

【1】次の文章を読んで設問に答えなさい。

1988年5月20日「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」が公布され、1989年1月には国連環境計画のモントリオール議定書（プロトコール）が発効し、ついでヘルシンキ宣言が採択されるなど、このところ、いわゆる特定フロン（CFC-フロン）の規制について内外ともに慌しい。

今までにも、いくつかの地球規模の汚染問題が報じられてきた。しかし、このように大きい規模の国際協力が、一部南北間のねじれはあったものの国連の努力もあって、何はともあれ実践に移された例は少ないと思う。開発途上国での乳児の死亡率は依然として数十人に1人の程度またはそれ以上であるという。それに対し皮膚がんの死亡率は増加しているとはいえ、桁違いに小さい。このような現実にあつて、上述のような国際協力が行われたのは、むしろ不思議ともいえる快挙ではあるまいか。

1984年、ローランド教授らがCFC-フロンの成層圏分解による活性塩素の生成を示唆する論文を「ネイチャー」誌上に発表して以来、多数の人たちが研究に参加したが、明確な科学的意見の一致が見られなかった。いわゆるオゾン層破壊説は、1985年南極におけるオゾンホールが発見で再び注目を集め、1986年10月に始まったNASAのオゾンデータ検討委員会（オゾントレンドパネル）の詳細な検討などもあって、現在は定説化している。

### 設問

（1）「南北間のねじれ」とは、一般的にどのようなことか。

先進国と発展途上国との間で意見が対立すること

（2）「むしろ不思議」と作者が思ったのは何故か。

開発途上国ではほとんど問題になっていないことに対し、協力が得られたから。

（オゾン層破壊が一因とされる皮膚がんの死亡率の増加が桁違いに小さいこと。 出題者）

（3）「オゾン層破壊説」では、オゾン破壊の原因は何か。

特定フロン（CFC-フロン）

【2】次の文章を読んで設問に答えなさい。

都市ガスの主成分であるメタン、厨房で使用される LPG のプロパンおよびライターの燃料のブタンなどおなじみのガスは、化学的には分子式が  $C_nH_{2n+2}$  で表される一群の化学物で鎖状飽和炭化水素<sup>①</sup>と呼ばれ、 $n=1, n=2, n=3$ , および  $n=4$  とおけば、それぞれメタン、エタン、プロパンおよびブタン<sup>(注1)</sup>を指すことになる。これらの飽和炭化水素の水素の一部または全部がハロゲン族のフッ素、塩素または臭素で置き換えられた物質群のうち、フッ素原子を含む一連の化合物群を、その後世界的に広く「フレオン」の名で呼ぶようになった。先に書いたように、元来「フレオン」はデュポン社の商品名であるので、我が国では、塩素およびフッ素で置換された低級鎖状飽和炭化水素に環状飽和炭化水素の一部を加え「フロン」<sup>②</sup>と呼び、臭素を含むものを国際的に「ハロン」と呼んでいる。本書ではフロンのみを取り扱うことにしたい。

・  
中略  
・

フロンは、炭素、水素、フッ素および塩素<sup>(注2)</sup>の4種の元素からできている飽和（二重結合がない）化合物なので、3桁の数字で分子式を代行することができ、国際的には、R または F を冠して、分子中のフッ素の原子数を一の位の数、水素原子数に1を加えた数を十の位の数、炭素原子数から1を減じた数を百の位の数とする3桁の数字で表し、メタン系では百の位の数に0となるので、これを省略するよう約束されている。また一の位が0の場合、すなわちフッ素原子を含まない物質は普通フロンと呼ばないで塩素系炭化水素などと呼び、いわゆる塩素系有機溶剤と称するものにはこの類が多い。

話をもどして、例えば  $CCl_2F_2$  は R-12、 $C_2F_3Cl_3$  は R-113、また R-243 は  $C_3H_3F_3Cl_2$  を指すことになる。この数字をフロンのコード番号またはフロン番号<sup>③</sup>と呼んでおり、コード番号が R-pqr のフロン分子は当然、 $(2p-q-r+5)$  個の塩素原子を含むことになる。

(1) 次の分子式が鎖状飽和炭化水素（文中①）であるならば、その分子式を完成させよ。そうでないならば分子式に×をつけよ。

$C_2H_6$        $C_{10}H_{22}$        $C_{98}H_{198}$        $C \times H_{315}$

(2) フロン(文中②)を表す分子式を○で囲め。

$CO_2$        $C_2ClF_5$        $CBr_4$        $H_2O$        $C_2H_2Cl_2$

(注1)  $CH_4$  : メタン     $C_2H_6$  : エタン     $C_3H_8$  : プロパン     $C_4H_{10}$  : ブタン

(注2) C : 炭素原子    H : 水素原子    F : フッ素原子    Cl : 塩素原子    Br : 臭素原子

(3) \_\_\_\_の中を埋めて、次の表を完成させよ。

例) R-12	1) R- <u>31</u>	2) R-32	3) R- <u>21</u>
F   F-C-Cl   Cl	F   H-C-Cl   H	<u>F</u>   <u>F</u> -C- <u>H</u>   <u>H</u>	F   H-C-Cl   Cl

(4) 次の図はメタンを基にしたフロンを全て表している。図を完成させよ。

但し、図中の番号はフロン番号 R-pqr の qr を表している。(p=0)

注意：表に書き込むのは数字だけで良い。

				50 (メタン)
			40	41
		30	31	32
	20	21	22	23
10 (CCl <sub>4</sub> )	11	12	13	14 (CF <sub>4</sub> )

(5) フロン番号 R-pqr の塩素原子の数が  $(2p-q-r+5)$  個であることを証明せよ。

鎖状になっている炭素原子の数が  $(p+1)$  個であるので水素、フッ素、塩素は全部で  $(2p+4)$  個となる。このうち水素原子が  $(q-1)$  個、フッ素原子が  $r$  個あるので塩素原子の数は  $(2p-q-r+5)$  個となる。