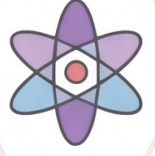
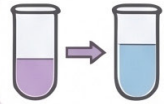
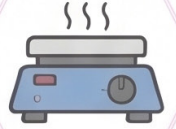
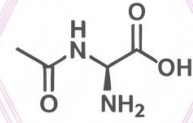


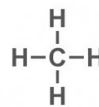
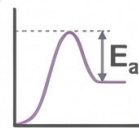
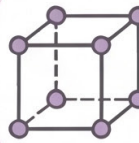
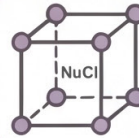
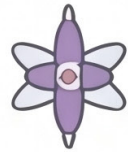
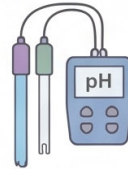
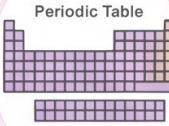
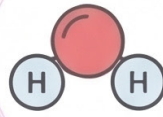
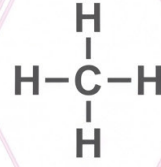
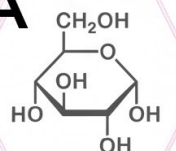
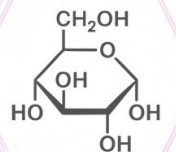
11.SINIF - 01 ENERJİ



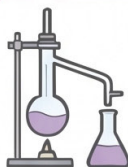
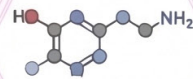
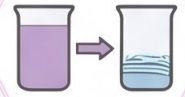
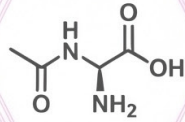
$$PV=nRT$$



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



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

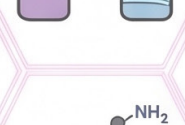
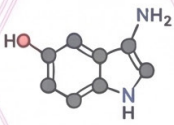


$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$P_1V_1=P_2V_2$$



Kafein



PARAKSİLEN KİMYA

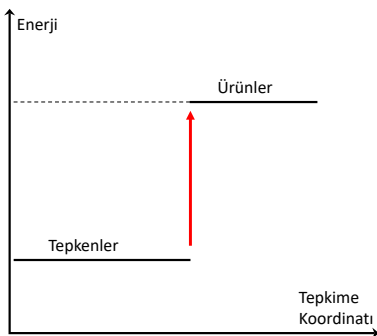


ENERJİ

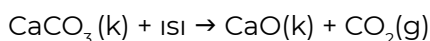
- ✓ Fiziksel sistemlerde iş yapma yeteneğine enerji diyoruz.
- ✓ Fiziksel olaylarda, kimyasal tepkimelerde ve çekirdek tepkimelerinde enerji değişimi gerçekleşir.
- ✓ Termodinamiğin birinci yasasına göre **evrenin toplam enerji miktarı sabittir**. Enerji yoktan var edilemez, vardan yok edilemez sadece 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(or-tam)** 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:

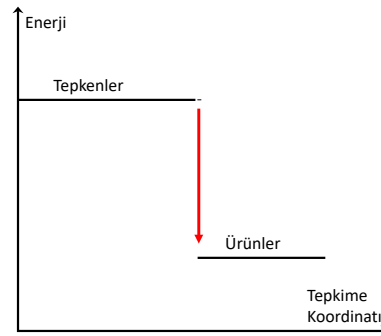


- * Bileşiklerin elementlerine ayrışması
- * Elektroliz
- * Nötr atomdan elektron koparma yani iyonlaşma
- * Fotosentez
- * Erime, buharlaşma, süblimleşme,
- * Bir kimyasal bağı koparmak
- * Azot elementinin yanması

- ✓ 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:



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

- ✓ Olayları ekzotermiktir.

**GÜNLÜK HAYATIMIZDAN OLAYLAR:**

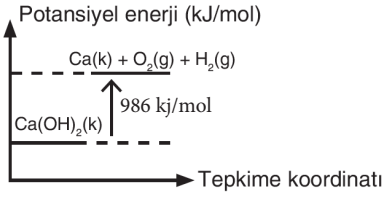
- ✎ Kışın yollardak buz ve karın eritilmesinde kullanılan tuzlardan biri kalsiyum klorürdür (CaCl_2) Bu tuzun suda çözünmesi sırasında ısı açığa çıkar, çıkan ısı buzı eritir. Ayrıca tuz suda iyonlarına ayrışır ve bu iyonlar suyun donma noktasını düşürür.
- ✎ Tıbbi soğutma paketlerinde iki ayrı bölmede 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 biyoluminesans 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.

**Endotermik tepkimelerle ilgili:**

- Çevreden ısı alarak gerçekleşir.
- Tepkenlerin enerjileri toplamı, ürünlerin enerjileri toplamından küçüktür.
- Gerçekleştikleri ortam ısınır.

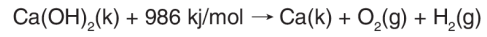
Yargılarından hangileri doğrudur?

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



Yukarıda potansiyel enerji -tepkime koordinatı grafiği verilen tepkimeye ilişkin,

- Enerjinin açığa çıktığı bir tepkimedir.
- Dışardan ısı alan bir tepkimedir.
- Tepkime denklemi,



şeklinde dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Ekzotermik ve endotermik olaylardan bazıları aşağıda verilmiştir.

- Soğuk havalarda camların buğulanması
- Kar yağarken havanın ısınması
- Şekerin suda çözünmesi
- Kuru buzun süblimleşmesi

Buna göre verilen olaylardan hangileri ekzotermiktir?

- A) I ve II B) II ve III
C) I, II ve III D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

**Ekzotermik tepkimelerle ilgili:**

- Sistem çevreye ısı verir.
- Ürünlerin enerjileri toplamı, tepkenlerin enerjileri toplamından büyüktür.
- Zamanla sistemin enerjisi azalır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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



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 artırır.



- ✓ Enerji gereksinimimizin büyük kısmını fosil yakıtlar ile elde ediyoruz ancak fosil yakıtlar hem yenilenemeyen enerji kaynağıdır hem de yanmaları sonucunda açığa çıkan CO₂ gazı sera etkisi oluşturmaktadır.
- ✓ Hidrojen gazı hem diğer yakıt türlerine kıyasla gram başına çok enerji açığa çıkarmakta hem de yanması sonucu açığa sadece H₂O 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, taurin, ginseng ve aşırı miktarda şeker içerir. Bu maddeler yüksek tansiyon, şeker, obezite gibi sorunlara yol açar.

? Bir araştırmacı üç farklı yakıt türünün (X, Y ve Z) özelliklerini inceleyerek aşağıdaki notları almıştır:

X maddesi: Gram başına yüksek ısı açığa çıkarıyor ancak yanma sonucu bol miktarda katı atık ve zehirli gaz bırakıyor.

Y maddesi: Gram başına verdiği enerji düşük olmasına rağmen depolanması ve taşınması oldukça risksizdir.

Z maddesi: Gram başına açığa çıkardığı ısı çok yüksek olup, yanma ürünü olarak doğaya zarar vermeyen tek bir madde oluşturuyor.

Buna göre bu maddelerin yakıt olarak tercih edilebilirlik (potansiyel) sıralaması aşağıdakilerin hangisinde en doğru şekilde verilmiştir?

- A) $Z > Y > X$
- B) $Z > X > Y$
- C) $X > Y > Z$
- D) $Y > Z > X$
- E) $Z = X > Y$

? **Canlıların enerji ihtiyaçlarını karşılama biçimleri ile ticari enerji içeceklerinin etkileri kıyaslandığında, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) İnsanlar tıpkı elektronik cihazlar gibi yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek için sürekli bir enerji harcaması içindedir.
- B) Canlı sistemler, ihtiyaç duydukları bu enerjiyi dışarıdan alınan yağ, karbonhidrat ve protein gibi temel besinlerden kimyasal yollarla sağlarlar.
- C) Enerji içecekleri, içerdikleri aşırı şeker ve uyarıcı maddeler (kafein, taurin vb.) sayesinde vücudun sağlıklı ve kalıcı enerji üretme kapasitesini doğal yollarla artırır.
- D) Geçici bir fiziksel enerji artışı sağlayan içeceklerin aşırı tüketimi, uzun vadede obezite ve yüksek tansiyon gibi ciddi sağlık sorunlarını tetikleyebilir.
- E) Farklı yakıt türlerinin gram başına farklı enerjiler vermesi gibi, canlıların tükettiği maddelerin de sisteme kattığı enerji ve vücutta bıraktığı etki birbirinden farklıdır.

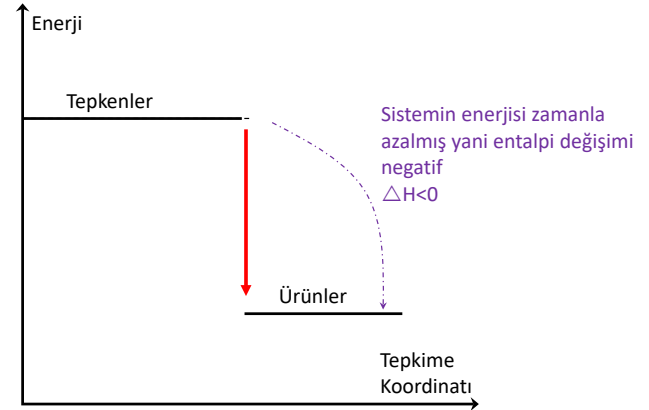
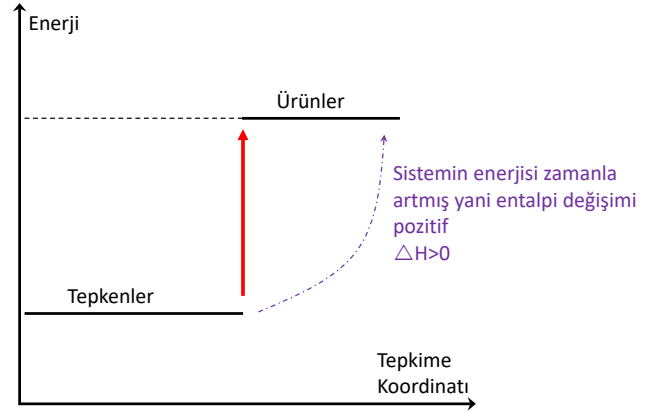


BAĞ ENERJİLERİ İLE TEPKİME ENTALPİSİNİN HESAPLANMASI

- Standart koşullarda, gaz halde bulunan taneciklerde yer alan 1 mol bağı 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 bağı enerjisi ne kadar fazla ise o bağı kırmak o kadar zor olacağından bağ o kadar sağlam ve o kadar karardır.

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

PARAKSİLEN KİMYA



- Örneğin verilen tablodaki değerlere göre H-H bağı N-N bağından daha sağlam ve daha kararlı bir bağıdır.
- 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 pozitifdir:

$\Delta H > 0$ ise ENDOTERMİK TEPKİME

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

$\Delta H < 0$ ise EKZOTERMİK TEPKİME



Ekzotermik tepkimeler ile ilgili olarak verilen:

- Tepkime entalpisi $\Delta H < 0$ 'dır.
- Ürünlerin entalpileri toplamı, girenlerin entalpileri toplamından büyüktür.
- Zamanla sistem entalpisi azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

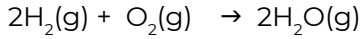
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



- ✎ 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:

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

- ✎ Örneğin suyun oluşum tepkimesi ve bağ enerjisi dikkate alınır:

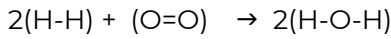


H-H : 436 kJ/mol

O=O : 498 kJ/mol

O-H : 464 kJ/mol

tepkime entalpisini bulmak için önce tepkimedeki bağları görelim:



Buradan

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

formülü dikkate alınır:

$$\Delta H = (2 \times 436 + 498) - (4 \times 464) \\ = -486 \text{ kJ/mol}$$

olarak bulunur.

- ✎ Tepkime entalpisinin negatif olması suyun oluşumunun ısı açığa çıkaran yani ekzotermik bir olay olduğunu gösterir.
- ✎ Tepkime entalpi 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 harcarıp 1 mol su oluştursaydık 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 hesaplariken sık kullandığımız bazı elementlerin bağ yapma kapasitelerini bilmek işimizi kolaylaştıracaktır:

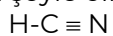
H: 1 Bağ yapar

O: 2 Bağ yapar

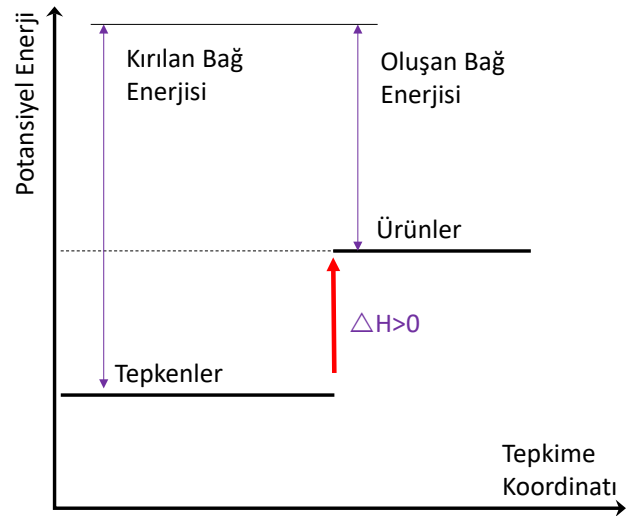
N: 3 Bağ yapar

C: 4 Bağ yapar

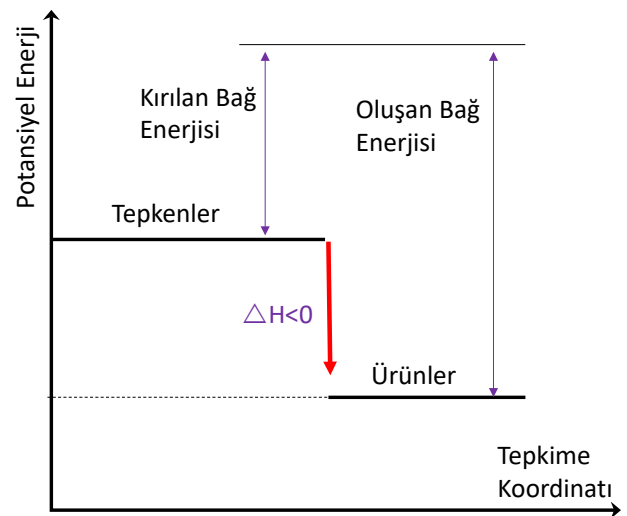
- ✎ Örneğin HCN molekülünde hidrojenin 1 karbonun 4 azotun 3 bağ yapabilmesi için bağ yapısının şöyle olması gerekir:



- ✎ 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.

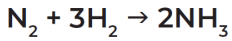
**DİKKAT**

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

👤 Aşağıdaki tabloda bazı atomlar arasındaki bağ enerjileri verilmiştir.

Bağ	H-H	N ≡ N	N-H
Bağ Enerjisi (kJ/mol)	436	946	391

Buna göre



tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dir?

- A) -92
B) -1081
C) -991
D) +1081
E) +92

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2013)

👤 Aşağıda bazı bağ türleri ve bağ enerjileri verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
X-X	375
X=X	487
X≡X	903

Buna göre

- I. Bağ sağlamlığı en yüksek X≡X bağıdır.
II. X-X bağı en uzun bağıdır.
III. İki atom arasındaki bağ uzunluğu azaldıkça bağ enerjisi de azalır.

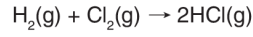
yargılarından hangileri doğrudur?

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

**Bağ Türü****Bağ Enerjisi kJ/mol**

H-H	440
H-Cl	611
Cl-Cl	242

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,



tepkimesinde 1 mol HCl gazı oluşması sırasındaki entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) -540
B) -270
C) -71
D) +71
E) +270



Gaz fazında gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerle ilgili

- I. N₂ molekülündeki bağ, H₂ molekülündeki bağdan daha kuvvetlidir.
II. 2 mol H₂ bağı kırarak için 436 kJ ısı gerekir.
III. N₂ molekülünün oluşması endotermiktir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

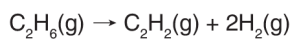
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III



Aşağıdaki tabloda bazı bağların türü ve enerjisi verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
C-H	a
C-C	b
H-H	c
C≡C	d

Buna göre



tepkimesinin a, b, c ve d cinsinden entalpi değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 6a + b - (d+2c)
B) 4a + b - (d+2c)
C) 2a + 2b - 2(c+d)
D) 4a + 2b - c + 2d
E) 3a + 2b - 2(c+d)

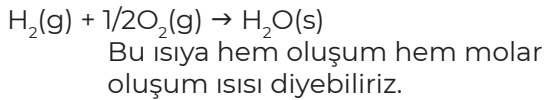
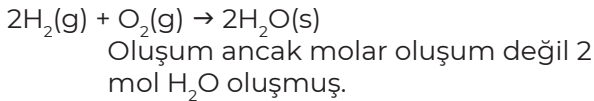
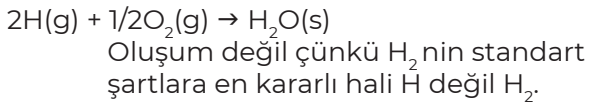
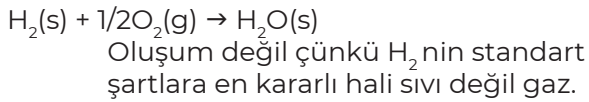


STANDART OLUŞUM ENTALPİSİ

- 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.

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:



- Bileşiklerin oluşum entalpileri endotermik veya ekzotermik olabilir.

Madde	C ₂ H ₅ OH(s)	CO ₂ (g)	H ₂ O(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 ₂ S(g)	H ₂ O(s)	SO ₂ (g)	NO(g)
ΔH_f° (kJ/mol)	+135,1	-46,1	-20,7	-285,8	-296,8	+90,3

? 1 mol maddenin standart şartlarda elementlerin en kararlı hallerinden oluşması sırasındaki entalpi değişimine standart molar oluşum entalpisi denir.

Buna göre:

- $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$
- $\text{CO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
- $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$

tepkimelerinden hangilerinin entalpisi oluşan ürünün standart molar oluşum entalpisine eşittir?

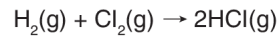
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Aşağıdaki tabloda bazı bağların türü ve enerjisi verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
H-H	436
C-Cl	242
H-Cl	432

Hidrojen gazının klor gazıyla tepkimesinin denklemi,



şeklinde dir.

Buna göre

- Tepkime ekzotermiktir.
- HCl(g)'nin standart molar oluşum entalpisi -186 kJ/mol'dür.
- Tepkime ısısı 186 kJ'dür.
- 0,2 mol HCl(g)'in elementlerine ayrışması için gerekli enerji miktarı 1,86 kJ'dür

yargılarından hangileri doğrudur?

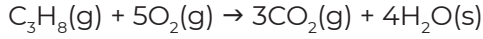
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) II, III ve IV



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

$$\Delta H^{\circ}_{\text{tepkime}} = \sum n\Delta H^{\circ}_f(\text{ürünler}) - \sum n\Delta H^{\circ}_f(\text{tepkenler})$$

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



Tepkimesindeki tüm bileşikerinn oluşum ısısı bize verildiğinde tepkime entalpisini:

$$\Delta H^{\circ}_{\text{Tepkime}} = 3. \Delta H^{\circ}_f(\text{CO}_2) + 4. \Delta H^{\circ}_f(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H^{\circ}_f(\text{C}_3\text{H}_8)$$

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.

Madde	Oluşum Isısı (kJ/mol)
H_2O_2	-150
SO_2	-300
H_2O	-250

Yukarıda bazı maddelerin standart şartlardaki yaklaşık molar oluşum entalpileri verilmiştir.

Buna göre

$2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + \text{S}(\text{k}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$
tepkimesinin entalpisi aşağıdakilerden hangisidir?

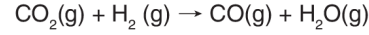
- A) +500 B) -500 C) +800
D) -400 E) +400



Bazı bileşiklerin standart molar oluşum entalpileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik	Standart Molar Oluşum Entalpisi (kJ/mol)
$\text{CO}_2(\text{g})$	-394
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-242
$\text{CO}(\text{g})$	-111

88 gram CO_2 gazı yeterince H_2 gazı ile aşağıdaki denkleme göre tepkimeye girmektedir.



Buna göre gerçekleşen tepkimenin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) 21 B) 41 C) 82 D) -41 E) -82



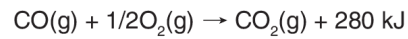
Standart şartlarda 17,6 gram C_3H_8 (propan) gazının tamamen yanması sonucu 880 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre propanın molar oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

(Mol kütlesi, g/mol, C_3H_8 : 44, $\Delta H^{\circ}_{\text{H}_2\text{O}(\text{s})} = -394$ kJ/mol,

$$\Delta H^{\circ}_{\text{H}_2\text{O}(\text{s})} = -286$$
 kJ/mol)

- A) -146 B) -126 C) -110 D) 110 E) 126



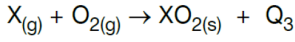
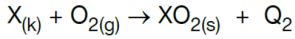
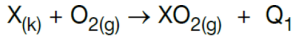
tepkimesine göre ,

- I. CO'nun yanma entalpisi $\Delta H = -280$ kJ'dür.
II. CO_2 'nin molar oluşum entalpisi -280 kJ/mol'dür.
III. Tepkime sırasında ortam ısınır.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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



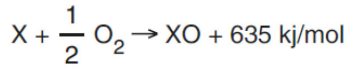


Eşit mollerde X kullanılarak gerçekleştirilen yukarıdaki tepkimelerde açığa çıkan ısılar, Q_1 , Q_2 , Q_3 için yapılan karşılaştırmalardan hangisi doğrudur?

A) $Q_1 > Q_2 > Q_3$ B) $Q_2 > Q_3 > Q_1$

C) $Q_3 > Q_2 > Q_1$ D) $Q_3 > Q_1 > Q_2$

E) $Q_1 = Q_2 = Q_3$



Yukarıdaki tepkimede 11,2 gram XO bileşiğinin oluşması sırasında 127 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre, X elementinin mol kütlesi aşağıdakilerden hangisidir? (O = 16 g/mol)

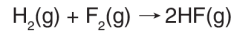
A) 20 B) 24 C) 40 D) 48 E) 56



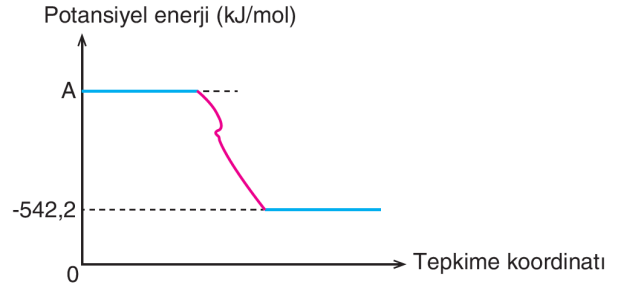
Bileşik	Oluşum Isısı (kkal/mol)
C_nH_{2n}	-28
CO_2	-94
H_2O	-58

1 mol C_nH_{2n} gazının yanması sonucu 580 kkal ısı açığa çıktığına göre bileşiğin molekül formülü nedir? (C:12, H: 1, O:16)

A) C_4H_8 B) C_3H_8 C) C_2H_4
D) C_5H_{10} E) C_6H_{12}



tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre

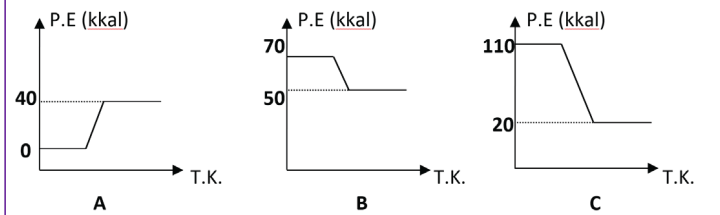
- I. Tepkimenin standart molar oluşum entalpisi -271,1 kJ/mol'dür.
- II. A değeri sıfırdan küçüktür.
- III. 0,5 mol HF(g)'nin oluşumu sırasında 135,55 kJ enerji açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Eşit kütleli üç farklı maddenin oksijenle tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre

- I. B ve C maddeleri yakıt olarak kullanılabilir.
- II. A maddesi için $\Delta H = 40$ kkal'dir.
- III. $\Delta H_B > \Delta H_C$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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