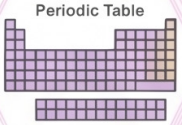
11.SINIF - 01

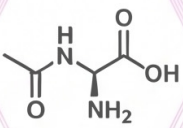
ENERJİ

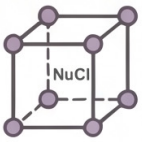


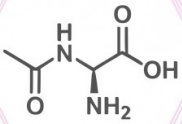






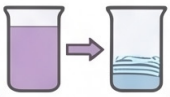


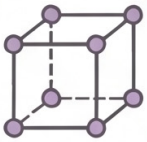


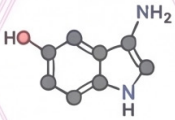


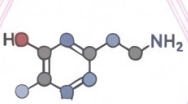


$$K_c = \frac{[Products]^o}{[Reactants]^r}$$

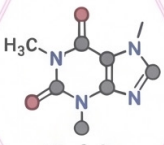




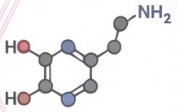




Serotonin

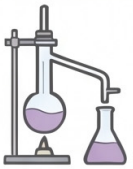


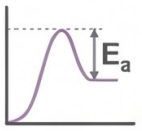
Kafein

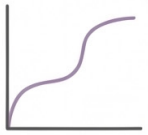


Dopamin

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

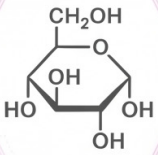




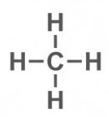


$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$





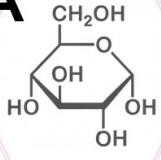
$$pH = -\log[H^+]$$





PARAKSİLEN KİMYA



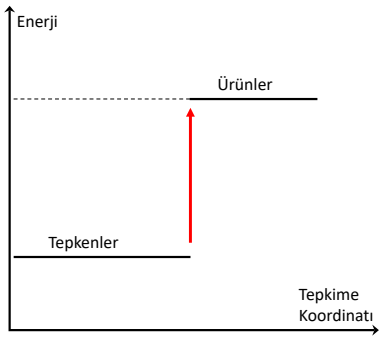


ENERJİ

- Fiziksel sistemlerde iş yapma yeteneğine enerji diyoruz.
- Fiziksel olaylarda, kimyasal tepkimelerde ve çekirdek tepkimelerinde enerji değişimi gerçekleşir.
- Termodinamiğin birinci yasasına göre **evrenin toplam enerji miktarı sabittir.** Enerji yoktan var edilemez, vardan yok edilemez sadece bir enerji türü başka enerji türüne dönüştürülebilir.
- Var olan tüm madde, enerji, uzay ve zamanı kapsayan geniş yapıya evren adını veriyoruz.
- Evrenin incelenmek üzere seçilen bölümüne sistem adı verilir.
- Evrenin sistem dışındaki parçasına ise çevre(ortam) adını veririz.
- Örneğin mutfak tezgahında unuttuğunuz bir buz zamanla erir. Burada buz incelediğimiz sistemdir, erimesi için gerekli enerjiyi ortamdan alır, buz enerji kazanırken ortam enerji kaybeder.
- Buzun erimesi gibi ortamdan ısı alarak gerçekleşen tepkimelere endotermik tepkime denir.
- Kağıdın yanması gibi ortama ısı vererek gerçekleşen tepkimelere ise ekzotermik tepkime denir.

ENDOTERMİK TEPKİMELER

- Gerçekleşirken enerji alan tepkimelere endotermik tepkime denir.
- Endotermik tepkimeler çevreden enerji aldıkları için gerçekleşmesi sırasında sistemin enerjisi artarken çevrenin enerjisi azalır.
- Endotermik tepkime enerji aldığı için ürünlerin enerjisi tepkenlerin enerjisinden fazla olur.



- Endotermik tepkimede ısı tıpkı bir tepken gibi tepkimede kullanıldığı için tepkenler ile aynı tarafa yazılır, örneğin kireç taşı ısıtılınca sönmemiş kireç ve karbondioksit verecek şekilde parçalanır. Olayın kimyasal denklemi şu şekilde yazılır:

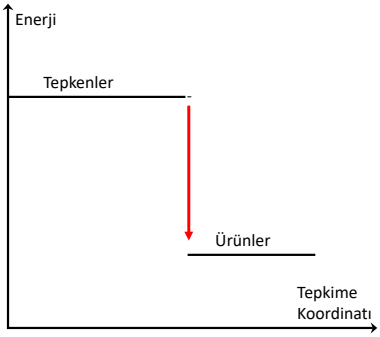
$$CaCO_3(k) + ısı \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$$

* Bileşiklerin elementlerine ayrışması
* Elektroliz
* Nötr atomdan elektron koparma yani iyonlaşma
* Fotosentez
* Erime, buharlaşma, süblimleşme,
* Bir kimyasal bağı koparmak
* Azot elementinin yanması

- Olayları endotermiktir.

EKZOTERMİK TEPKİMELER

- Gerçekleşirken enerji veren tepkimelere ekzotermik tepkime denir.
- Ekzotermik tepkimeler çevreye enerji verdikleri için gerçekleşmesi sırasında sistemin enerjisi azalırken çevrenin enerjisi artar.
- Ekzotermik tepkime enerji verdiği için ürünlerin enerjisi tepkenlerin enerjisinden az olur.



- Ekzotermik tepkimede ısı tıpkı bir ürün gibi tepkimeden dışarı verildiği için ürünler ile aynı tarafa yazılır, örneğin metan gazı yakılınca karbondioksit ve su buharı ile beraber ısı açığa çıkarır. Olayın kimyasal denklemi şu şekilde yazılır:

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s) + ısı$$

* Azot haricindeki yanma tepkimeleri
* Nötralleşme tepkimeleri
* Bağ oluşumu
* Pil tepkimeleri
* Uyarılmış atomun temel hale geçmesi
* Gazların suda çözünmesi
* Solunum
* Yoğunlaşma, donma, kırağılaşma

- Olayları ekzotermiktir.

PARAKSİLEN KİMYA

GÜNLÜK HAYATIMIZDAN OLAYLAR:

- Kışın yollardak buz ve karın eritilmesinde kullanılan tuzlardan biri kalsiyum klorürdür ($CaCl_2$) Bu tuzun suda çözünmesi sırasında ısı açığa çıkar, çıkan ısı buzu eritir. Ayrıca tuz suda iyonlarına ayrışır ve bu iyonlar suyun donma noktasını düşürür.
- Tıbbi soğutma paketlerinde iki ayrı bölmede amonyum klorür ve su vardır. Amonyum klorürün suda çözünmesi endotermiktir, paket sıkılıp bölmeler birleştiğinde amonyum klorür suda çözünür ve ortamdan ısı alarak ortamın sıcaklığının düşmesini sağlar.
- Jel bazlı cep sobalarında suda çözünmüş halde bulunan sodyum asetatın (CH_3COONa) çökmesinden faydalanılır. Sodyum asetatın çökmesi ekzotermiktir, paketteki metal diske tıklama sesi duyana kadar basınç uygulandığında sodyum asetat çöker ve açığa çıkan ısı suyu ısıtır. Sistem sıcak suda bir miktar bekletilirse sodyum asetat bir daha çözünür ve sistem tekrar kullanılır hale gelir.
- Fotoselli sistemlerde ışık metal yüzeydeki metalin elektronlarına enerji verir. Enerji alan elektronlar bağlı olduğu atomdan koparak bir elektrik akımı oluştururlar.
- Ateş böceklerinin karın bölgesinde bulunan biyolüminesans oksijenle yanarak çok az ısı ve ışık açığa çıkarır.
- Alüminyum ile demir(III)oksit arasında gerçekleşen tepkime termit tepkimesi olarak adlandırılır. Tepkimede açığa çıkan ısı o kadar fazladır ki bu enerji rayların kaynaklanması işlemlerinde kullanılır.

MADDELERİN ENERJİ KAYNAĞI OLMA POTANSİYELİ

- Yaşam sürecimizin tamamında enerji harcarız. Tıpkı biz gibi kullandığımız cihazlarda enerji harcar.
- Yanma yolu ile ısı veya enerji üreten maddelere yakıt adı verilir.
- Maddelerin yakıt olabilme kapasitesi gram başına açığa çıkardıkları enerji ile ölçülür.
- Gram başına 28,3 kj enerji açığa çıkaran taş kömürü gram başına 20,8 kj enerji açığa çıkaran turba (bataklık) kömüründen daha iyi yakıttır.
- Bunun yanında yakıt olma kapasitesinde çevreye verdiği zarar da önemlidir. Isı açığa çıkarırken çevreye verdiği zararın da az olması veya hiç olmaması, yanma sonucu atık bırakmaması, sera gazı salınımı yapmaması yakıt olma potansiyelini arttırır.



- Enerji gereksinimimizin büyük kısmını fosil yakıtlar ile elde ediyoruz ancak fosil yakıtlar hem yenilenemeyen enerji kaynağıdır hemde yanmaları sonucunda açığa çıkan CO_2 gazı sera etkisi oluşturmaktadır.
- Hidrojen gazı hem diğer yakıt türlerine kıyasla gram başına çok enerji açığa çıkarmakta hem de yanması sonucu açığa sadece H_2O açığa çıkarmaktadır.
- Canlılar da yaşamını devam ettirmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar, canlılar bu enerjileri besinlerdeki yağ, karbonhidrat ve proteinler ile sağlar.
- Enerji içecekleri fiziksel enerjiyi arttırmak için kafein, tuarin, ginseng ve aşırı miktarda şeker içerir. Bu maddeler yüksek tansiyon, şeker, obezite gibi sorunlara yol açar.

BAĞ ENERJİLERİ İLE TEPKİME ENTALPİSİNİN HESAPLANMASI

- Standart koşullarda, gaz halde bulunan taneciklerde yer alan 1 mol bağın kırılması için gereken enerjiye bağ enerjisi denir.
- Bağ kırılması endotermik bir olaydır.
- Bağ enerjileri gaz fazında ölçülür, katı ve sıvı fazda moleküller arası bağlar da güçlü olduğu için verilen enerji birden fazla bağı kırmak için harcanır ancak gaz fazında moleküller arası bağlar yok denecek kadar azdır.
- Bir bağın enerjisi ne kadar fazla ise o bağı kırmak o kadar zor olacağında bağ o kadar sağlam ve o kadar kararlıdır.

PARAKSİLEN KİMYA

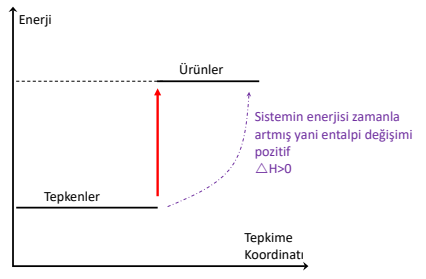
Bağ	Bağ Enerjisi (kJ/mol)	Bağ	Bağ Enerjisi (kJ/mol)	Bağ	Bağ Enerjisi (kJ/mol)
H – H	436	N – N	163	I – I	151
H – C	414	N = N	418	C – C	347
H – N	389	N ≡ N	946	C = C	611
H – O	464	N – O	222	C ≡ C	837
H – S	368	N = O	590	C – N	305
H – F	565	O – O	142	C = N	615
H – Cl	431	O = O	498	C – O	360
H – Br	364	F – F	159	C = O	736
H – I	297	Cl – Cl	243	C – Cl	339
S – S	266	Br – Br	193	C – I	238

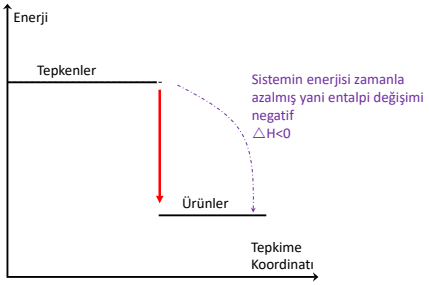
- Örneğin verilen tablodaki değerlere göre H-H bağı N-N bağından daha sağlam ve daha kararlı bir bağdır.
- Bir sistemin toplam enerjisine entalpi adını verilir ve H harfi ile gösterilir.
- Bir sistemde taneciklerin elektriksel çekim kuvvetleri ile atom çekirdeğindeki kuvvetlere potansiyel enerji, taneciklerin hareketlerinden kaynaklı enerjiye ise kinetik enerji denir.
- Sistemin kinetik ve potansiyel enerjisinin toplamı ise maddenin entalpisini (ısısını) oluşturur.
- Sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkimedeki ısı değişimi entalpi değişimi ile ifade edilir.
- Buna göre sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkimedeki ısı değişimine entalpi değişimi denir ve ΔH ile gösterilir.
- Enerji alan yani endotermik tepkimelerde sistemin enerjisi zamanla arttığı için tepkimenin entalpi değişimi pozitiftir:

ΔH>0 ise ENDOTERMİK TEPKİME

- Enerji veren yani ekzotermik tepkimelerde sistemin enerjisi zamanla azaldığı için tepkimenin entalpi değişimi negatiftir:

ΔH<0 ise EKZOTERMİK TEPKİME





- Bir kimyasal tepkimede girenlerdeki bağlar kırılır, bu bağları kırmak için enerji harcarız, ürünlerde ise yeni bağlar oluşur ve bu bağlar oluşurken bize enerji verir.
- Bu iki enerji arasındaki fark bize tepkime entalpisini verir:

$\Delta H_{TEPKİME}$ = ∑ kırılan bağ enerjisi - ∑ oluşan bağ enerjisi

- Örneğin suyun oluşum tepkimesi ve bağ enerjisi dikkate alınırsa:

$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$

H-H : 436 kj/mol
O=O : 498 kj/mol
O-H : 464 kj/mol

tepkime entalpisini bulmak için önce tepkimedeki bağları görelim:

2(H-H) + (O=O) → 2(H-O-H)

Buradan

$\Delta H_{TEPKİME}$ = ∑ kırılan bağ enerjisi - ∑ oluşan bağ enerjisi

formülü dikkate alınırsa:

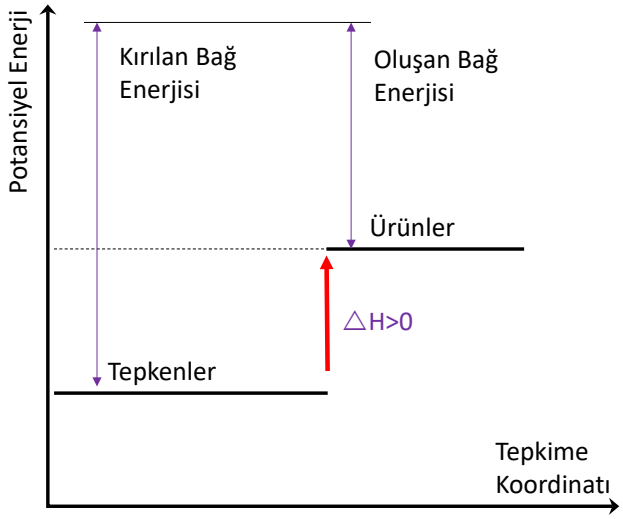
ΔH= (2x436+498)-(4x464)
= -486 kj/mol
olarak bulunur.

- Tepkime entalpisinin negatif olması suyun oluşumunun ısı açığa çıkaran yani ekzotermik bir olay olduğunu gösterir.
- Tepkime entalpisi mol başına hesaplanır yani 2 mol su oluştuğunda açığa çıkan ısı 486 kj dür. Madde miktarı ile açığa çıkan ısı doğru orantılıdır.
- Tepkimede 1 mol H_2 harcayıp 1 mol su oluşturssaydık açığa çıkan ısı 243 kj olacaktı.
- Tepkimenin ekzotermik olması aynı zamanda oluşan bağların kırılan bağlardan daha kararlı, daha sağlam olduğu anlamına gelir.
- Bağ enerjisi ile tepkimelerin entalpisini hesaplarken sık kullandığımız bazı elementlerin bağ yapma kapasitelerini bilmek işimizi kolaylaştıracaktır:

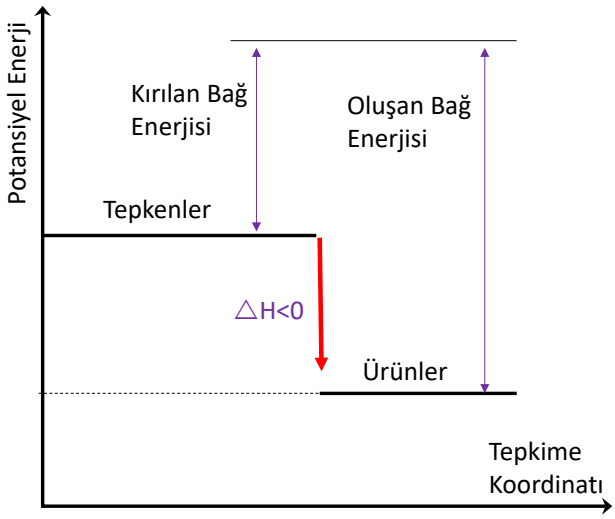
H: 1 Bağ yapar
O: 2 Bağ yapar
N: 3 Bağ yapar
C: 4 Bağ yapar

- Örneğin HCN molekülünde hidrojenin 1 karbonun 4 azotun 3 bağ yapabilmesi için bağ yapısının şöyle olması gerekir:
H-C ≡ N

- Bağ oluşumunun ekzotermik bir olay olduğunu söylemiştik. Bir bileşik oluşurken o bileşiği oluşturmak için kullanılan bağların enerjisi ne kadar fazla ise, bileşiğin oluşumu sırasında o kadar fazla enerji açığa çıkacağı için bileşiğin potansiyel enerjisi o kadar düşük olur.
- Yani bir tepkimede tepkenlerde kırılan bağların enerjisi ne kadar fazla ise tepkenlerin potansiyel enerjisi o kadar düşük olur, aynı mantıkla ürünlerde oluşan bağların enerjisi ne kadar fazla ise ürünlerin potansiyel enerjileri o kadar düşük olur.



- Yani endotermik tepkimelerde kırılan bağların enerjisi fazla olduğu için tepkenlerin potansiyel enerjisi ürünlerden daha azdır.



- Ekzotermik tepkimelerde ise oluşan bağların enerjisi fazla olduğu için ürünlerin potansiyel enerjisi tepkenlerden daha azdır.

DİKKAT

- Bir bağı kırmak için gerekli enerji ne kadar fazla ise bağın o kadar kararlı olduğunu öğrenmiştik, yukarıdaki grafiklere bu durumu uyarlarsak bir maddenin potansiyel enerjisi ne kadar düşükse madde o kadar kararlıdır çünkü o maddedeki bağları kırabilmek için çok enerji vermemiz gerekmektedir.

STANDART OLUŞUM ENTALPİSİ

- Standart şartlarda (1 atm, 25°C) bir bileşiğin, elementlerinin en kararlı hâllerinden oluşumu sırasındaki entalpi değişimine standart oluşum entalpisi denir. ΔH°_f ya da ΔH°_{ol} ile gösterilir.
- Üs indis olarak kullanılan "o" işareti, tepkimenin standart şartlarda olduğunu gösterir.
- Oluşan bileşik 1 mol ise entalpi değişimi standart molar oluşum entalpisi olarak ifade edilir.
- 25°C sıcaklık ve 1 atm basınçta elementlerin en kararlı hâlinin standart oluşum entalpisi sıfır kabul edilirken; diğer hâllerinin oluşum entalpileri sıfır değildir.

PARAKSİLEN KİMYA

Element	ΔH°_f(kJ/mol)	Element	ΔH°_f(kJ/mol)	Element	ΔH°_f(kJ/mol)
Br(g)	111,9	Cl(g)	121,7	Na(g)	107,3
Br_2(g)	30,91	Cl_2(g)	0	Na(k)	0
Br_2(s)	0	H(g)	218,0	O(g)	249,2
C(g)	716,7	H_2(g)	0	O_2(g)	0
C(elmas)	1,90	Hg(g)	61,32	O_3(g)	142,7
C(grafit)	0	Hg(s)	0	P(beyaz)	0
Ca(g)	178,2	N(g)	472,7	P(kırmızı)	-17,6
Ca(k)	0	N_2(g)	0	P_4(g)	58,91

- Bir tepkimenin entalpisine oluşum entalpisi diyebilmemiz için oluşan bileşiğin standart şartlarda en kararlı haldeki elementlerinden oluşması gereklidir:

$H_2(s) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$
Oluşum değil çünkü H_2 nin standart şartlara en kararlı hali sıvı değil gaz.

$2H(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$
Oluşum değil çünkü H_2 nin standart şartlara en kararlı hali H değil H_2.

$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(s)$
Oluşum ancak molar oluşum değil 2 mol H_2O oluşmuş.

$H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$
Bu ısıya hem oluşum hem molar oluşum ısısı diyebiliriz.

- Bileşiklerin oluşum entalpileri endotermik veya ekzotermik olabilir.

Madde	$C_2H_5OH(s)$	$CO_2(g)$	$H_2O(g)$	$CH_4(g)$	$O_2(g)$	$N_2(g)$
ΔH°_f (kJ/mol)	-235,1	-393,5	-241,8	-74,9	0	0
Madde	HCN(g)	$NH_3(g)$	$H_2S(g)$	$H_2O(s)$	$SO_2(g)$	NO(g)
ΔH°_f (kJ/mol)	+135,1	-46,1	-20,7	-285,8	-296,8	+90,3

- Bir tepkimedeki tüm maddelerin standart oluşum entalpileri biliniyorsa, ürünlerin standart oluşum entalpisi ile girenlerin standart oluşum entalpisi arasındaki fark bize tepkime entalpisini verir:

$$\Delta H^\circ_{tepkime} = \sum n\Delta H^\circ_f(\text{ürünler}) - \sum n\Delta H^\circ_f(\text{tepkenler})$$

- Standart molar oluşum entalpileri bize mol başına verildiği için bu enerjiler hesaplanırken tepkimedeki katsayılar ile çarpılır:

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(s)$$

Tepkimesindeki tüm bileşikerinn oluşum ısıs ı bize verildiğinde tepkime entalpisini:

$$\Delta H^0_{Tepkime} = 3.\Delta H^0_f(CO_2) + 4.\Delta H^0_f(H_2O) - \Delta H^0_f(C_3H_8)$$

şeklinde hesaplarız.

- Elementlerin standart şartlardaki en kararlı hallerinin oluşum ısıları sıfır olduğu için hesaplama sırasında O_2 nin oluşum entalpisi hesaba katılmamıştır.
- Tıpkı bağ enerjisi ile entalpide olduğu gibi burada bulduğumuz entalpi de mol başına hesaplanmıştır. Yani yukarıdaki tepkimede açığa çıkan ısı Q kj ise 2 mol C_3H_8 yaktığımızda açığa çıkan ısı 2Q kj olacaktır.

DİKKAT

- BAĞ ENERJİSİ İLE TEPKİME ENTALPİSİ HESAPLAMASI:

  TEPKEN - ÜRÜN

- OLUŞUM ISISI İLE ENTALPİ HESAPLAMASI

  ÜRÜN - TEPKEN

- BAĞ ENERJİSİNDE TÜM BAĞLAR ALINIR
- OLUŞUM ISISINDA KARARLI ELEMENTLER ALINMAZ.
- BAĞ ENERJİSİ YÜKSEK OLAN BAĞ KARARLI
- OLUŞUM ENTALPİSİ DÜŞÜK OLAN MADDE KARARLI

PARAKSİLEN KİMYA

KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

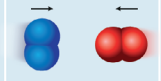
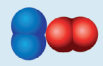
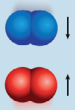
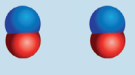
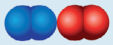
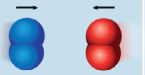
ÇARPIŞMA TEORİSİ

- Bir kimyasal tepkimenin gerçekleşmesi, yani ürün oluşması ancak tepkenlerin çarpışması ile mümkündür.
- Her çarpışma ürün vermez, bir çarpışmada ürün oluşabilmesi için çarpışan taneciklerin,

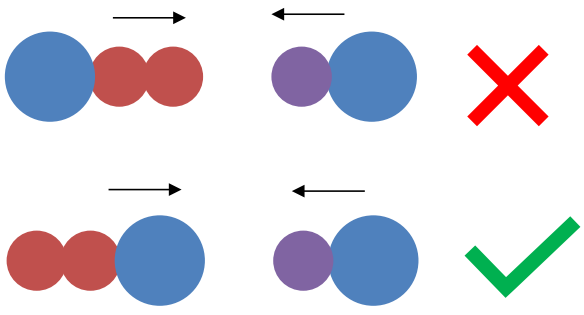
  Uygun geometride çarpışmaları
  yeterli kinetik enerjiye sahip olmaları

  gereklidir.

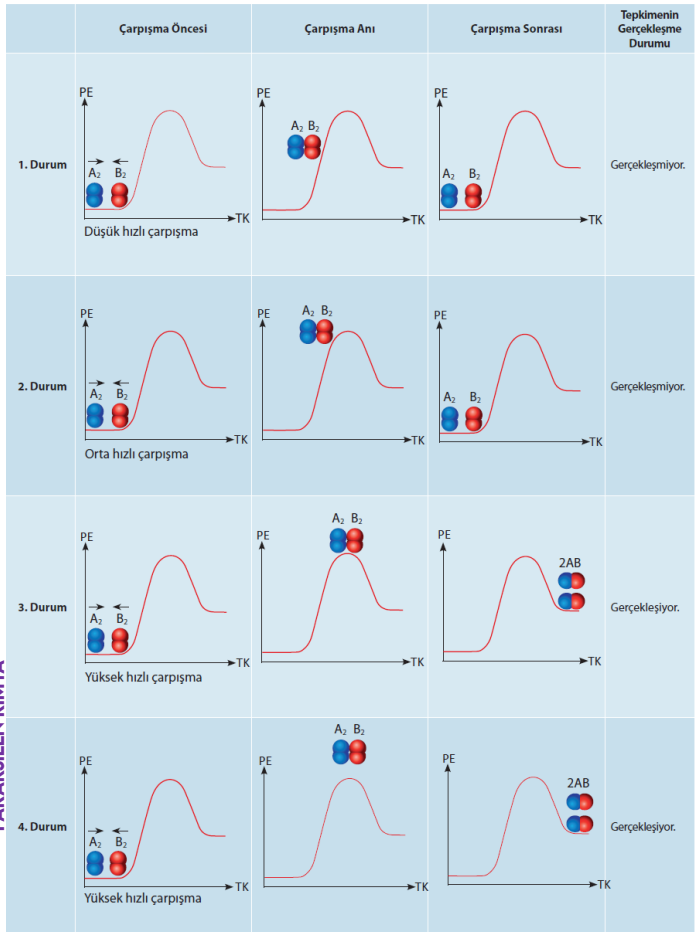
- H_2 ve F_2 den HF oluşması sırasında taneciklerin çarpışma şekillerine bağlı olarak tepkimenin gerçekleşme durumunu inceleyelim:

	Çarpışma Öncesi	Çarpışma Anı	Çarpışma Sonrası	Tepkimenin Gerçekleşme Durumu
1. Çarpışma Olasılığı				Gerçekleşmiyor.
2. Çarpışma Olasılığı				Gerçekleşiyor.
3. Çarpışma Olasılığı				Gerçekleşmiyor.
4. Çarpışma Olasılığı				Gerçekleşiyor.

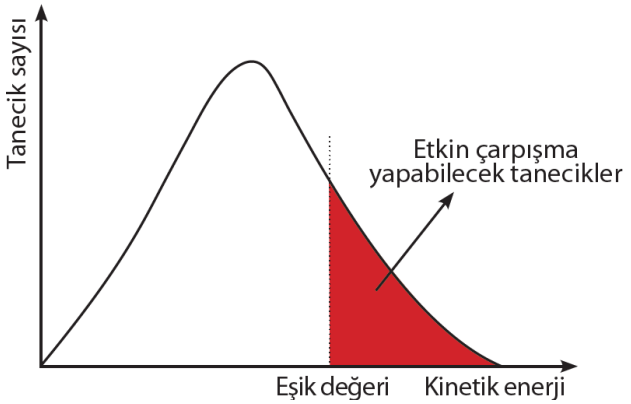
- Modelden görüldüğü üzere bir çarpışmanın uygun geometride olabilmesi için birbiri ile bağlanacak taneciklerin birbiri ile temas edecek şekilde çarpışma olması gereklidir.
- N_2O ve CO dan N_2 ve CO_2 elde ettiğimiz:
  $N_2O(g) + CO(g) \rightarrow N_2(g) + CO_2(g)$
  tepkimesini incelerseniz bu tepkimede oksijen azot elementini bırakıp karbona bağlanmış, burada uygun doğrultulu çarpışma da oksijenin karbona çarptığı çarpışma olacaktır:



- Tepkimede çarpışan türlerin sadece uygun geometride çarpışmaları yetmez, çarpışan türler yeterli kinetik enerjiye sahip değillerse tepkime gereçekleşmez.



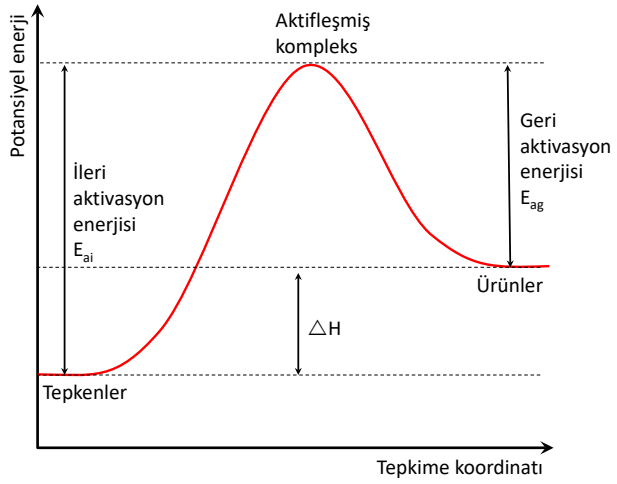
- Bir çarpışma sonucunda tepkime gerçekleşiyor ve ürün oluşuyorsa bu çarpışmaya etkin çarpışma adı verilir.
- Tepkime hızı birim zamanda oluşan etkin çarpışma sayısı ile doğru orantılıdır.
- Çarpışan taneciklerin etkin çarpışma yapabilmeleri için sahip olmaları gereken minimum toplam kinetik enerjiye tepkimenin eşik değeri (eşik enerjisi) denir.
- Bir tepkimede kinetik enerjisi tepkimenin eşik değerine eşit ya da eşik değerinden büyük olan tanecikler etkin çarpılma yapabilir:

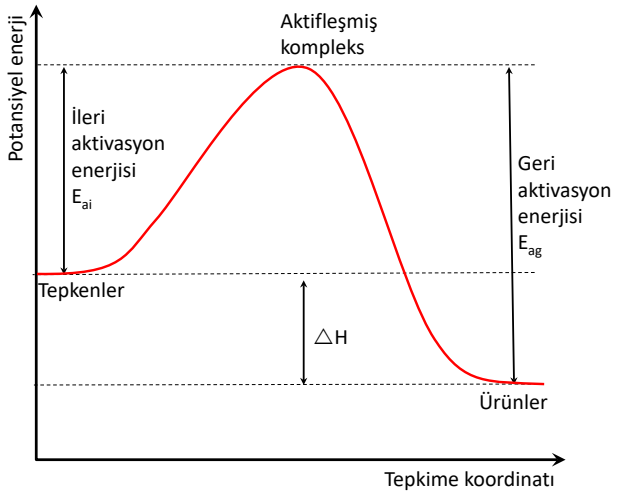


PARAKSİLEN KİMYA

AKTİVASYON ENERJİSİ

- Bir tepkimenin başlayabilmesi için gerekli olan mutlak enerjiye aktivasyon (aktifleşme) enerjisi denir.
- Aktivasyon enerjisi tepkenlerin kinetik enerjisinden sağlanır.
- Aktivasyon enerjisi tepkimenin başlayabilmesi için bir engeldir, bu nedenle aktivasyon enerjisi yüksek olan tepkimeler genellikle yavaş gerçekleşir.
- Bir tepkimede tepkenlerin ürünlere dönüşmesine ileri tepkime, ürünlerin tepkenlere dönüşmesine geri tepkime adı verilir.
- İleri tepkimenin başlayabilmesi için gereken minimum enerjiye de ileri aktivasyon enerjisi (E_{ai}) geri tepkimenin başlayabilmesi için gereken minimum enerjiye de geri aktivasyon enerjisi (E_{ag}) adı verilir.
- Tepkenlerin tepkime sırasında en yüksek enerjiye ulaştığı noktada yer alan, kararsız ara ürüne aktifleşmiş kompleks denir.
- Aktifleşmiş kompkleks tepkenlerin ürün oluşturabilecekleri veya orijinal hallerine geri dönebilecekleri en yüksek enerjili, kararsız bir ara formdur.





DİKKAT!

- Grafiklerde

Tepkenlerin Potansiyel Enerjisi
Ürünlerin Potansiyel Enerjisi
Aktifleşmiş kompleksin Enerjisi

Y ekseninde okuduğumuz değerdir.

İleri aktivasyon enerjisi (E_{ai})
Geri aktivasyon enerjisi (E_{ag})

Net farktır ve daima pozitiftir.

Tepkime entalpisi (ΔH)

Ürünlerin potansiyel enerjisi - Tepkenlerin potansiyel enerjisi

veya

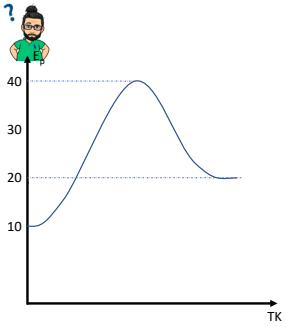
Eai- Eag dir

Endotermik tepkimelerde pozitif
Ekzotermik tepkimelerde negatiftir.

HATIRLATMA!

- Endotermik tepkimelerde:
  - ΔH>0
  - $E_{ai}>E_{ag}$ dir.
  - Sistem çevreden enerji alır.
  - Çevrenin enerjisi azaldığı için yalıtılmış kapta gerçekleşirse sıcaklık azalır.
  - Sistemin toplam entalpisi artar.
  - Tepkenlerin potansiyel enerjisi daha düşük olduğu için tepkenler ürünlerden daha kararlıdır.
  - Tepkimenin devamı için sistemin daima enerji alması gerekir.

- Ekzotermik tepkimelerde:
  - ΔH<0
  - $E_{ai}<E_{ag}$ dir.
  - Sistem çevreye enerji verir.
  - Çevrenin enerjisi arttığı için yalıtılmış kapta gerçekleşirse sıcaklık artar.
  - Sistemin toplam entalpisi azalır.
  - Ürünlerin potansiyel enerjisi daha düşük olduğu için ürünler tepkenlerden daha kararlıdır.
  - Tepkimeler genellikle başlatıldıktan sonra kendiliğinden devam eder.



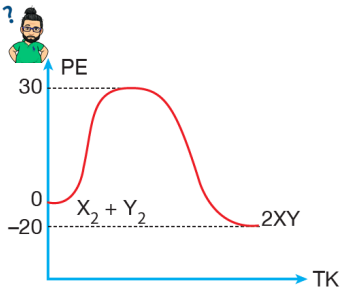
Yandaki grafik

X + Y → 2Z

tepkimesine aittir.

Buna göre tepkime ile ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkime endotermiktir.
B) İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi 40 kkal'dir.
C) Geri yöndeki tepkimenin entalpisi -10 kkal'dir.
D) Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi 20 kkal'dir.
E) Tepkime entalpisi +10 kkal'dir.

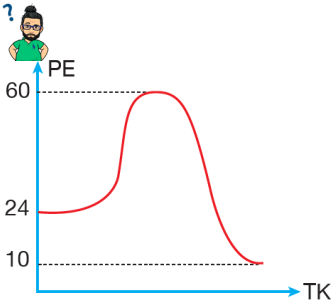


$X_2 + Y_2 \rightarrow 2XY$

Gaz fazında gerçekleşen tepkimeye ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Bu reaksiyonla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İleri aktivasyon enerjisi 30 kkal'dir.
B) Geri aktivasyon enerjisi 50 kkal'dir.
C) Tepkime ısısı ΔH = –20 kkal'dir.
D) Ürünlerin potansiyel enerjisi +50 kkal'dir.
E) Reaksiyon ekzotermiktir.



Potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği verilen bir tepkime için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkime ekzotermiktir.
B) Geri tepkime daha yavaştır.
C) Aktifleşmiş kompleksin enerjisi 64 kkal'dir.
D) Ürünlerin ısıları, girenlerden daha azdır.
E) Düşük sıcaklıkta ürünler, girenlerden daha kararlıdır.

$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

-75 kJ/mol -394 kJ/mol -242 kJ/mol

Metan gazının yanma tepkimesinde bileşiklerin standart molar oluşum entalpileri verilmiştir.

Tepkimenin ileri yöndeki aktifleşme enerjisi 65 kJ olduğuna göre, geri yöndeki aktifleşme enerjisi kaç kJ olur?

A) 626 B) 776 C) 739 D) 868 E) 1017

Bir kimyasal tepkimede E_{ag}/E_{ai} değerinin 1'den küçük olduğu bilinmektedir.

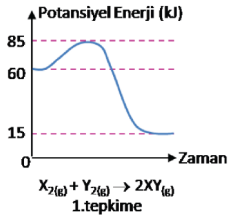
Buna göre tepkime ile ilgili

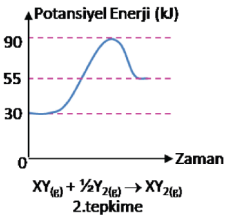
I. Girenler ürünlerden daha kararlıdır.
II. Ürünler düşük sıcaklıkta girenlerden daha kararlıdır.
III. Gerçekleştiğinde bulunduğu ortamın sıcaklığını arttırır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Grafikler aynı ortamda gerçekleşen iki ayrı tepkimenin potansiyel enerji değerlerinin zamanla değişimini göstermektedir.





Verilen grafiklere göre

I. 1.tepkimenin aktifleşme enerjisi E_{ai}= 25 kJ, 2.tepkimenin aktifleşme enerjisi ise E_{ai}= 60 kJ olur.
II. 1. tepkimenin geri aktifleşme enerjisi, 2. tepkimenin geri aktifleşme enerjisinden küçüktür.
III. 2. tepkime için $E_{ai} - E_{ag} > 0$'dır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

B,D,C,D,A,D