

낮은 에너지 γ -선 흡수법에 의한 Hydrocarbon 중의 유황 정량
(제 2 보)

박 긍 식 · 안 정 수
공업화학과

〈요 약〉

탄소, 수소 및 유황의 γ -선에 대한 질량흡수계수 차이를 이용하여 Hydrocarbon 중에 불순물로 포함되어 있는 유황을 신속히 정량할 수 있는 방법을 연구하였다. 시료 통과종 흡수된 γ -선량은 S 함량에 비례하였다. γ -선원으로는 ^{235}U 를 사용하였고, 비교적이며 연속분석이 가능하고 신속 간편하다는 것이 이 방법의 장점이다.

Determination of Sulfur in Hydrocarbon by
Low Energy γ -ray Absorption (II)

Park, Keung Shik and Ahn, Zeong Souh
Dept. of Industrial Chemistry

〈Abstract〉

The rapid analytical method of Sulfur in hydrocarbon was studied by means of its particular mass absorption coefficient. Uranium-235 (95% enriched) was used as a γ -ray source. Linearity was found between the total absorbed γ -ray and the sulfur content in the range of 0.1% to 3% in the sample.

하였다⁽¹⁾.

I. 서 론

Hydrocarbon 중에 포함된 유황을 정량하기 위하여 물질의 mass absorption coefficient가 낮은 Energy 범위의 γ -선에 대하여 큰 차이가 있음을 이용

200Kev 이하의 Energy 범위에서 몇 가지 원소들의 질량흡수계수값을 표1에 나타내었다. 유황, 탄소, 수소의 질량흡수계수를 γ -선 Energy에 따라 Fig. 1에 표시하였다⁽²⁾.

(표 1) Mass Absorption Coefficient for Various Element

Element	Energy of γ -ray (10Kev (1.24Å))	10Kev (0.62Å)	20Kev (0.25Å)	50Kev (0.12Å)	100Kev (0.09Å)	150Kev (0.06Å)	200Kev (0.06Å)
H	0.46	0.435	0.385	0.320	0.270	0.245	
C	2.42	0.440	0.185	0.152	0.140	0.130	
S	49.5	5.5	0.650	0.220	0.160	0.139	
V	152	18.9	1.52	0.315	0.237	0.154	
Fe	181	25.2	2.28	0.424	0.252	0.178	
Ni	208	29.4	2.89	0.520	0.265	0.195	
Pb	137	87	10.0	6.55	0.90	0.64	

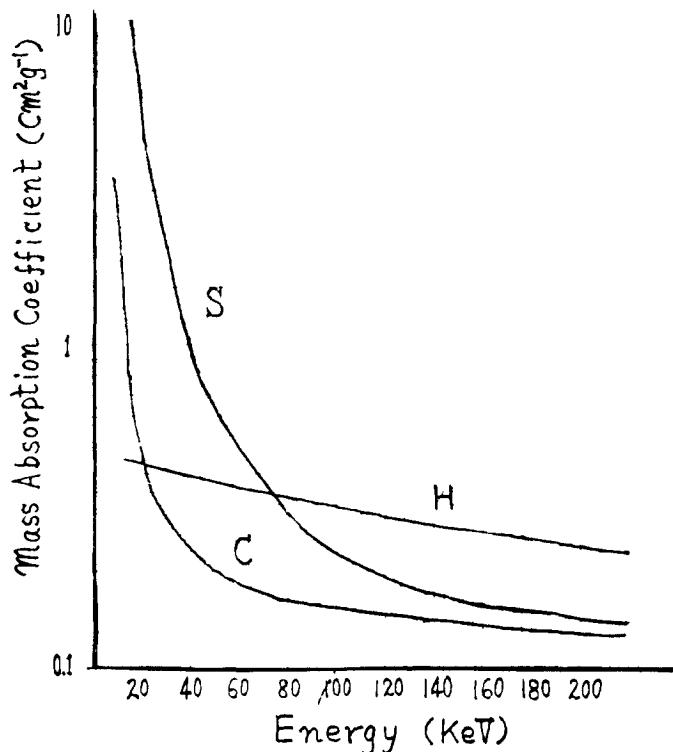


Fig. 1 Mass Absorption Coefficient-Energy

γ -선 원으로는 반감기 7.1 $\times 10^8$ 년이고 200KeV 이내의 Energy를 방출하는 ^{235}U 를 사용하여 불순물인 S의 함량과 γ -선 흡수량과의 관계를 조사해 본다.

II. 실험

1. 시료준비 및 전자

KOCO제품인 Kerosene, Diesel oil Premium ga-

(표 2) KOCO Products Specifications

Product	Gravity (15°C)	Total Sulfur Wt. %	Other Characteristics
Kerosene	0.63g/cm³	0.10	Dist. residue 1.8%
Premium gasoline	0.61g/cm³	0.22	TEL content 3.17g/Gal
Diesel oil	0.65g/cm³	0.94	Ash(Wt. %) 0.004

1개만을 반복 사용하였다.

2. 실험결과 및 토의

Fig. 2는 유황함량을 알고 있는 표준시료 Keros-

soline에 대하여 각각 연소법으로 Sulfur 함량을 정하고 CS₂ (Analytical pure reagent grade)를 첨가하여 Sulfur 함량을 3% (중량%)까지 변화시켰다. ^{235}U (γ -선 source) 금속 절편을 시료 100g이 든은 Sample tube (200mJ들이 beaker사용) 밑에 놓고 시료를 투과한 γ -선량을 G. M. tube MX180 (England made)에 연결된 Scaler 1700 (Isotope Development LTD., England)으로 측정하였다. Sample tube로 사용한 beaker는 γ -선 측정 조건을 같게 하기 위하여

ene, Diesel oil, Premium gasoline의 γ -선 흡수량이 Sulfur 함량에 비례함을 나타낸다.

Premium gasoline 시료의 경우 전 γ -선 계측치가

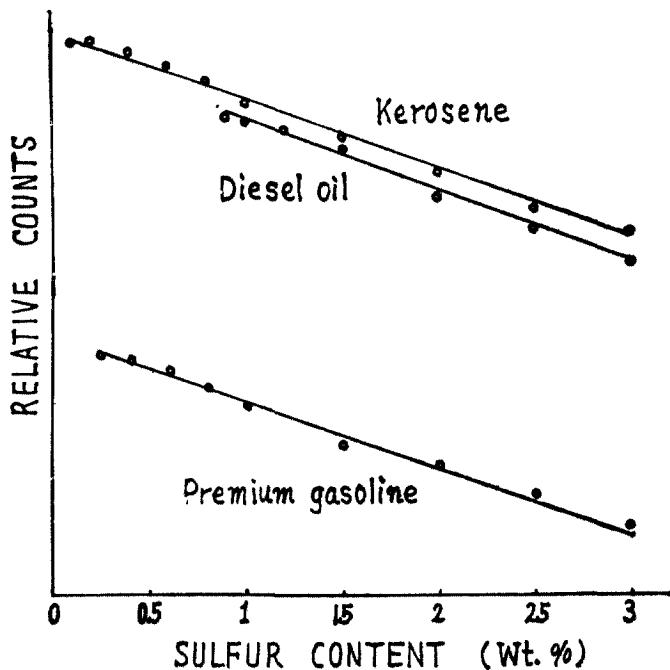


Fig. 2 S Content-Relative Counts

Kerosene이나 Diesel oil보다 더 소적인 것은 Anitiknock agent로 사용되는 TEL은의 중금속 Pb가 존재하기 때문이다.

γ-ray Source. 시장에 ^{235}U (95% 농축 Uranium)가 당나는 γ-ray Energy는 주로 Th X-ray, 0.143 Mev(11%), 0.185Mev(54%), 0.204Mev(5%)의 Daughter Element인 ^{231}Th 로부터 방출되는 Pa L X-ray, 0.027Mev(2%), 0.084Mev(10%) Complex)으로 갑자기 떨어진다.⁽³⁾

Fig. 2에 나온 S의 γ-ray 흡수계수 차이에서는 S와 C의 γ-ray 흡수계수 차이가 적고, 낮은 Energy 대비에 거의 같은 흡수계수 차이로 Sulfur 흡수 계수가 낮다는 γ-ray 흡수는 주로 낮은 Energy 범위에서 일어난다. 또한 낮은 Energy 범위에서 H의 흡수계수 계수는 S보다도 훨씬 크지만 시료에서 H가 사지하는 총량이 아주 적으므로 H가 흡수한 γ-선량은 C나 S가 흡수한 γ-선량에 비하여 매우 적다.

IV. 결 론

낮은 Energy 범위에서의 γ-선 흡수계수 차이를 이

용하여 Hydrocarbon에 솔UBLE로 포함되어 있는 유황의 선속한 층량이 가능하다.

이 방법에 사용되는 γ-선원으로는 빙검기가 신 ^{235}U 가 비교적 경제적이며 보통 2시간은 분석 방법과는 데리 시약이 결합되고, 비-나사 일속분식이 가능하며 Lab. Technician들로부터 쉽게 분석할 수 있을 만큼 보다 낮은 진편이다. 단점으로는 G.M.계수·관과 계수기 기구요금 (\$1,000 ~ 1,500정도의 시설)과 시료층에 중금속이 대량 존재될 경우 이에 따른 보정이 필요하고 강착성이 심한 경우, - 주 있다.

참 고 문 헌

1. LANGE, N.A., Hand book of Chemistry, (1968)
2. BARBIER, M., Induced Radio-activity, pp. 46~50 (1969)
3. LEDERER, C.M., et al., Table of Isotopes, 6th Ed. (1968)