

京大工

正員 岩井重久 正員 井上頼輝

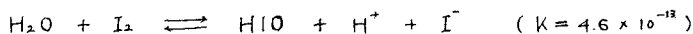
正員 寺島 泰 〇 学生員 菅泉正寿

1. はしめに

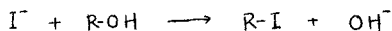
原子炉事故に際して放出される放射性碘素ガスの処理法として、硝酸銀のPacked towerと活性炭による吸着などが考えられているが、イオン交換樹脂も有効と考えられるので検討した。

2. 実験原理

カラム内のイオン交換樹脂を湿潤状態に保ち、そこに碘素ガスを通ずると、樹脂表面に附着する液中では次の反応が起こると考えられる。



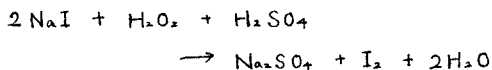
交換樹脂としてOH型の陰イオン交換樹脂を用いるとすれば、 I^- との間にイオン交換が行なわれ



なる反応が進行し、 I_2 の液相への溶解も進む。

3. 実験方法

実験装置のフローシートを図-1に示す。碘素ガスは $\text{NaI} + \text{Na}^{131}\text{I}$ 、または $\text{KI} + \text{K}^{131}\text{I}$ 溶液に30% H_2O_2 および6N- H_2SO_4 を滴当量添加し、これを加熱したU字管に連続的にビュレットより滴下させ、次の反応により発生せしめる。



発生した碘素ガスは、湿潤状態のOH型樹脂を詰めたカラムに通し、さらに除去できなかった碘素を捕集するためカラムよりの気流は2N- NaOH 溶液で洗滌した。また、捕集ビン中の碘素濃度を測定してD.F.を求めた。カラム中の碘素分布は鉛ブロックで2mm巾のスリットを作り、γ線スペクトロメーターを用いて測定した。

4. 実験結果

OH基を有する樹脂(アンバーライトIR A-400, 30~50メッシュ)および交換基を有しない樹脂(30~50メッシュ)について表-1の条件下で交換吸着能の比較実

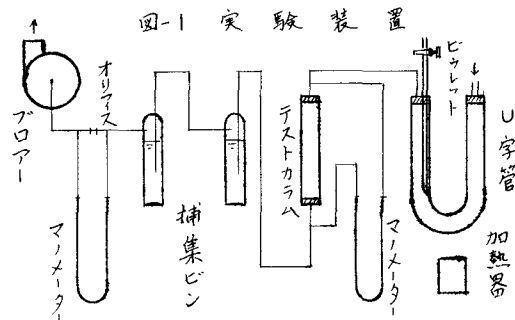


表-1 実験条件

	交換基を有する樹脂	交換基を有しない樹脂
層 高	2 cm	
層 径	1.7 cm	
流 量	0.9 l/min	
流 速	6.6 cm/sec	
圧力損失	6 cm H_2O	5 cm H_2O
I-127濃度	0.021 mg/l	
I-131濃度	1.7×10^{-3} mg/l (2.3 $\mu\text{C}/\text{l}$)	
通気時間	20 min.	

験を行なった結果、交換樹脂のイオン交換吸着能のうち、純然たるイオン交換が占める割合は70%程度、物理的吸着によるものが30%程度であり、原理的には、次素ガスのイオン交換処理が可能であることが判明した。

つぎに、アンバーライトIRA-400と、すでに研究、開発されている種々の吸着剤（モレキュラーシープ5A、1/6、活性炭、16メッシュ）との性能比較実験を表-2の条件下で行なった。40分通気後の各層における次素の濃度分布を図-2に示す。これによると、モレキュラーシープ層における次素分布は広範囲にわたり、ピークもヤ7~8mmの平坦部から成り、さらに、いわゆるBreak pointが表面下20mmの位置に存している。これに反し、樹脂層では、吸着帯が非常に狭く、濃度の鉛直勾配も急で、Break pointも表面下5mmのみに生じている。また、飽和吸着状態における単位体積当りの次素交換吸着量は、樹脂、モレキュラーシープの場合、それぞれ、5mg/cm³、0.13mg/cm³であった。活性炭は2層の中面に存する能力を有する。表-3に20分、40分通気後における各吸着剤のD.F.も示すか、交換樹脂の性能が極めて高い。しかし、交換樹脂の単位長さ当りの圧力損失は他の吸着剤に比して大なること、

また、本実験では、気流温度50°Cで行なっており、廃ガスの温度が300°C前後では樹脂としての能力が失われる可能性があるなど、問題も残されている。現在、他種の活性炭、Copper mesh などについても分布曲線の移動現象、ガス流速とD.F.および圧力損失との関係、炭酸イオンの次素交換吸着能に対する影響などの検討を行なっているため、あわせて報告する。

表-2 実験条件

	アンバーライト	モレキュラーシープ	活性炭
層 高	6 cm	9 cm	9 cm
層 径	1.7 cm		
流 量	0.8 l/min		
流 速	59.5 cm/sec		
圧力損失	25cm H ₂ O	1.9cm H ₂ O	13cm H ₂ O
I-127濃度	0.023 mg/l		
I-131濃度	1.9 × 10 ⁻³ mg/l (2.4 μc/l)		
通気時間	40 min		

表-3 除染係数

	アンバーライト	モレキュラーシープ	活性炭
20分通気後	1,650	8.2	9.1
40分通気後	1,150	5.0	6.2

図-2 カラムにおける¹³¹I分布

