加えよ。当然ではあるがスピンの総和が1、陽電荷の総和が+1である。



(4) ビラジカルに一重項-三重項平衡が成立つとき (右図)、磁化率が以下の式で表されることを導け。

$$\chi_{\text{mol}} = \frac{2Ng^2\mu_B^2}{kT} \frac{1}{3 + \exp(-\Delta E/kT)}$$

	多重度	磁化率寄与
S=0	2S+1 = 1	S(S+1) = 0
S=1	2S+1 = 3	S(S+1) = 2

多準位へボルツマン分布して磁化率が与えられる次の一般式 (van Vleck 式) を参考にしてよい。

$$\chi_{\text{mol}} = \frac{Ng^2\mu_B^2}{3kT} \frac{\sum S_i(S_i + 1)(2S_i + 1)\exp(-E_i/kT)}{\sum (2S_i + 1)\exp(-E_i/kT)}$$

[導出 (裏面に)]