

合成実験問題集 第5回

Excel の使用を推奨、パラメータを動かしてみることで理解が深まります
※解析的に解くのが困難なものにはソルバー機能を使いましょう

<問1>

オクタノール・水分配係数は、 $\log_{10}[(\text{オクタノール層濃度})/(\text{水層濃度})]$ で定義され、環境負荷の観点から様々な化合物について SDS への記載がある。一例として以下に、有機溶媒の値を示す：DMF：-0.87、エタノール：-0.31、酢酸エチル：0.73、ジクロロメタン：1.25、クロロホルム：1.97、トルエン：2.73、ヘキサン：3.9。

a) 有機物が分散した 200 mL の水層から合計 300 mL のオクタノールを 1 回、2 回 (150 mL×2)、3 回 (100 mL×3) に分けて抽出を行った場合の有機物の抽出率を、オクタノール・水分配係数が 0.50、2.0 の化合物についてそれぞれ答えよ。

b) オクタノール・水分配係数が 1.0 の有機物を、200 mL の水層から合計 200 mL のオクタノールを 2 回に分けて (100 mL×2) 使用して抽出する。有機物の抽出率が最大となる場合の 1 回目と 2 回目の抽出で用いるオクタノールの量を答えよ。

<問2>

a) 200 mL の容器に含まれる酸素の物質量を概算せよ。また 25 °C における飽和水蒸気量が 23.0 g/m³ であることを用いて、湿度が 50% のときに容器に含まれる水の物質量も求めよ。

b) 2.0 hPa まで減圧できる真空ラインを用いた減圧の後で窒素を 1000 hPa まで充填する操作で容器内を窒素に置換した。1 回、2 回、3 回操作を繰り返した後に容器内に含まれる酸素は、操作前の何分の 1 まで減少したか答えよ。

c) 容器の密閉度が悪く 30 hPa までしか減圧できない場合、200 mL の容器内の酸素を 10^{-6} mmol 以下にするには何度操作を繰り返す必要があるか答えよ。

d) 窒素の使用量と操作時間を減らすため、最後以外は窒素を 100 hPa まで充填したところで次の減圧操作に移ることにした。5.0 hPa まで減圧できる真空ラインを使用した場合に、窒素を 1000 hPa まで 3 回繰り返し充填した場合の酸素量以下にするには、上記の方法で窒素置換を何度行う必要があるか答えよ。また、その時に充填した窒素の総量は何分の 1 に抑えられたか答えよ。