

Taşkömürün yeni bir tasnifi

Taşkömürün tasnifi ya teleolojik bakımdan ve yahut jenetik esaslara göre vaki olabilmektedir. Birinci şekildeki tasnif tabiatile daha ziyade kömürün esas istimal sahalarına elverişli olup olmadığını göz önünde tutar, yani yakma, gaz haline getirme, gazdan tecrit veya idrasyon gibi vaziyetleri nazarı itibara alır. Jenetik tasnife gelince, bu tasnif Jeoloji ve petrografi bakımlarından yapılıır. Jenetik tasnif her nevi taşkömür zuhuratına teşmil edilebildiği halde, teleolojik tasnif işaretleri münferit büyük kömür havzalarına göre başlı başına isimler almış ve bu şekilde mahallî vaziyetlere tabi bulunmuştur.

Kömürün teşekkül tarzına tabi olmakla beraber, aynı zamanda uçucu maddelerinin muhteviyatı, kömürleşme derecesi, yoğurma kabiliyeti veya bitüm tenörü gibi teknik ehemmiyeti de haiz evsafa istinaden taşkömürün umumî mahiyette tasnifini istihdaf eden tecrübeler de yapılmamış değildir. Bu kabilden olmak üzere taşkömür meselâ Almanya'da şu tasnife tabi tutulmaktadır :

Uzun aevli kömür
Gaz aevli kömür
Gaz kömürü
Yağlı kömür
Ess kömürü
Yağsız kömür
Antrasit

Diğer cihetten Amerika için taşkömürü tasnifi hususunda şu teklif yapılmaktadır.

Aşağı bitümlü kömür { C
B
A

Bitümlü kömür : Yüksek } C
volatil bitümlü kömür } B
A

Orta volatil bitümlü kömür
Aşağı volatil bitümlü kömür

Antrasit : Sömi antrasit

Antrasit
Meta antrasit

Görülüyor ki, her iki tasnif şekli uçucu maddeler muhtevasına göre yapılmış olup, uçucu maddeler tenörü mütezeyid jeolojik çağ ve kömürleşme derecesine göre mütenasiben azalmaktadır. Menşeleri muhtelif kömürlerin mukayesesinde şimdiye kadar elverişli ve sür'atle tayin edilebilir istinad faktörleri olmadığından, bazı müşkilât vukua gelmiştir. Hollandalı D. J. Kreulen "Kimya esasları ve kömür sistematigi" adındaki eserinde yeni bir usul meydana getirmiş ve bununla taşkömürün oksidasyon kabiliyetini ölçebilerek her kömür nevi için bir hamızı türabin münhanisi tersim edebilmiştir. Bu münhanilerin şekli mevzubahs kömür için bir aktivite, yani kömürleşme derecesinin ifadesi olduğundan, bu münhanilere istinaden ve kömürün menşeyini nazarı itibara almaksızın kömürü muayyen bir sınıfa tasnif etmek kabil olmaktadır.

Kreulen teklifi, adı geçen eserinde de bildirilmiş olduğu veçhile, taşkömür teşekkülü ile kömürleşme vaziyeti arasındaki münasebetlere, kok haline gelme evsafına, reaksiyon kabiliyetine ve kömürün sair vasıflarına müstenittir. Fischer ve Schrader usulü taşkömür teşekkül şemasına atfen, mütezeyid kömürleşme nisbeti hamızı türabin

moleküllerinin türabin haline tekasüfüne tabi olup, bu hâdise metan, su ve hamızı karbon tenörlerinin ayrılması şeklinde vukua gelmektedir. Türabinler bundan sonra reaksiyonları gittikçe fazla atalet peyda eden polimerizasyon kademelerine ayrılmakta ve bu kademelerin nihayetinde grafit hasıl olmaktadır. Oksidasyon ile bu hâdise nev'ama aksi istikamette cereyan ettirilebilir, yani türabinlerden hamızı türabin tevliid edilerek kömürün aktivitesi bu reaksiyon mefhumunca türabin moleküllerinin vüs'atine ve binnetice kömürleşme derecesine bir mikyas teşkil edebilir:

Münferit süzme fraksiyonlarında muhtelif şekilde tecelli eden ensice elemanlarının dağılmasını tevkif edebilmek için, kömür ince toz haline getirildikten sonra briket şekline ifrağ olunur ve bu briketler tekrar müttehit dane eb'adında olmak üzere ufaltılır. Bu danelerin müvellidülhumuza ile oksidasyonu sayesinde mütezayid derecei hararete mütenasiben fazlalaşan hamızı türabin elde edilir. Hamızı türabin santimetre mikâbına miligram kömür nisbeti üzerinden tersim edilmekle münhaniler elde olunur. Bu kabilden olmak üzere fazla nisbette kömürleşmiş taşkömürden yarım saat 230° de oksidasyon ile o/o 0,2, 250° de o/o 0,5 ve 300° de % 3 hamızı türabin elde edebildiği gibi, az nisbette kömürleşmiş taşkömürden aynı oksidasyon şeraiti tahtında 230° de o/o 9 ve 250° de o/o 21 hamızı türabin istihsal olunur. Hamızı türabin münhanisinin yükselişini matematik bakımdan ifade edebilmek için Kreulen hamızı türabin faktörü tesmiye ettiği şu muadeleden istifade etmektedir :

$$H = H_{240} \times \frac{H(10^\circ \text{ aşığı } t \text{ max}) - H(20^\circ \text{ aşığı } t \text{ max})}{\text{Faktör } 10}$$

Bu faktör 240 derecedeki reaktivite ile, bu reaktivitenin 10 ve 20 derecedeki derecei hararet emsalinin azamî hamızı türabin teşkili semeresini iafde eder H ile beher

santimetre mikâbı kömürden miligram olarak elde edilen hamızı türabin ifade edilir. Muhtelif menşeli müteaddit kömür nevilerinin muayenesi göstermiştir ki, hamızı türabin faktörü kömürün bir çok evsafı ile sıkı bir münasebet arz etmektedir, meselâ ızgara üzerindeki yanma tarzı, bizatihi iştiial meyli veya dekompozisyon nisbetleri ile münasebettardır. Kok haline gelme evsafı bile hamızı türabin faktörü ile mükemmelen tahdit edilebilmektedir, Şöyleki :

Hamızı türabin faktörü

360 — 200	Kok nevi
200 — 130	Kumlu
120 — 50	» erimiş
5 0 — 5»»	
5 — 1	Şişmiş
1 — 0	Toza yakın
	Toz halinde

Adı geçen usulün kabili tatbik olduğunun diğer bir delili de, meselâ muayyen menşeli ve sıkı kok vermeyen bir kömür nevinin meselâ iyi kok veren diğer bir kömür nevi ile her ne kadar uçucu maddeler bakımından mutabık ise de, hamızı türabin noktai nazarından mutabık olmamasıdır. Kok haline gelme evsafı aynı olan, uçucu maddeler tenörü ise, başka olan kömürler, aynı hamızı türabin faktörüne maliktirler.

Kreulen reaksiyon mekanizmasının tavzihi için şayanı dikkat neticeler elde etmiştir. Evvelâ okside edilen ve sonra hamızı türabini alınan kömürden elde edilen hamızı türabin teşekkülünün bir ara kademesi üzerinden de vaki olabileceği anlaşılmaktadır. Bunu tesbit eden muadelede n_1 okside olan kömür zerratinin miktarını, n_2 ara kademesinde teşekkül eden zerratin miktarını, $N^\circ 3$ tahassul eden hamızı türabin zerrelereinin miktarını ($n_1 + n_2 + n_3 = n_0$) ifade ettiğine göre ve aN ile beher santimetre murabbai kömür sathında vukua gelen O_2 molekülü, K_1 ile de reaksiyon sabi-

tesini ifade edilirse, muadele şu şekli alır : (Kömür + oksijen ara kademesi. Reaksiyon sabitesini K_2 ile ifade edersek, muadele şöyle olur : Ara kademesi + oksijen \rightarrow hamızı türabin. Buna göre diferansiyel emsalle atfen çıkan muadele şu şekli alır :

$$\frac{dn_1}{dt} = - K_1 n_1 aN$$

$$\frac{dn_2}{dt} = + K_1 n_1 aN - K_2 n_2 aN$$

$$\frac{dn_3}{dt} = + K_2 n_2 aN \quad t = 0 \text{ için: } n_1 = n_0 e^{-aN K_1 t}$$

$$n_2 = \frac{K_1 n_0}{K_2 - K_1} (e^{-aN K_1 t} - e^{-aN K_2 t})$$

$$n_3 = \frac{n_0}{K_2 - K_1} (K_1 e^{-aN K_2 t} - K_2 e^{-aN K_1 t}) + n_0$$

Teşekkül eden hamızı türabin miktarı için takribi kıymet ara kademesiz reaksiyonda $n_0 K_1 t + \dots$, ve tek ara ka-

demeli reaksiyonda $\frac{1}{2} a^2 N^2 n_0 K_1 K_2 t^2 + \dots$,

iki ara kademeli reaksiyonda ise $\frac{1}{6} a^3 N^3 n_0 K_1 K_2 K_3 t^3 + \dots$ dir. Buna göre logaritmik ordinat sisteminde küçük, kıymetleri için hattı müstakim şekilde devam eden hamızı türabin istihsal kıymeti oksidasyon zamanına göre tertip edildikte, ara kademesiz reaksiyon = 1, tek ara kademeli reaksiyon = 2 ve çift ara kademeli reaksiyon = 3 olacaktır.

Filvaki Kreulen az kömürleşmiş taşkömür için 1 kıymetini ve fazla kömürleşmiş taşkömür için 2 kıymetini bulmuş ve bundan taşkömürün bir tek kömürleşme kademesini haiz olmayıp, asgarî birbirini takip eden iki kademelik bir kömürleşme sırasına malik bulunduğunu istihraç etmiştir.

Arrhenius muadelesi olan :

$$K = A e^{-\frac{Q}{RT}}$$

formülüne istinaden Kreulen muhtelif kömür-

ler için tecrübe donelerine atfen Q ile ifade olunan aktivite enerjisini gerek kömür reaksiyonu + $O_2 \rightarrow$ ara kademesi (Q_1) ve gerekse ara kademesi + $O_2 \rightarrow$ hamızı türabin (Q_2) için hesap etmekte ve buna göre icab eden Z reaksiyon zamanlarını, $T = \infty$ olarak tahmin etmektedir, yani bütün molekülleri aktif hale getirmektedir. Kreulen yaptığı 40 tecrübeye muayene ettiği kömür numunelerinde Q kıymetlerini 16.500 ve 40500 cal/gMol arasında bulmuştur. Z olarak 10^9 ve 10^{18} almıştır.

Z fonksiyonu şeklinde ifade olunan g halinde elde edilen münasebet, hattı müstakim şeklindedir. Binaenaleyh molekül büyümesi kömürleşme hâdisesinde mutavassıt bir hâdise teşkil eder. Az kömürleşmiş kömür bu meyanda doğrudan doğruya ara kademesini teşkil etmekte olsa gerektir.

Yukarki izahattan aşağıdaki basit kömürleşme şeması tahassul eder :

Molekül yükselmesi ile birlikte kömürleşme hadisesi esnasında kömür sübstansının azalması vukua gelmektedir. Her defasında elde edilen redüksiyon kademesi hadisenin aksi ile, yani oksidasyonla ölçülür.

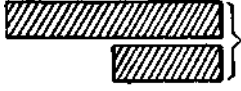
Derececi hararet ve tazyik gibi faktörlerden sarfi nazar ederek yalnız zamanın başı başına bir kömürleşme tevliid ettiği yolunda Kreulen'in müşahedesi de calibi dikkattir. Bir Wemyss kömürünün sekiz sene endiferan bir atmosfer dahilinde yattıktan sonra tereddü eden hamızı türabin teşekkülünün, aynı müddet zarfında tüvenan kömürüne nazaran plan oksidasyonunda $Q = 16.500$ cal/gMol nisbetinin $Q = 17.300$ cal/gMol nisbetine kadar yükseldiği hesap edilebilmiştir. Bu meydana Z nisbeti 10^9 olarak kalmıştır.

Kreulen usulü bir taşkömürünün tafahum derecesi için hiç şüphesiz kabili tatbik bir usul ise de, tatbik kabiliyeti ancak muayyen şeraite vabestedir. Kreulen kömür petrografisi bakımından ensice tertibinin fark-

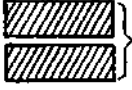


fâzla kömürleşmiş taşkömür : hamızı türabin haline oksidasyon bir ara kademesi üzerinden .

$$Q = 40.000 \times Z = 10,18 \times tg = 2$$



Orta derecede kömürleşmiş taşkömür : hamızı türabin haline oksidasyon kısmen bir ara kademesi üzerinden ve kısmen doğrudan doğruya . $Q = 30.000 \times Z = 10,13 \times tg - 1,5$



Az kömürleşmiş taşkömür : hamızı türabin haline oksidasyon ara kademesiz

$$Q = 20.000 \times Z = 10,9 \times tg = 1$$



Hamızı türabinler :

li olan tesirlerini izale etmeğe çalışmakta ve bunun için kömür ensice elemanlarının okside edilecek sathıfevkanî üzerine mütesaviyen taksimi suretile maksada elverişli bir ilk muamele tatbik etmektedir. Bundan da anlaşılıyor ki, aynı damara mensup taşkömüründe kömür ensicesinin birbirinden farklı olması halinde bulunacak hamızı türabin faktörleri de farklı olacaklardır. Bu husus damar tekevvünü hakkındaki jenetik vaziyetlere göre değişecektir. Selektiv kömür ilotasyonunda ensice elemanlarının oksidasyonla hamızı türabin haline getirilmesi için mevcut muhtelif rejenerasyon kabiliyetlerinden, yani ensice elemanlarının birbirlerinden ayrılmaları muamelelerinden malûm olduğu üzere, muvaffakiyetle istifade edilmektedir. Meselâ

bir Durham kömürü ile bir Westfalya kömüründen müteşekkil iki nevi uçucu maddeleri tenörü aynı olmak üzere hamızı türabin münhanileri bakımından bir fark gösterirlerse, bunun sebebini kömürün petrografisinde aramak icab edecektir. Bu tesiri kömürlerdeki saf vitrit tenorunun muamelesi suretile izale edecek olursak, farklı hamızı türabin faktörleri muvacehesinde uçucu madde tenöründe de inhiraflar görmemiz icab eder.

Saf vitritlerin hamızı türabin emsallerini tayin şeklinde tecelli eden bu nazariyenin teyidi ise, kömürlerin şimdiye kadar uçucu maddeleri bakımından tasnifi keyfiyetinin doğru olacağını isbat eder.

