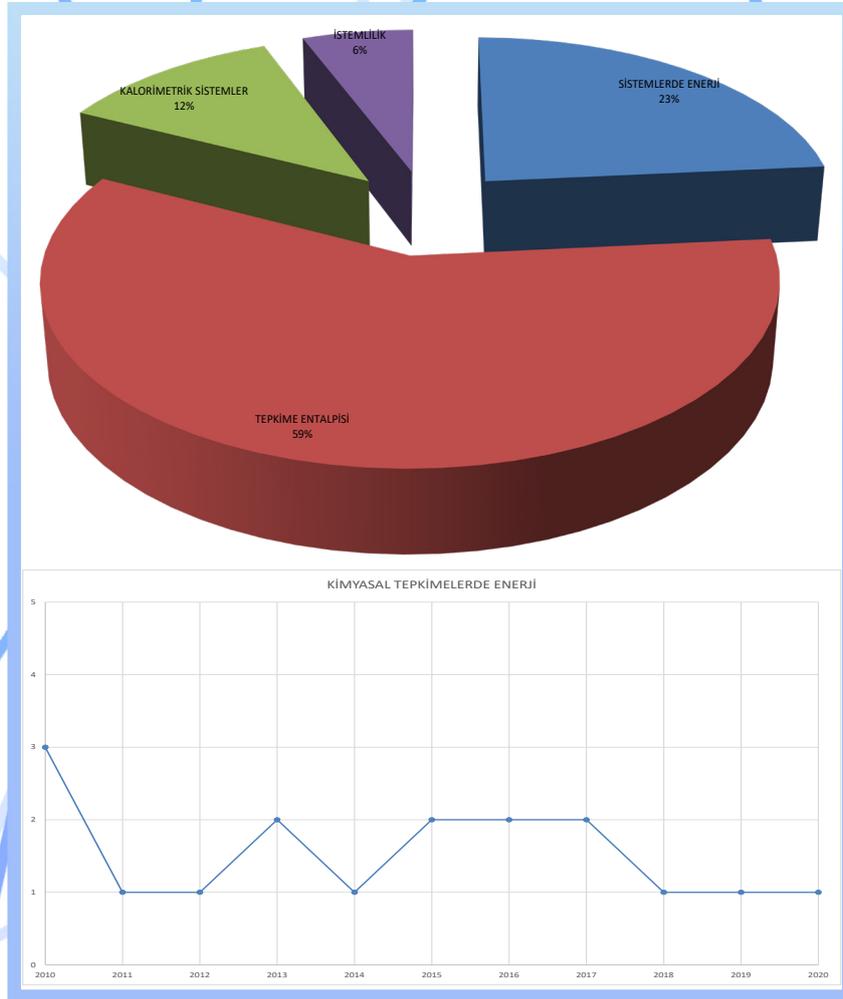


AYT

Kimyasal Tepkimelerde Entalpi P serisi



 Paraksilen Kimya
www.paraksilen.com

ENTALPİ (H)

- ▶ Bir sistemdeki taneciklerin titreşim, öteleme, dönme vb. hareketleri nedeniyle oluşan kinetik enerjileri ve birbirleriyle etkileşiminden doğan potansiyel enerjilerinin toplamını maddenin toplam enerjisini oluşturur.
- ▶ Sistemin sahip olduğu bu toplam enerji: ısı kapasitesi, potansiyel enerji, tepkime ısısı veya entalpi olarak tanımlanır, H harfi ile gösterilir.
- ▶ Sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkime- de 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
- * Tepkimedeki kullanılan katalizöre

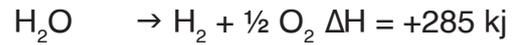
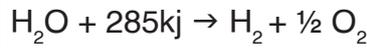
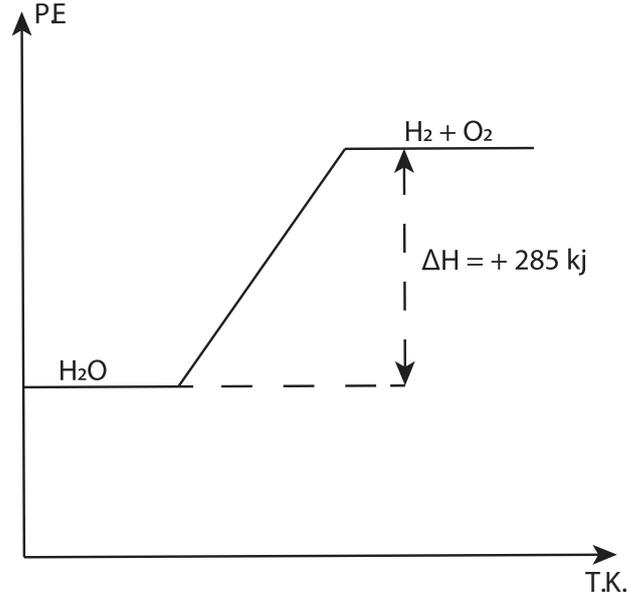
BAĞLI DEĞİLDİR

- ▶ Bir tepkimedeki 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:

$$\Delta H = (\text{Ürünlerin entalpi toplamı}) - (\text{Girenlerin entalpi toplamı})$$

Formülü ile hesaplanır.

ENDOTERMİK TEPKİMELELER



- ▶ Endotermik tepkimelerde ürünlerin toplam entalpisi girenlerin toplam entalpisiinden büyüktür.
- ▶ Bu nedenle (Ürün - Giren) yaptığımızda tepkime entalpisi pozitif ($\Delta H > 0$) çıkar.
- ▶ Endotermik tepkimeler ısıya yalıtılmış kaplarda gerçekleşirken buldukları ortamın sıcaklığı düşer.

DİKKAT

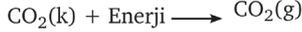
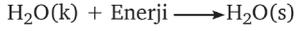
Herhangi bir sıcaklık söylenmiyorsa veya soğukta kararlılık soruluyorsa düşük enerjili maddeler, yüksek enerjili maddelerden daha karardır.

Yüksek sıcaklıkta ise yüksek enerjili maddeler daha karardır.

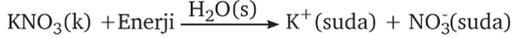
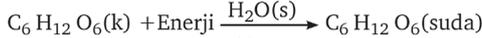
- ▶ Yani endotermik tepkimelerde enerji bakımından girenler daha karardır ancak yüksek sıcaklıkta ürünler daha karardır.

Isı alarak gerçekleşen bazı fiziksel ve kimyasal olaylar aşağıda verilmiştir.

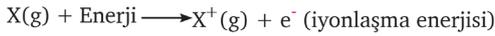
- Düzenli tanecik yapılarından düzensiz yapılara geçiş,



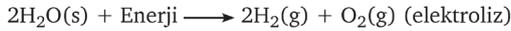
- Birçok katının suda çözünmesi,



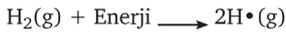
- Bir atomdan elektron koparılması yani kation oluşumu,



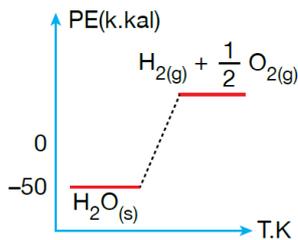
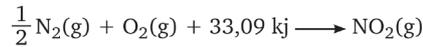
- Birçok analiz (ayırıştırma) tepkimeleri,



- Kimyasal türleri birbirinden ayırmak (bağ kırılması) endotermiktir.



- Ayrıca yanma olaylarından yalnızca azotun (N_2) yanması endotermik olarak gerçekleşir



Tepkimenin potansiyel enerji-tepki koordinatı grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
- Toplam entalpi zamanla artar.
- Enerji bakımından girenler daha karardır.
- Grafik analiz tepkimesine aittir.
- Tepkime ısısı $\Delta H > 0$ 'dır.

I. Mumun yanması

II. Buzun erimesi

III. Naftalinin süblimleşmesi

Yukarıda verilen değişimlerden hangileri endotermik (ısı alan) olarak gerçekleşir?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- II ve III
- I, II ve III

Bir tepkimenin entalpisi,

I. madde miktarı,

II. maddenin fiziksel hâli,

III. ortamın sıcaklığı

niceliklerden hangilerine bağlıdır?

- Yalnız I
- Yalnız II
- I ve II
- I ve III
- I, II ve III

I. Suyun elektrolizi

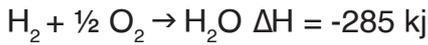
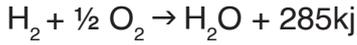
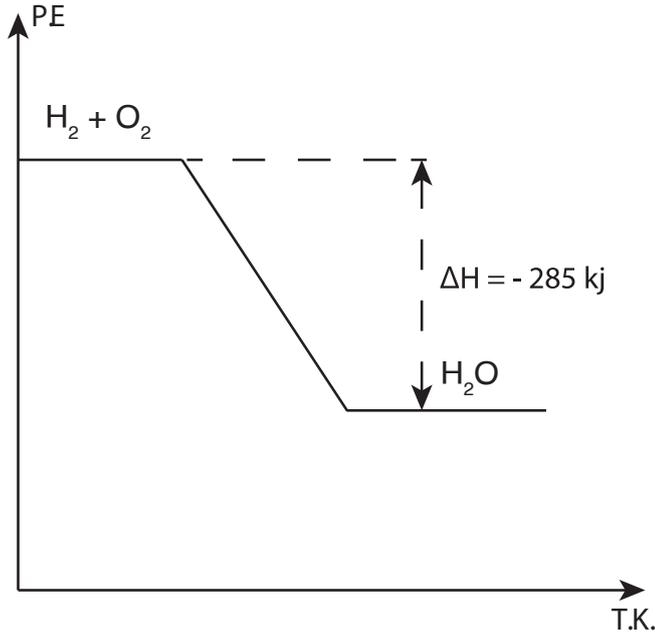
II. $H_2O(k) \rightarrow H_2O(g)$

III. $C_2H_6(g)$ bileşiğinin yanması

Bu olaylardan hangileri endotermik (ısı alan) dır?

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- II ve III
- I, II ve III

EKZOTERMİK TEPKİMELELER



- ▶ Ekzotermik tepkimelerde ürünlerin toplam entalpisi girenlerin toplam entalpisinden küçüktür.
- ▶ Ekzotermik tepkimeler ısıya yalıtılmış kaplarda gerçekleşirken buldukları ortamın sıcaklığı artar.
- ▶ Ekzotermik tepkimelerde $\Delta H < 0$ olur.
- ▶ Ekzotermik tepkimelerde enerji bakımından ürünler kararlıdır ancak yüksek sıcaklıkta girenler daha kararlıdır.

Dışarı ısı vererek gerçekleşen fiziksel ve kimyasal olaylardan bazıları aşağıda verilmiştir.

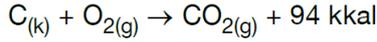
- Düzensiz yapıdan düzenli hâle geçişler,
 $\text{X(s)} \rightarrow \text{X(k)} + \text{Enerji}$ donma
 $\text{X(g)} \rightarrow \text{X(s)} + \text{Enerji}$ yoğuşma
 $\text{X(g)} \rightarrow \text{X(k)} + \text{Enerji}$ kırağılaşma
 $\text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(k)} + \text{Enerji}$
 $\text{CH}_3\text{OH(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(s)} + \text{Enerji}$
 $\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{k}) + \text{Enerji}$
- Gazların ve bazı katıların suda çözünmesi,
 $\text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O(s)}} \text{O}_2(\text{suda}) + \text{Enerji}$
 $\text{NaOH(k)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O(s)}} \text{Na}^+(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda}) + \text{ısı}$
- Bazı atomların elektron alarak anyon oluşturması,
 $\text{X(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{X}^-(\text{g}) + \text{Enerji}$ (elektron ilgisi)
 $\text{F(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{F}^-(\text{g}) + \text{Enerji}$
- Bazı sentez (birleşme) tepkimeleri,
 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{s}) + \text{Enerji}$
 $\text{C(k)} + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{ısı}} \text{CO(g)} + \text{Enerji}$
- Kimyasal türler arasında bağ oluşumu,
 $2\text{N(g)} \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{Enerji}$
 $\text{O(g)} + \text{O(g)} \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + \text{Enerji}$
 Azotun (N_2) yanması hariç tüm yanma olayları
- $\text{C(k)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{Enerji}$
 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(g)} + \text{Enerji}$
- Nötralleşme (asit-baz) ile metal-asit tepkimeleri genellikle ekzotermiktir.
 $\text{HCl(suda)} + \text{NaOH(suda)} \rightarrow \text{NaCl(suda)} + \text{H}_2\text{O(s)} + \text{Enerji}$
 $\text{H}^+(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{H}_2\text{O(s)} + \text{Enerji}$
 $3\text{Cu(k)} + 8\text{HNO}_3(\text{suda}) \rightarrow 3\text{Cu(NO}_3)_2(\text{suda}) + 2\text{NO(g)} + 4\text{H}_2\text{O(s)}$

Ekzotermik tepkimelerle ilgili,

- I. Tepkime entalpisi $\Delta H < 0$ 'dır.
- II. Ürünlerin entalpileri toplamı, girenlerden daha büyüktür.
- III. Zamanla sistemin entalpisi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



tepkimesine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime yalıtılmış kapta gerçekleştirildiğinde ortam ısınır.
- B) Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
- C) Ürünlerin ısı kapsamı, girenlerin ısı kapsamından küçüktür.
- D) Enerji bakımından girenler daha karardır.
- E) $CO_{2(g)}$ nın molar oluşum entalpisi -94 kkal'dir.

- I. Suyun elektrolizi
- II. Eterin buharlaşması
- III. Metan gazının (CH_4) yanması

Yukarıda verilen tepkimelerin hangilerinde ürünlerin toplam enerjisi girenlerinkinden büyüktür?

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

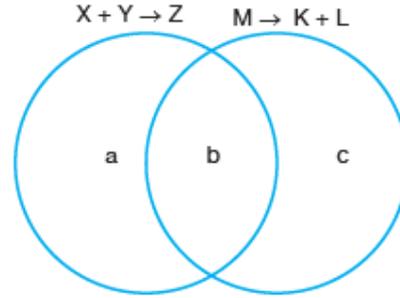
Aşağıda verilen,

- I. karbondioksit gazının suda çözünmesi,
- II. şekerin suda çözünmesi,
- III. buzun suya dönüşmesi

olaylarından hangileri ekzotermiktir?

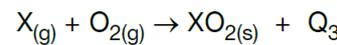
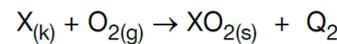
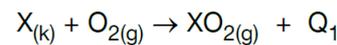
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

$X + Y \rightarrow Z$ tepkimesi ekzotermik, $M \rightarrow K + L$ tepkimesi ise endotermiktir. Bu tepkimelerin özellikleri ile ilgili aşağıdaki küme sistemi oluşturulmuştur.



a, b ve c tepkimelere ait özellikler olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

Bilgi	Bölge
A) Entalpisinin işareti pozitifdir.	c
B) Ürünlerin entalpisi daha büyüktür.	c
C) Reaktifler enerji bakımından daha karardır.	a
D) Başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.	a
E) Ürün gaz yerine sıvı olursa entalpi azalır.	b



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 ısısı) 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 ısısı) adı verilir ve ΔH_f° şeklinde gösterilir.
- Elementlerin standart koşullarda en kararlı hâllerinin oluşma entalpisi "sıfır" kabul edilir.

► Bir tepkimenin entalpi değişimi:

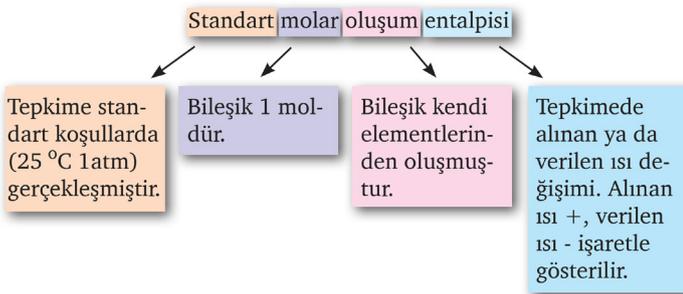
$$\Delta H_{\text{tepkime}}^\circ = \sum n \Delta H_f^\circ(\text{ürünler}) - \sum n \Delta H_f^\circ(\text{girenler})$$

formülü ile hesaplanır.

DİKKAT

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



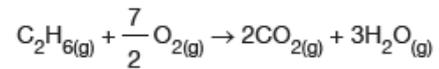
PARAKSİLEN KİMYA

$$\Delta H^\circ C_2H_6(g) = -20 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H^\circ H_2O(g) = -58 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H^\circ CO_2(g) = -94 \text{ kkal/mol}$$

Yukarıdaki standart oluşum entalpileri verilen bileşiklerden yararlanarak,



reaksiyonunun tepkime ısısını bulunuz.

Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinin entalpisi aynı zamanda oluşan ürünün standart oluşum entalpidir?

- $CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
- $H^+(suda) + OH^-(suda) \rightarrow H_2O(s)$
- $\frac{1}{2} H_2(g) + \frac{1}{2} F_2(g) \rightarrow HF(g)$
- $CaO(k) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(k)$

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 aşağıdaki-lerden hangisidir?

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

$$\Delta H_{\text{NH}_3(\text{g})} = -92 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{NO}_2(\text{g})} = +33 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -286 \text{ kJ/mol} \quad \text{olduğuna göre}$$



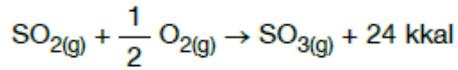
Yukarıda verilen oluşum entalpileri ve tepkime dik-kate alınırsa 1,6 mol NH₃ ve 2,1 mol O₂ arasında gerçekleşen tepkimenin entalpisi kaç kJ/mol olur?

13,2 gram C₃H₈'in yakılması sonucu kaç kJ enerji açığa çıkar?

$$\left(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \Delta H_{\text{C}_3\text{H}_8}^0 = -104 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}, \right.$$

$$\left. \Delta H_{\text{CO}_2}^0 = -394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}, \Delta H_{\text{H}_2\text{O}}^0 = -285 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$$

- A) 234,9 B) 665,4 C) 727,8
 D) 783 E) 2218



tepkimesine göre,

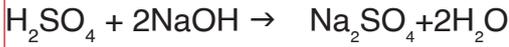
- I. SO₃'ün molar oluşum ısısı -24 kkal'dir.
- II. SO₂'nin molar yanma ısısı -24 kkal'dir.
- III. 32'şer gram SO₂ ve O₂'nin tepkimesinden en fazla 12 kkal ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur? (S = 32, O = 16)

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

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 denkleştigi katsayıya bağlıdır.
- Yani:

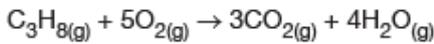


tepkimesi için $\Delta H = X$ dersek

H_2SO_4 için molar nötrleşme ısısı = X

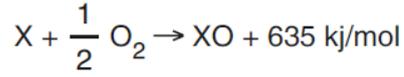
NaOH için molar nötrleşme ısısı = $X/2$ olur.

17,6 gram C_3H_8 gazı yakıldığında 195,6 kkal ısı açığa çıktığına göre,



tepkimesinin ΔH kaç kkal'dir? (C: 12, H: 1)

- A) -48,9 B) -489 C) +48,9
D) +489 E) -244,5



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

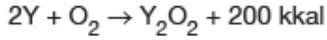
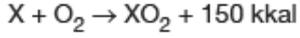
- Ag 'nin molar yanma entalpisi 7300 kal'dir.
- $\text{MnO}_{(k)}$ 'nin molar oluşum entalpisi -92 kkal'dir.

Yukarıda verilenlere göre;

- $\text{Ag}_2\text{O}_{(k)}$ 'nin molar oluşum entalpisi,
- Mn 'nin molar yanma entalpisi,
- $\text{MnO}_{(k)} + 2\text{Ag}_{(k)} \rightarrow \text{Mn}_{(k)} + \text{Ag}_2\text{O}_{(k)}$

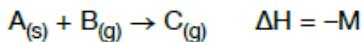
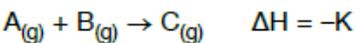
tepkimesinin entalpi değişimi değerlerinden hangileri hesaplanabilir?

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



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



Yukarıdaki üç tepkimeden açığa çıkan ısıların (K, L ve M) kıyaslanması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $K > L > M$ B) $M > L > K$ C) $L > K > M$
D) $L > M > K$ E) $M > K > L$

C_2H_6 'nin 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)
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}

D deney No	X _(k) (mol)	Y _{2(g)} (mol)	XY ₃ (mol)	ΔH (kJ)
1	0,1	0,15	a	-51
2	b	0,3	0,2	-100
3	0,1	c	0,1	-41

$X(k) + \frac{3}{2} Y_2(g) \rightarrow XY_3$ tepkimesine ait yapılan 3 deneyde harcanan-oluşan madde miktarlarına karşılık tepkime entalpisi yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Her üç tepkime de artansız gerçekleştiğine göre tepkimeler ile ilgili verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

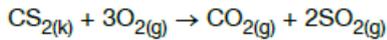
- A) a değeri 0,1'dir.
 B) 2. tepkime elde edilen XY₃ sıvıdır.
 C) b değeri 0,2'dir.
 D) 3. tepkime elde edilen XY₃ katıdır.
 E) C değeri 0,15'tir.

$$\Delta H_f^\circ \text{CS}_2 = -170 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{CO}_2 = -393 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{SO}_2 = -296 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Yukarıdaki verilere göre 0,4 mol CS_{2(k)}'nin;



denkleme göre, % 25 verimle yanması sonucu kaç kJ ısı açığa çıkar?

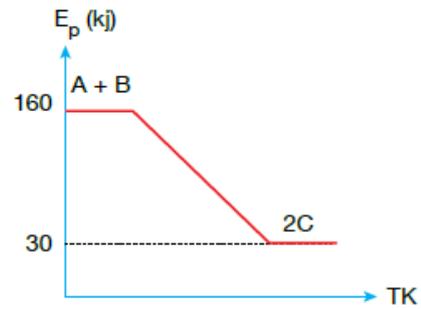
- A) 8,15 B) 81,5 C) 815 D) 51,9 E) 519

C_nH_{2n+2} genel formülüne uyan organik bir bileşiğin molar yanma ısı -529 kkal/mol, molar oluşum ısı ise -25 kkal/mol'dür.

Buna göre bileşiğin formülündeki n sayısı aşağıdaki-lerden hangisidir? (H = 1, C = 12)

$$\left(\Delta H_{\text{CO}_2}^0 = -94 \frac{\text{kkal}}{\text{mol}}, \Delta H_{\text{H}_2\text{O}}^0 = -68 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$$

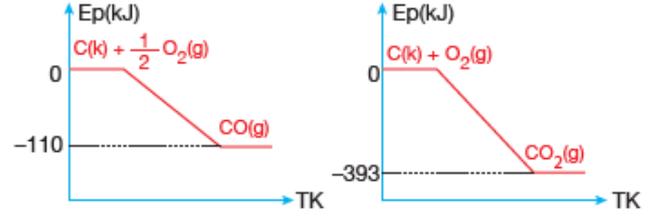
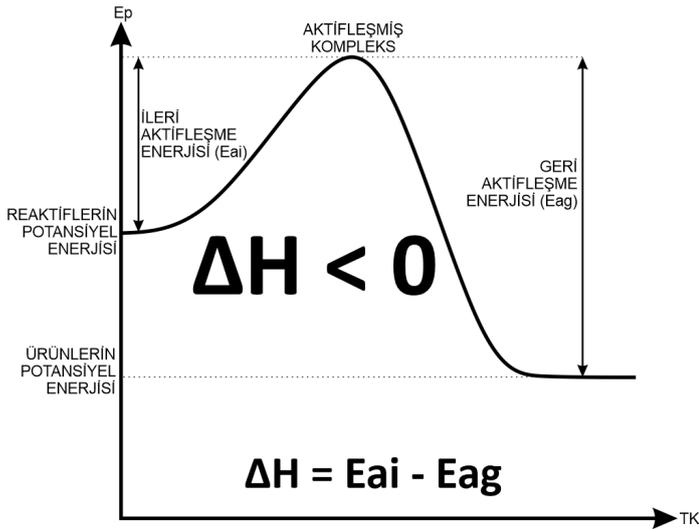
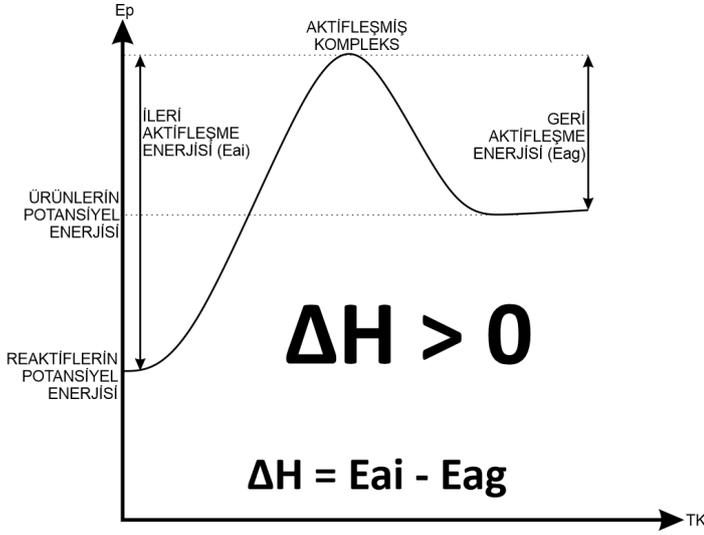
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



Yukarıdaki grafikte verilere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime ekzotermiktir.
 B) Tepkime $A + B \rightarrow 2C + 130 \text{ kJ}$ şeklinde yazılabilir.
 C) 1 mol A harcanığında 130 kJ enerji açığa çıkar.
 D) $2C \rightarrow A + B$ tepkimesinin entalpi değişimi $\Delta H = 130 \text{ kJ}$ 'dir.
 E) 1 mol C oluşurken sistem 65 kJ ısı alır.

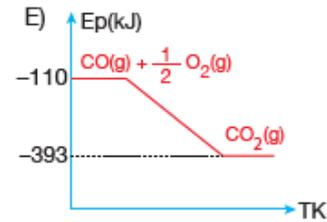
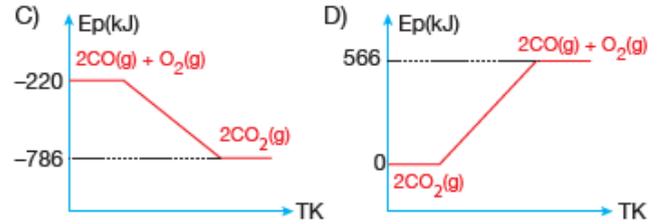
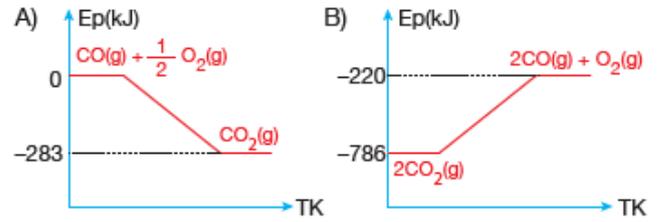
POTANSİYEL ENERJİ DİYAGRAMI



Yukarıda verilen iki grafiğe göre,



tepkimesinin Ep- Tk grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



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.

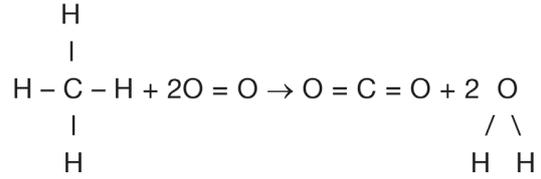
$\Delta H = \text{Reaktiflerin Bağ enerjisi} - \text{Ürünlerin Bağ enerjisi}$

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.

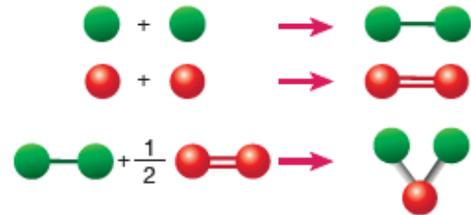
Bağ türü	Bağ enerjisi (kkal/mol)
C – H	99
O = O	118
O – H	111
C = O	169

Yukarıdaki bağ enerjilerine göre,



tepkimesinin entalpisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -100 B) -175 C) -150 D) -270 E) +270



Yukarıda verilen tepkimelerden,

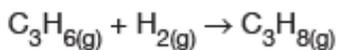
- 1. tepkimede $\Delta H = -343$ kJ
- 2. tepkimede $\Delta H = -290$ kJ
- 3. tepkimede $\Delta H = -440$ kJ

olduğuna göre  bağının enerjisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 190 B) 193 C) 232
 D) 247 E) 464

Bağ	Bağ Enerjisi
C = C	147 kkal / mol
C – C	83 kkal / mol
C – H	99 kkal / mol
H – H	104 kkal / mol

Yukarıda verilen bağ enerjilerinden yararlanarak



tepkimesinin ΔH° değerini bulunuz.



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.

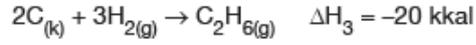
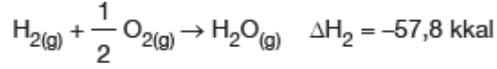


tepkimesine göre aşağıda verilen;

- $2A + 4B \rightarrow 2C \quad \Delta H = 2Q$
- $C \rightarrow A + 2B \quad \Delta H = -Q$
- $A + B \rightarrow AB \quad \Delta H = \frac{Q}{2}$

tepkime entalpilerinden hangileri doğrudur?

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



Yukarıdaki tepkimelerden yararlanılarak C_2H_6 nın molar yanma entalpisini hesaplayınız.



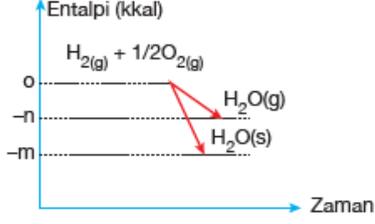
tepkimleri veriliyor.

Buna göre;



tepkimesinin ΔH 'si kaç kal dir?

- A) 130,4 B) -130,4 C) +408
D) +277,6 E) -277,6



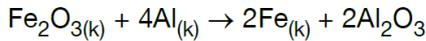
Yukarıda verilen grafikteki entalpi değerlerinden yararlanarak

- I. $H_2O_{(g)}$ 'nin molar ayrışma entalpisi $+n$ kkal'dir.
- II. $H_2O_{(s)}$ 'nin molar oluşma entalpisi $-m$ kkal'dir.
- III. $H_2O_{(g)}$ '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

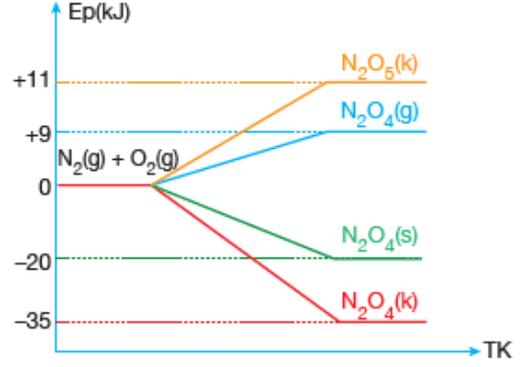
Teknikle alüminotermi yöntemi olarak bilinen,



$$\Delta H = -204 \text{ kkal}$$

tepkimesine göre 0,28 gram Fe elde edildiğinde kaç kkal ısı açığa çıkar? (Fe: 56)

- A) 204 B) 102 C) 51 D) 10,2 E) 0,51



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.)

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

$X_2 + XY_3 \rightarrow 3XY + 84$ kJ tepkimesi için hangisi yanlıştır?

- A) Ekzotermiktir.
- B) Tepkimeye girenlerin entalpisi daha yüksektir.
- C) Düşük sıcaklıkta ürünler girenlerden daha karardır.
- D) XY bileşiğinin molar oluşum entalpisi -28 kJ/mol'dür.
- E) Tepkime entalpisi -84 kJ'dür.