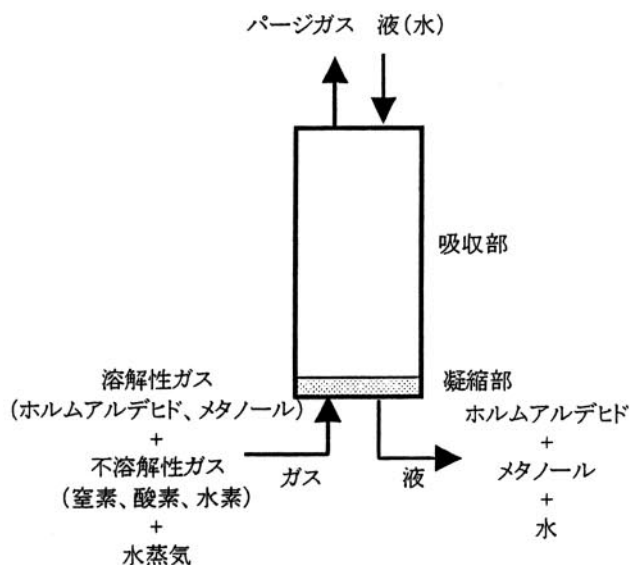


(問題 1 のつづき)

(b) メタノールとホルムアルデヒドは水に容易に吸収されるが、一方、窒素、酸素、水素は水に僅かしか溶解しない。この性質を考慮すると、吸収塔に送入される混合ガスは、水蒸気、水に溶解しやすいガス(メタノール、ホルムアルデヒド)、水に不溶なガス(窒素、酸素、水素)の3群に分けられる。いま、設計指針を得るために、図2に示すように、吸収塔を凝縮部と吸収部に大別する。凝縮部では送入ガス中の水蒸気が凝縮し、吸収部では溶解性ガスが上部から供給される水に吸収される。また、吸収過程は気相側抵抗支配で進行し、水蒸気の影響は受けないものとする。以下の小問に答えよ。

(b-1) 吸収塔の微小高さにおける気相側物質収支を不溶解性ガスのモル流速 G を用いて表せ。ただし、気相側物質移動容量係数 $k_y a$ は一定とする。

(b-2) パージガス中の溶解性ガス濃度は、吸収塔入口の溶解性ガス濃度の 10^4 倍であった。溶解性ガスの排出濃度をさらに $1/10$ に減少させるためには、吸収部の高さを何倍にする必要があるか。ただし、吸収塔入口における混合ガスのモル比は前問(a-1)で求めた反応器出口での値を用いよ。また、気液界面での溶解性ガス濃度は気相濃度に比べて十分に小さいものとする。



(c) 製品中のホルムアルデヒド濃度を高めるためにはどのような方法が考えられるか。3 種の方法を提案し、その理由を平衡論、速度論、操作論、あるいは装置論的観点から説明せよ。