

## KONU KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ III

### BAĞ ENERJİLERİ VE TEPKİME ENTALPİSİ

$H_2(g) \rightarrow 2H(g)$	$\Delta H = +436 \text{ kJ/mol}$	(bağ kırılması)
$2H(g) \rightarrow H_2(g)$	$\Delta H = -436 \text{ kJ/mol}$	(bağ oluşması)
$N_2(g) \rightarrow 2N(g)$	$\Delta H = +941 \text{ kJ/mol}$	(bağ kırılması)
$2N(g) \rightarrow N_2(g)$	$\Delta H = -941 \text{ kJ/mol}$	(bağ oluşması)

Bağ enerjisi (bağ entalpisi) atomlar arasındaki kovalent bağı kırmak için gerekli olan enerjidir. Bağ enerjisi  $\Delta H_b^\circ$  ile gösterilir ve birimi kJ/mol'dür. Bağ enerjisinin ölçülebilmesi için tepkimeye girenlerin ve ürünlerin gaz hâlinde olması gerekir. Bağ enerjisi, molekülünün standart molar entalpisi ile molekülün gaz fazındaki bileşenlerinin standart molar entalpileri arasındaki farktır. Örgü entalpisi, sabit basınçta iyonik bir maddeyi iyonlarına parçalamak için gerekli ısıya eşitken bağ entalpisi; belirli bir bağ türünü koparmak için gerekli ısıya eşittir. Bağ oluşum entalpisi ile bağ kırılma enerjileri birbirine eşittir. Ancak işaretleri birbirine zıttır. Entalpi değerlerinin zıt işaretli olmasının sebebi bağ kırılmasının endotermik, bağ oluşumunun ise ekzotermik olay olmasıdır.

$F-F(g) + 154 \text{ kJ} \rightarrow F(g) + F(g)$	$F(g) + F(g) \rightarrow F_2(g) + 154 \text{ kJ}$
$O=O(g) + 498 \text{ kJ} \rightarrow O(g) + O(g)$	$O(g) + O(g) \rightarrow O_2(g) + 498 \text{ kJ}$
$N \equiv N(g) + 941 \text{ kJ} \rightarrow N(g) + N(g)$	$N(g) + N(g) \rightarrow N_2(g) + 941 \text{ kJ}$

Bağ enerjisi ne kadar büyükse kimyasal bağ o kadar sağlamdır. Bağ sayısı arttıkça bağ enerjisi de artar. Bağ uzunluğu ne kadar kısa ise bağ da o kadar sağlamdır. Üçlü bağlar ikili bağlardan, ikili bağlar da tekli bağlardan daha kısa ve sağlamdır.

$$\Delta H = \text{Kırılan bağların toplam enerjisi} - \text{oluşan bağların toplam enerjisi}$$
$$\Delta H^\circ = \sum n \Delta H_b^\circ (\text{kırılan bağlar}) - \sum n \Delta H_b^\circ (\text{oluşan bağlar})$$

Bağ enerjisi atom büyüklüğü, elektronegatiflik ve molekülün yapısı gibi birçok faktöre bağlıdır. Bu nedenle bağ enerjisi aynı iki atom arasında olmasına rağmen moleküller farklı olduğunda bağ enerjileri de farklı olur. Kırılan bağlar ile oluşan bağlar arasındaki enerji farkı tepkimenin entalpisini verir.

Bağ enerjisi, Güneş enerjisini kullanılabilir enerjiye dönüştürür. Yakıt olarak kullanılan kömür, daha çok bitki atıklarının; petrol ise bitki ve hayvan atıklarının belirli basınç ve sıcaklıkta milyonlarca yıldaki dönüşümüyle gerçekleşir. Yenilenebilir bir enerji olan Güneş enerjisi elektrik üretiminde önemli bir kaynak olabilir. Güneş enerjisinden yararlanmak, çevrenin korunmasına ve ülke ekonomisinin gelişmesine çok önemli katkı sağlar.



### SORULAR

1.  $CH_4(g) + Cl_2(g) \rightarrow CH_3Cl(g) + HCl(g)$  tepkimesinin standart şartlardaki tepkimenin entalpisi -113 kJ'dür.

Bağ enerjileri; C-H=414 kJ/mol, C-Cl=339 kJ/mol, H-Cl=431 kJ/mol olduğuna göre, Cl-Cl bağının ayrışma enerjisi kaç kJ/mol'dür?

- A) 152 B) 243 C) 354 D) 432 E) 546  
Cevap: B

- 2.

Bağlar	Bağ Enerjileri (kJ/mol)
$N \equiv N$	200
H-H	100
N-H	90

Yukarıda verilen tablodaki bağ enerjilerine göre  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  reaksiyonu ile standart şartlarda 8,5 g  $NH_3$  elde edilirken açığa çıkan ısı kaç kJ dur? (N:14 g/mol; H:1 g/mol)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50  
Cevap: A

- 3.

Bağ Türü	Bağ Enerjisi (kJ/mol)
H-H	436
I-I	149
H-I	295

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre  $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$  tepkimesinin entalpisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) +680 B) -5 C) -30 D) +575 E) +5  
Cevap: B