

AYT
05

KİMYASAL
TEPKİMELERDE
ENERJİ



www.youtube.com/@paraksilen

www.paraksilen.com

[@paraksilenkimya](https://www.instagram.com/paraksilenkimya)



KİMYASAL TEPKİMELERDE ENTALPİ

► Sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkimede alınan ya da verilen ısı miktarına **entalpi** adı verilir.

► Bir tepkimenin **entalpi değişimi**

- * Maddelerin fiziksel haline
- * Ortamın sıcaklık ve basıncına
- * Madde miktarına

BAĞLIDIR

► Bir tepkimenin **entalpi değişimi**

- * Tepkimenin izlediği yola
- * Tepkimede kullanılan katalizöre

BAĞLI DEĞİLDİR

► Bir tepkimede entalpi doğrudan ölçülemez ancak sistemin ilk entalpisi ile son entalpisi arasındaki fark yani entalpi değişimi ölçülebilir.

► Bu nedenle kimyasal tepkimelerde entalpiden değil entalpi değişiminden (ΔH) bahsedilebilir.

► Bir tepkimenin entalpi değişimi:

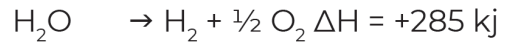
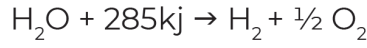
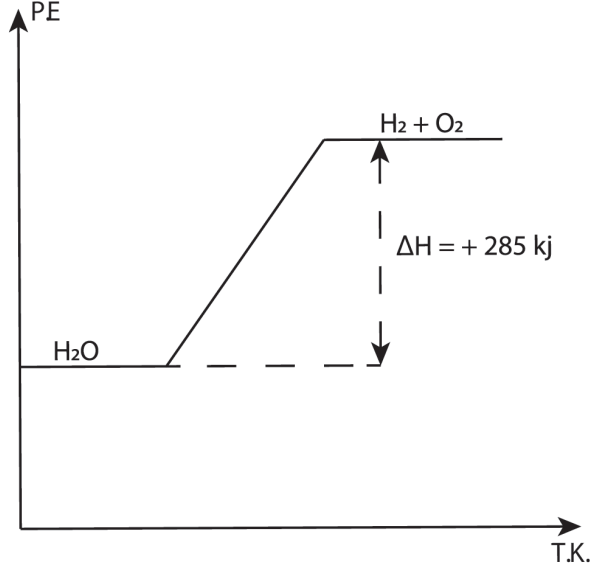
$$\Delta H = \left(\begin{array}{c} \text{Ürünlerin} \\ \text{Entalpileri} \\ \text{Toplamı} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{Girenlerin} \\ \text{Entalpileri} \\ \text{Toplamı} \end{array} \right)$$

Formülü ile hesaplanır.

Tepkime entalpisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Sabit basınç ve sıcaklıkta tepkimenin aldığı veya verdiği ısıdır.
- Tepkimedeki ürünlerin entalpileri toplamı ile girenlerin entalpileri toplamı farkına eşittir.
- Tepkimenin türüne göre değeri pozitif veya negatif olabilir.
- Tepkimeye giren maddelerin fiziksel hâlleri değerini etkilemez.
- Tepkime ortamının sıcaklık ve basıncına göre değeri değişir.

ENDOTERMİK TEPKİMELER



- Endotermik tepkimelerde ürünlerin entalpileri toplamı girenlerin entalpileri toplamından fazladır.
- Bu nedenle (ürün - giren) yapılarak entalpi hesaplandığında tepkime entalpisi pozitif çıkar. ($\Delta H > 0$)
- Endotermik tepkimeler ısıya muhtaç oldukları için başladıktan sonra genellikle kendiliğinden devame etmezler.
- Endotermik tepkimelerde enerji bakımından girenler daha karardır.

DİKKAT

Herhangi bir sıcaklık söylenmiyorsa veya soğukta kararlılık soruluyorsa düşük enerjili maddeler, yüksek enerjili maddelerden daha karardır.

Yüksek sıcaklıkta ise yüksek enerjili maddeler daha karardır.



ENDOTERMİK TEPKİMELER

- Düzenli yapıdan, düzensiz yapıya geçen hal değişimleri (k → s → g)
- Bağ kopması
- Azotun yanması
- Nötr atomdan elektron koparma

OLAYLARI KESİN ENDOTERMİKTİR

- Analiz,
- Katıların suda çözünmesi.

OLAYLARI İSE GENEL OLARAK ENDOTERMİKTİR.



Endotermik tepkimelerle ilgili

- I. Dışarıdan ısı alarak gerçekleşir.
- II. Girenlerin potansiyel enerjisi toplamı, ürünlerin potansiyel enerjisi toplamından küçüktür.
- III. Gerçekleştikleri ortam ısınır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



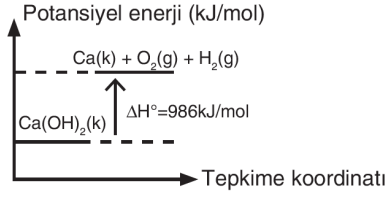
Naftalinin süblimleşme olayı $\Delta H > 0$ şeklindedir.

Buna göre

- I. $O_2(g) \rightarrow \cdot O(g) + \cdot O(g)$
- II. $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- III. $H_2O(k) \rightarrow H_2O(s)$

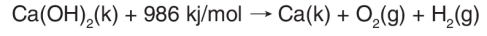
verilen tepkimelerden hangisinin entalpi değeri verilen örnekle aynıdır?

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



Yukarıda potansiyel enerji -tepkime koordinatı grafiği verilen tepkimeye ilişkin,

- I. Enerjinin açığa çıktığı bir tepkimedir.
- II. Dışarıdan ısı alan bir tepkimedir.
- III. Tepkime denklemi,



şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

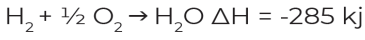
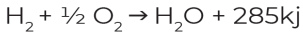
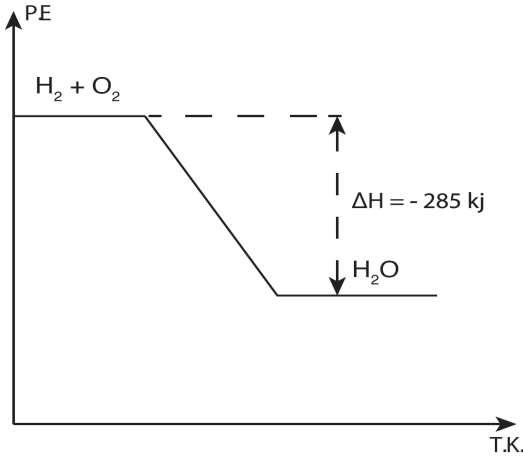


Endotermik tepkimelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Entalpi zamanla azalır.
- B) Düşük sıcaklıkta ürünler daha kararlıdır.
- C) Bütün yanma tepkimeleri endotermiktir.
- D) Tepkime süresince dışarıdan ısı alarak gerçekleşir.
- E) Reaktiflerin toplam potansiyel enerjisi, ürünlerin toplam potansiyel enerjisinden büyüktür.



EKZOTERMİK TEPKİMELER



- Ekzotermik tepkimelerde ürünlerin entalpileri toplamı girenlerin entalpileri toplamından küçüktür.
- Bu nedenle (ürün - giren) yapılarak entalpi hesaplandığında tepkime entalpisi negatif çıkar. ($\Delta H < 0$)
- Ekzotermik tepkimeler sürekli ısı açığa çıkardıkları için için başladıktan sonra genellikle kendiliğinden devame ederler.
- Ekzotermik tepkimelerde enerji bakımından ürünler daha karardır.

EKZOTERMİK TEPKİMELER

- Düzensiz yapıdan, düzenli yapıya geçen hal değişimleri ($g \rightarrow s \rightarrow k$)
- Bağ oluşumu
- Azot hariç yanma olayları
- Gazların suda çözünmesi
- Asit baz tepkimeleri

OLAYLARI KESİN EKZOTERMİKTİR

- Analiz
- Nötr atomların elektron alması
- Metallerin asitler ile tepkimeleri

OLAYLARI İSE GENEL OLARAK EKZOTERMİKTİR.

- Bazı katıların suda çözünmesi de ekzotermiktir.

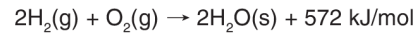


Ekzotermik tepkimeler ile ilgili olarak verilen:

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

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



tepkimesiyle ilgili olarak

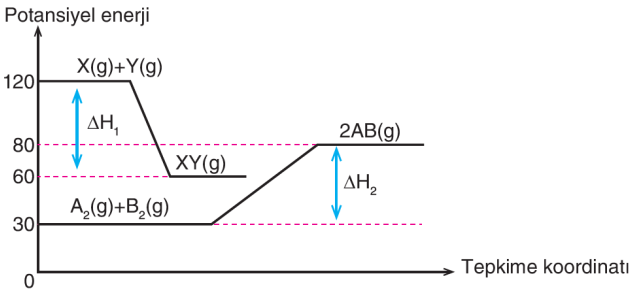
- I. Tepkime ekzotermiktir.
- II. Tepkime entalpisi -572 kJ/mol 'dür.
- III. Girenlerin potansiyel enerjileri toplamı, ürünlerin potansiyel enerjileri toplamından daha büyüktür.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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



İki farklı tepkime için potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.



Grafiğe göre,

- I. $\Delta H_1 = +60$ kJ'dür
- II. $\Delta H_2 = +50$ kJ'dür.
- III. $X(g) + Y(g) \rightarrow XY(g) + 60$ kJ şeklindedir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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



Maddenin iç yapısında meydana gelen değişimler esnasında girenlerin ısı kapsamı ve ürünlerin ısı kapsamında değişiklikler olur.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinde girenlerin ısı kapsamı ürünlerin ısı kapsamından büyüktür?

- A) Elektroliz
B) Nötrleşme
C) Sindirim
D) Azot gazının yanması
E) Fotosentez

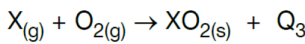
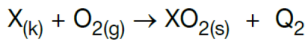
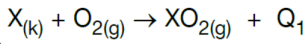


Ekzotermik ve endotermik olaylardan bazıları aşağıda verilmiştir.

- I. Soğuk havalarda camların buğulanması
- II. Kar yağarken havanın ısınması
- III. Şekerin suda çözünmesi
- IV. 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



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

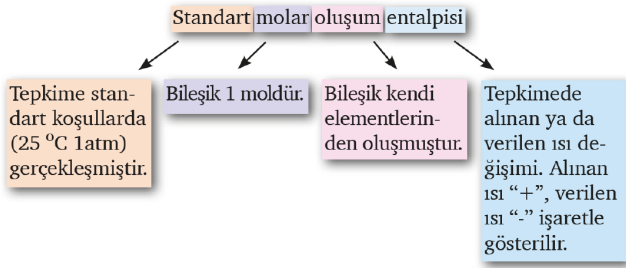
- A) $Q_1 > Q_2 > Q_3$ B) $Q_2 > Q_3 > Q_1$
C) $Q_3 > Q_2 > Q_1$ D) $Q_3 > Q_1 > Q_2$
E) $Q_1 = Q_2 = Q_3$



STANDART OLUŞUM ENTALPİSİ



- ▶ Belirli bir basınç ve sıcaklıkta bir bileşiğin, elementlerinden oluşması sırasındaki ısı değişimine oluşum entalpisi (oluşum ısı) denir ve ΔH_f° şeklinde gösterilir.
- ▶ 25°C sıcaklık ve 1 atm basınçta (yani standart şartlarda) bir bileşiğin, elementlerinden oluşması sırasındaki ısı değişimine standart oluşum entalpisi (standart oluşum ısı) adı verilir ve ΔH_f° şeklinde gösterilir.
- ▶ Elementlerin standart koşullarda en kararlı hâllerinin oluşma entalpisi "sıfır" kabul edilir.



1 mol maddenin standart şartlarda elementlerinden oluşması sırasındaki entalpi değişimine standart oluşum entalpisi denir.

Buna göre aşağıda verilen,

- $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(s)$
- $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(g)$

tepkimelerden hangilerinin entalpisi standart oluşum entalpisi dir?

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



Elementlerin standart şartlarda kararlı hâllerinin oluşum entalpisi sıfır kabul edilir.

Aşağıdaki maddelerden hangisinin standart şartlarda oluşum entalpisi sıfır kabul edilemez?

- A) $Cl_2(g)$ B) $Ca(k)$ C) $O_2(g)$ D) $H_2(s)$ E) $Li(k)$

- ▶ Bir tepkimenin entalpi değişimi:

$$\Delta H_{\text{tepkime}}^\circ = \sum n \Delta H_f^\circ(\text{ürünler}) - \sum n \Delta H_f^\circ(\text{girenler})$$

formülü ile hesaplanır.

DİKKAT

Elementlerin en kararlı doğal hâllerindeki standart oluşum entalpileri sıfır kabul edilir. Standart şartlarda birden fazla allotropu olan elementlerin en kararlı allotropu esas alınır.

Örneğin oksijen molekülü (O_2) 25°C ve 1 atm'de allotropu olan ozondan (O_3) daha karardır. Oksijen molekülünün standart oluşum entalpisi sıfıra eşit iken ozon için bu değer sıfırdan farklıdır.



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

$2H_2O_2(aq) + S(k) \rightarrow SO_2(g) + 2H_2O(s)$
tepkimesinin entalpisi aşağıdakilerden hangisidir?

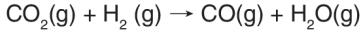
- A) +500 B) -500 C) +800
D) -400 E) +400



Bazı bileşiklerin standart molar oluşum entalpileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik	Standart Molar Oluşum Entalpisi (kJ/mol)
CO ₂ (g)	-394
H ₂ O(g)	-242
CO(g)	-111

88 gram CO₂ gazı yeterince H₂ gazı ile aşağıdaki denkleme göre tepkimeye girmektedir.

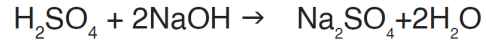


Buna göre gerçekleşen tepkimenin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

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

DİKKAT

- Bir tepkimenin türü neyse entalpisi de aynı ismi alır. Yani yanma tepkimesinin ısısına; molar yanma ısısı, nötrleşme tepkimesinin ısısına molar nötrleşme ısısı, çözünme tepkimesinin ısısına molar çözünme ısısı denir.
- Dikkat edilmesi gereken hangi ısı olursa olsun tepkimenin denkleştiği katsayıya bağlıdır.
- Yani:



tepkimesi için $\Delta H = X$ dersek

H₂SO₄ için molar nötrleşme ısısı = X

NaOH için molar nötrleşme ısısı = X/2 olur.



Standart şartlarda 17,6 gram C₃H₈ (propan) gazının tamamen yanması sonucu 880 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

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

(Mol kütlesi, g/mol, C₃H₈: 44, $\Delta H_{\text{CO}_2(\text{g})}^0 = -394$ kJ/mol,

$\Delta H_{\text{H}_2\text{O}(\text{s})}^0 = -286$ kJ/mol)

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



Geçekleşen olayın türüne göre entalpi değişimleri farklı isimler alır.

Seçeneklerde verilen tepkimelerden hangisinin entalpi türü yanlıştır?

Tepkime	Entalpi Türü
A) 2HCl(g) → H ₂ (g) + Cl ₂ (g)	Ayrışma
B) H ₂ O(k) → H ₂ O(s)	Erime
C) H ⁺ (suda) + OH ⁻ (suda) → H ₂ O(s)	Oluşum
D) C(k) + O ₂ (g) → CO ₂ (g)	Yanma
E) KCl(k) → K ⁺ (suda) + Cl ⁻ (suda)	Çözünme



Madde	Molar Oluşum Isısı (kkal/mol)
H ₂ SO ₄	-195
NaOH	-100
Na ₂ SO ₄	-331
H ₂ O	-68

Yukarıda bazı maddelerin standart oluşum entalpileri verilmiştir.

Buna göre NaOH'nin molar nötrleşme ısısı aşağıdakilerden hangisidir?

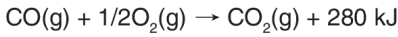
- A) -18 B) -36 C) -72 D) -144 E) -180



Standart koşullarda gerçekleşen tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

(Mol kütleleri, g/mol, O: 16, S: 32)

- A) SO₂ gazının standart molar oluşum entalpisi -297 kJ'dür.
B) 1 mol S(k) elementinin tam yanması sırasında 297 kJ ısı açığa çıkar.
C) 16 gram S(k) elementinin tam yanması sonucunda 594 kJ ısı açığa çıkar.
D) SO₂ gazının standart koşullarda elementlerine ayrışma entalpisi +297 kJ'dür
E) Verilen tepkimenin $\Delta H < 0$ 'dır.

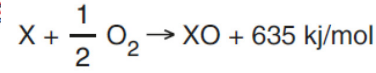


tepkimesine göre ,

- I. CO'nun yanma entalpisi $\Delta H = -280$ kJ'dür.
II. CO₂'nin molar oluşum entalpisi -280 kJ/mol'dür.
III. Tepkime sırasında ortam ısınır.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

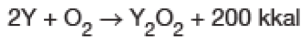
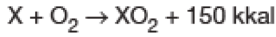
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



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



9,6 gram X'in yanmasıyla oluşan ısı 12 gram Y'nin yanmasıyla oluşan ısıya eşit olduğuna göre Y'nin atom ağırlığı kaçtır? (X: 48 g/mol)

- A) 6 B) 12 C) 20 D) 24 E) 40



C_2H_6 'nın molar yanma ısı -370 kkal/mol , C_3H_4 ün molar yanma ısı ise -400 kkal/mol 'dür.

C_2H_6 ile C_3H_4 gazlarından oluşan 9,4 gramlık karışımın yakılması sonucu 115 kkal ısı açığa çıktığına göre karışımda kaç mol C_3H_4 vardır? (H = 1, C = 12)

- A) 0,01 B) 0,1 C) 0,2 D) 0,5 E) 1



Bileşik

Oluşum Isısı (kkal/mol)



-28



-94



-58

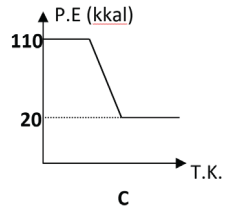
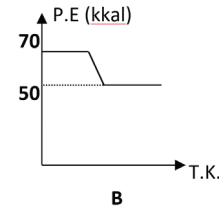
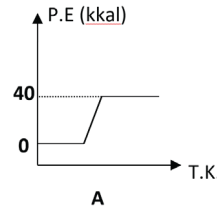
1 mol C_nH_{2n} gazının yanması sonucu 580 kkal ısı açığa çıktığına göre bileşiğin molekül formülü nedir? (C:12, H: 1, O:16)

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

PARAKSİLEN KİMYA



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

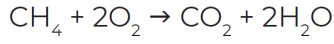


Buna göre

- I. B ve C maddeleri yakıt olarak kullanılabilir.
II. A maddesi için $\Delta H = 40 \text{ kkal}$ '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

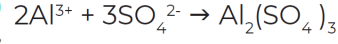


Yukarıdaki tepkimenin standart tepkime entalpisi (ΔH) kaç kJ'dir?

($\Delta H_{\text{CH}_4} = -75$ kJ/mol, $\Delta H_{\text{CO}_2} = -394$ kJ/mol, $\Delta H_{\text{H}_2\text{O}} = -286$ kJ/mol)

- A) -891
- B) -966
- C) -680
- D) +891
- E) +966

(Benzer sorunun çıktığı yıllar :2010)



Yukarıdaki tepkimenin standart tepkime entalpisi (ΔH) kaç kJ'dir?

($\Delta H_{\text{Al}^{3+}} = -530$ kJ/mol, $\Delta H_{\text{SO}_4^{2-}} = -910$ kJ/mol, $\Delta H_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = -3430$ kJ/mol)

- A) -2730
- B) -2370
- C) -360
- D) +360
- E) +2370

(Benzer sorunun çıktığı yıllar :2016)



Bir miktar propan (C_3H_8) gazının tamamı oksijenle yakıldığında karbondioksit gazı ve 8 mol su buharı oluşmuştur. Propanın molar yanma ısısı 2000 kJ/mol'dür.

Buna göre, tepkimeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

(H = 1g/mol, C=12 g/mol, O = 16 g/mol)

- A) 1 mol propan gazı yakılmıştır.
- B) 2000 kJ ısı açığa çıkmıştır.
- C) 3 mol CO_2 gazı oluşmuştur.
- D) 10 mol O_2 gazı harcanmıştır.
- E) Oluşan su buharı 54 gramdır.

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2011)



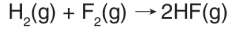
CaBr_2 katısının standart oluşum entalpisi -685 kJ/mol'dür.

Buna göre aynı koşullarda 4 gram CaBr_2 oluşurken kaç kJ ısı açığa çıkar?

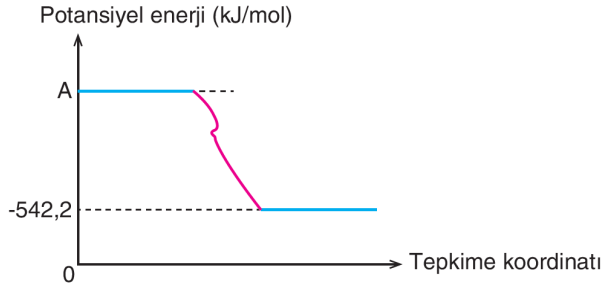
(Ca = 40 g/mol, Br = 80 g/mol)

- A) 6,85
- B) 13,70
- C) 27,40
- D) 34,25
- E) 68,50

(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2017)



tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.

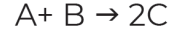
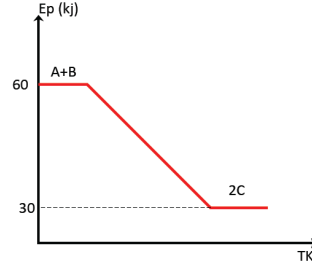


Buna göre

- 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



tepkimesinin potansiyel enerji diyagramı yandaki gibidir.

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

- A) Ekzotermiktir.
B) Tepkime entalpisi 30 kJ'dir.
C) C'nin potansiyel enerjisi A ve B maddelerinin potansiyel enerjileri toplamından küçüktür.
D) Tepkimede enerji bakımından C daha kararlıdır.
E) C maddesi element değildir.

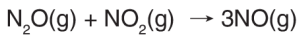
(Benzer sorunun çıktığı yıllar: 2010)



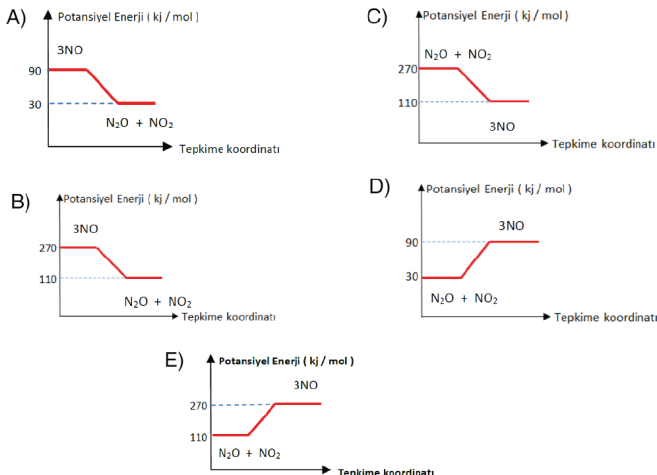
Bazı bileşiklerin standart molar oluşum ısıları tabloda verilmiştir.

Bileşik	Oluşum Isısı
N ₂ O(g)	+80
NO ₂ (g)	+30
NO(g)	+90

Buna göre standart koşullarda gerçekleşen,



tepkimesinin potansiyel enerji - tepkime koordinat grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



Bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Grafikte verilenlere göre,

- I. $\Delta H = 80$ kJ'dür.
- II. 1 mol X harcanırken 40 kJ enerji açığa çıkar.
- III. $\text{X}_2\text{Y}_3 \rightarrow 2\text{X} + 3\text{Y}$ tepkimesinin entalpi değişimi +80 kJ'dür.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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



BAĞ ENERJİLERİ İLE ENTALPİ HESAPLANMASI



- ▶ Bir bağı kırabilmek için gerekli minimum enerjiye bağ enerjisi denir.
- ▶ Bağın kırılması endo oluşması ekzotermiktir.
- ▶ Bir tepkimede tüm bağların enerjileri biliniyorsa kırılan ile oluşan bağların (yani giren madde ile çıkan madde) enerjileri arasındaki fark tepkime entalpisini verir.

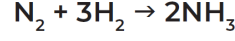
$$\Delta H = \text{Reaktiflerin Bağ enerjisi} - \text{Ürünlerin Bağ enerjisi}$$



Aşağıdaki tabloda bazı atomlar arasındaki bağ enerjileri verilmiştir.

Bağ	H-H	N \equiv 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)

DİKKAT!

- ▶ Bir bağın koparılması için gereken enerji ne kadar büyükse bağ o kadar sağlamdır.
- ▶ Bağ uzunluğu ne kadar kısa ise bağ da o kadar sağlamdır.
- ▶ Bağ oluşurken paylaşılan elektron çifti sayısı arttıkça bağ uzunluğu kısalır, bağ kuvveti artar. Bu nedenle üçlü bağlar ikili bağlardan, ikili bağlar da tekli bağlardan daha kısa ve sağlamdır.



Aşağıda bazı bağ türleri ve bağ enerjileri verilmiştir.

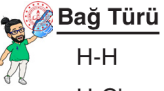
Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
X-X	375
X=X	487
X \equiv X	903

Buna göre

- I. Bağ sağlamlığı en yüksek X \equiv 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

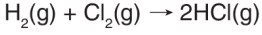


Bağ Türü

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. N_2 molekülündeki bağ, H_2 molekülündeki bağdan daha kuvvetlidir.
II. 2 mol H_2 bağını kırmak için 436 kJ ısı gerekir.
III. N_2 molekülünün oluşması endotermiktir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

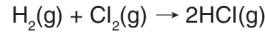
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Aşağıdaki tabloda bazı bağların türü ve enerjisi verilmiştir.

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

Hidrojen gazının klor gazıyla tepkimesinin denklemi,



şeklindedir.

Buna göre

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

yargılarından hangileri doğrudur?

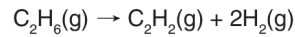
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) II, III ve IV



Aşağıdaki tabloda bazı bağların türü ve enerjisi verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
C-H	a
C-C	b
H-H	c
$\text{C}\equiv\text{C}$	d

Buna göre



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

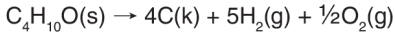
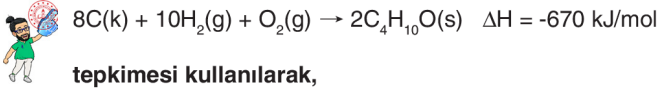
- A) $6a + b - (d+2c)$
B) $4a + b - (d+2c)$
C) $2a + 2b - 2(c+d)$
D) $4a + 2b - c + 2d$
E) $3a + 2b - 2(c+d)$



TEPKİME ISILARININ TOPLANMASI (HESS YASASI)



- ▶ Hess yasası entalpisi bilinen tepkimeleri kullanarak entalpisi bilinmeyen tepkimelerin entalpisini hesaplamak için kullanılır.
- ▶ Bir tepkime ters çevrilirse entalpisinin işareti değişir
- ▶ Bir tepkime bir sayı ile çarpılırsa entalpisi de aynı sayı ile çarpılır
- ▶ Birden fazla tepkime toplanırsa entalpileri de toplanır.

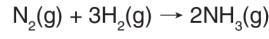


tepkimesinin aynı şartlarda entalpi değişimi kJ/mol olarak aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 335 B) -335 C) 670 D) -670 E) 750



Standart şartlarda gerçekleşen ,



tepkimesinin ΔH° değeri -92 kJ olarak hesaplanmıştır.

Buna göre

- I. $1/2N_2(g) + 3/2H_2(g) \rightarrow NH_3(g) \quad \Delta H^\circ = a \text{ kJ}$
II. $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g) \quad \Delta H^\circ = b \text{ kJ}$
III. $2N_2(g) + 6H_2(g) \rightarrow 4NH_3(g) \quad \Delta H^\circ = c \text{ kJ}$

tepkimelerinin entalpi değişim değerleri a, b ve c aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

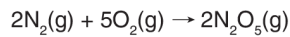
	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>
A)	46	92	184
B)	-46	92	-184
C)	-92	-46	-184
D)	-46	-92	-184
E)	-46	-92	184



Aşağıda standart şartlarda bazı tepkime denklemleri ve tepkime entalpileri verilmiştir.

- I. $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g) \quad \Delta H^\circ = -a \text{ kJ}$
II. $4HNO_3(g) \rightarrow 2N_2O_5(g) + 2H_2O(g) \quad \Delta H^\circ = b \text{ kJ}$
III. $1/2N_2(g) + 3/2O_2(g) + 1/2H_2(g) \rightarrow HNO_3(g) \quad \Delta H^\circ = c \text{ kJ}$

Buna göre



tepkimesinin ΔH° değeri a, b ve c cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $a + 2b + 3c$
B) $2a + b + 4c$
C) $2a - b + 4c$
D) $-2a - b + 4c$
E) $2a + b - 4c$



tepkimleri veriliyor.

Buna göre aynı şartlarda gerçekleşen,

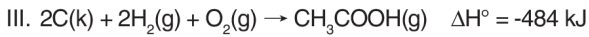
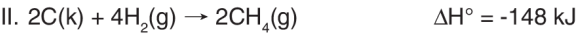


tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

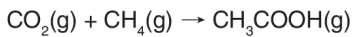
- A) 120 B) 143 C) -145 D) 145 E) -155



Aşağıda bazı tepkime denklemleri ve tepkime ısıları verilmiştir.



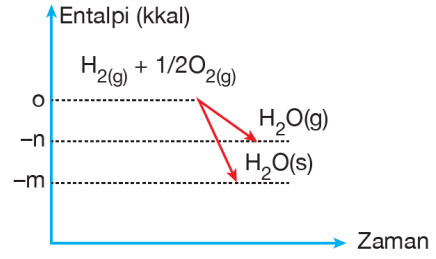
Buna göre



tepkimesinde standart koşullarda 20 gram $CH_3COOH(g)$ oluştuğunda açığa çıkan enerji kaç kJ'dür?

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, H: 1, O: 16)

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16



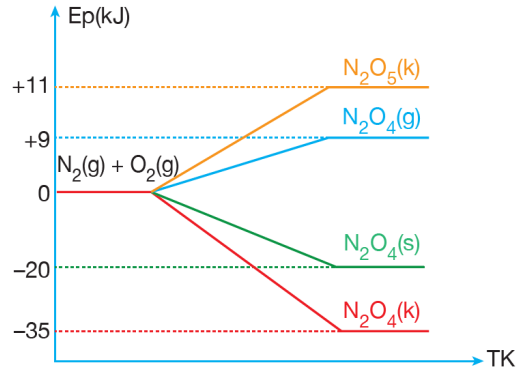
Yukarıda verilen grafikteki entalpi değerlerinden yararlanarak

- $H_2O(g)$ 'nin molar ayrışma entalpisi $+n$ kkal'dir.
- $H_2O(s)$ 'nin molar oluşma entalpisi $-m$ kkal'dir.
- $H_2O(g)$ 'nin molar yoğunlaşma entalpisi $n - m$ kkal olarak hesaplanmıştır.

Buna göre, hangileri doğrudur?

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

PARAKSİLEN KİMYA



Yukarıda N_2 ve O_2 den elde edilen bazı ürünlerin potansiyel enerji tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Buna göre grafikten aşağıdaki bilgilerin hangisine ulaşamaz? (Grafikteki enerji değerleri tepkimelerden açığa çıkan 1 mol ürün için verilmiştir.)

- Bir tepkimenin entalpisi maddelerin fiziksel hâline bağlıdır.
- N_2O_4 katısının molar oluşum ısı -35 kJ/mol'dür.
- Tepkime entalpisi ürünün cinsine bağlı olarak değişir.
- N_2O_4 'ün molar erime ısı $+15$ kJ/mol'dür.
- Azotun yanması daima endotermiktir.