



# 43rd International Chemistry Olympiad

## Preparatory Problems

### 問題 17 化学平衡

ヨウ素は生体必須微量元素のうちの一つであり、生物に一般的に必要な元素の中で最も重い。高温においては、気体状ヨウ素の二原子分子  $I_2(g)$  と単原子分子  $I(g)$  は平衡状態にある。以下の表は、それぞれの温度で系内に初めに存在した  $I_2(g)$  の分圧と、平衡に達したときの系の全圧をまとめたものである。

T (K)	1073	1173
$P(I_2)$ (atm)	0.0631	0.0684
$P_{total}$ (atm)	0.0750	0.0918

- a) 1100K における  $\Delta H^\circ$ 、 $\Delta G^\circ$  および  $\Delta S^\circ$  を計算せよ。ただし  $\Delta H^\circ$  と  $\Delta S^\circ$  はこの温度範囲では温度に依存せず一定としてよい。
- b) 平衡定数  $K_p$  が系の全圧の 2 分の 1 であるとき、平衡状態における  $I(g)$  のモル分率を求めよ。
- c)  $I_2(g)$  と  $I(g)$  が理想気体として振る舞うものとして、298K における  $I_2$  の結合エネルギーを求めよ。
- d) 298K において  $I_2(g)$  を解離させるのに必要な光の波長を求めよ。
- e) 実験的には、1 秒間あたり 20.0 ジュールのエネルギーをもつ波長 825.8 nm のレーザー光を、 $I_2(g)$  に 10.0 秒間照射すると、 $1.0 \times 10^{-3}$  モルの  $I(g)$  が生成する。解離過程の量子収率 (系に 1 モルの光子が吸収された際に解離する  $I_2$  のモル数) を求めよ。