

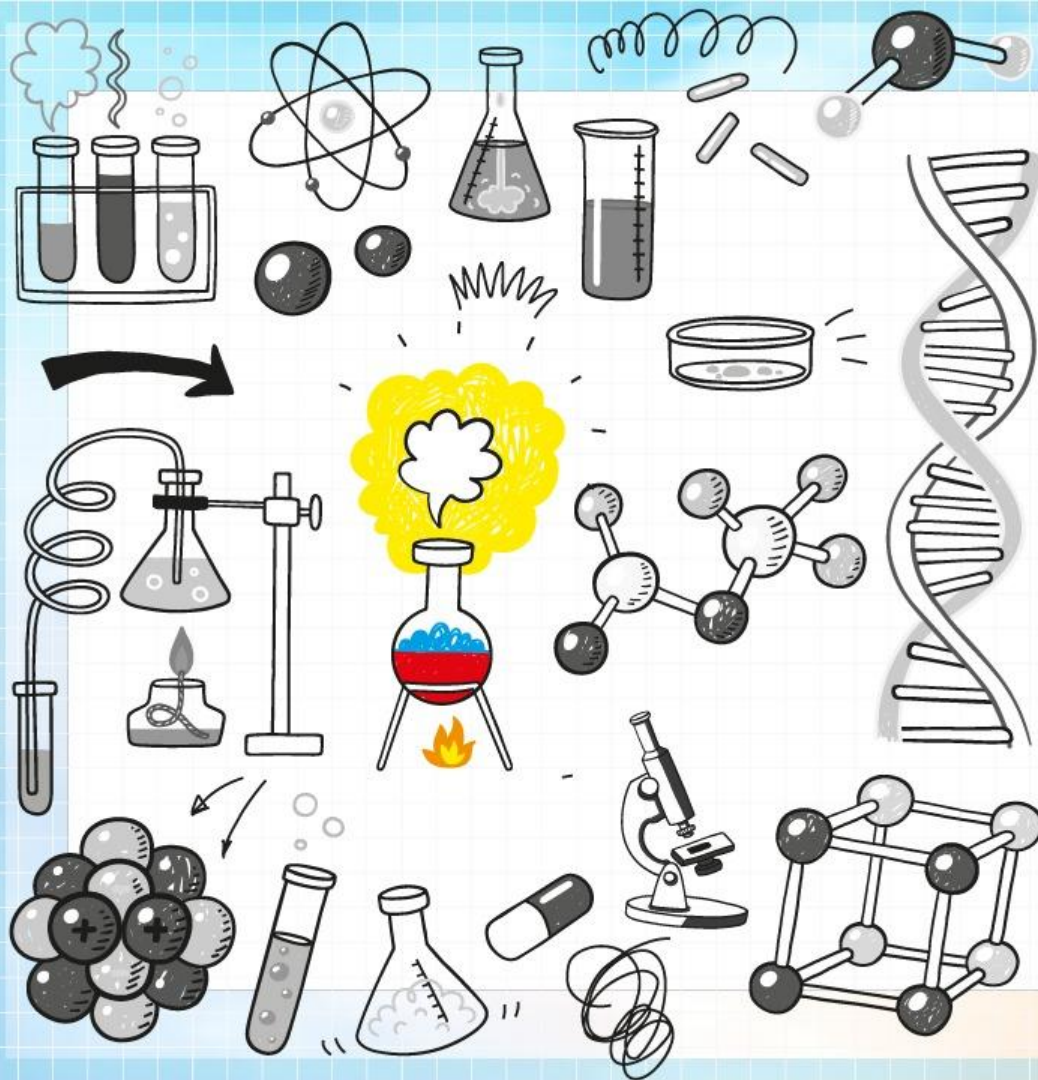
4. ÜNİTE

KONU
ANLATIMI

KİMYA VE ENERJİ-2

- 11.4.2. Oluşum Entalpisi
- 11.4.3. Bağ Enerjileri
- 11.4.4. Tepkime Isılarının Toplanabilirliği

AYT - 11. Sınıf



OLUŞUM ENTALPİSİ

Bir bileşiğin elementlerinden oluşması sırasında meydana gelen ısı değişimine **oluşum entalpisi** denir.

1 mol bileşiğin standart şartlarda (1 atm, 25 °C) elementlerinden oluşmasına ait tepkimenin entalpisine **molar oluşum entalpisi** denir. ΔH_{ol}° veya ΔH_f° ile gösterilir.



1 mol CO_2 gazı elementlerinden oluşurken 393,5 kJ ısı açığa çıkar. CO_2 'in molar oluşum entalpisi $\Delta H_{ol(CO_2)}^{\circ} = -393,5 \text{ kJ'dür.}$



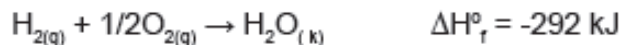
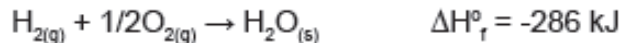
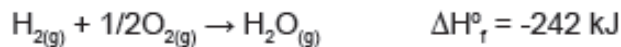
2 mol NO gazı elementlerinden oluşurken 90,0 kJ ısı açığa çıkar. NO'nun molar oluşum entalpisi $\Delta H_{ol(NO)}^{\circ} = -45,0'dür.$

Oluşum Entalpisi

- Standart şartlarda elementlerin en kararlı hallerinin oluşma entalpileri sıfır kabul edilir.
- Standart şartlarda birden fazla allotropu olan maddelerin en kararlı allotropunun oluşum entalpisi sıfır alınır.

Madde	ΔH_f°	Madde	ΔH_f°
C _{grafit}	$\Delta H_f^\circ = 0$	C _{elmas}	$\Delta H_f^\circ \neq 0$
Fe _(k)	$\Delta H_f^\circ = 0$	Fe _(g)	$\Delta H_f^\circ \neq 0$
O _{2(g)}	$\Delta H_f^\circ = 0$	O _{3(g)}	$\Delta H_f^\circ \neq 0$
H _{2(g)}	$\Delta H_f^\circ = 0$	H _{2(s)}	$\Delta H_f^\circ \neq 0$

- Oluşan ürünün fiziksel hali oluşum entalpisini değiştirir.

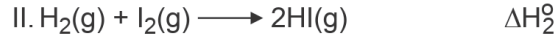


ÖRNEK 1.

Aşağıdaki elementlerden hangisinin standart koşullarda oluşum entalpisi sıfırdır?

- A) C(elmas) B) He(s) C) Hg(k)
D) O₂(g) E) O₃(g)

ÖRNEK 2.

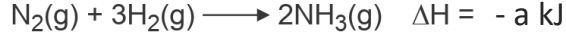


Standart şartlarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimelere ait entalpilerden hangileri standart molar oluşum entalpisi değildir?

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

ÖRNEK 3.

KİMYA VE ENERJİ



Tepkimesiyle ilgili olarak,

- I. Ekzotermik bir tepkimedir.
- II. NH_3 'ün molar oluşum entalpisi $-a \text{ kJ/mol}$ 'dür.
- III. NH_3 'ün ısı kapsamı N_2 ve H_2 'nin ısı kapsamaları toplamından büyüktür.

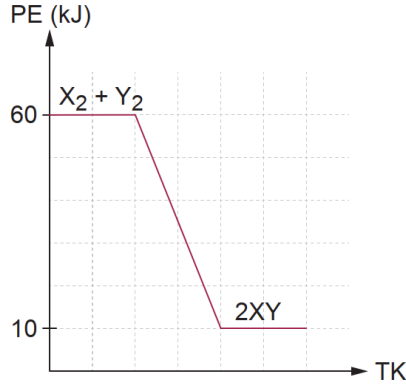
yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK 4.

KİMYA VE ENERJİ



Yukarıdaki potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiğine göre,

- I. Tepkime ekzotermiktir.
- II. Ürünlerin potansiyel enerjisi, girenlerin potansiyel enerjisinden daha düşüktür.
- III. XY'nin molar oluşum entalpisi -50 kJ/mol 'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Standart Oluşum Entalpileri Yardımıyla Tepkime Entalpisinin Belirlenmesi

Bir kimyasal tepkimede yer alan maddelerin standart molar oluşum entalpileri yardımıyla, o tepkimenin entalpisi,

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

formülü yardımıyla bulunabilir. Bu ifadede yer alan n, kimyasal tepkimedeki stökiyometrik katsayıları ifade etmektedir.

ÖRNEK 5.

$\text{CH}_4(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ ve $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ bileşiklerinin standart şartlardaki molar oluşum entalpileri sırasıyla; -74 , -394 ve -286 kJ/mol'dür.

Buna göre,



tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) kaç kJ'dür?

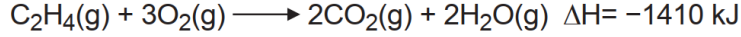
- A) -892 B) $+892$ C) -1040 D) $+1040$ E) $+1184$

ÖRNEK 6.

Bileşik	Oluşum entalpisi
H ₂ O(g)	-285 kJ/mol
C ₂ H ₄ (g)	+52 kJ/mol

Yukarıda bazı bileşiklerin molar oluşum entalpileri verilmiştir.

Buna göre;



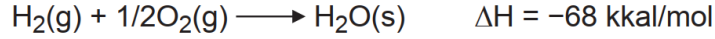
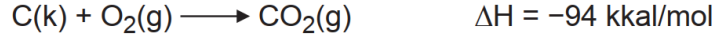
tepkimesinde yer alan CO₂(g)'ın molar oluşum entalpisi kaç kJ'dür?

- A) +394 B) -394 C) +1214 D) -1214 E) -840

ÖRNEK 7.



Denklemine göre 8 g CH_4 'ün yandığında 106 kkal ısı açığa çıkmaktadır.

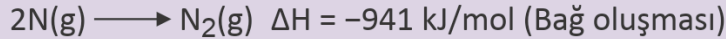
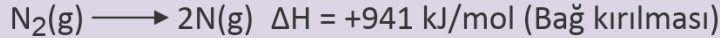
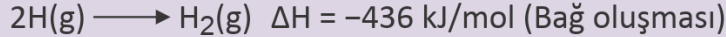
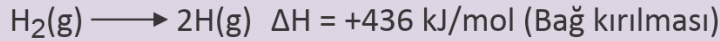


Verilen bu bilgilere göre CH_4 gazının oluşum entalpisi kaç kkal'dir? (CH_4 : 16 g/mol)

- A) +18 B) -18 C) +36 D) -36 E) +9

Bağ Enerjileri

- Bir moleküldeki atomları bir arada tutan kuvvete kimyasal bağ denir.
- Bağ oluşumları sırasında dışarı enerji verilir. Yani bağ oluşumu ekzotermiktir.
- Bir molekülde atomlar arasındaki bağları koparmak için ise enerji gereklidir. Yani bağ kırılması endotermiktir.
- Atomlar arasındaki bağ kuvveti arttıkça koparmak için gereken enerji artar.



Bağ Enerjileri

- Gaz hâlde bulunan bir mol moleküldeki bağları koparmak için gerekli enerjiye bağ enerjisi denir.
- Bağ enerjisi ne kadar büyükse kimyasal bağ o kadar güçlüdür.
- İki atom arasındaki bağ sayısı arttıkça bağ enerjisi de artar.
- Bağ uzunluğu ne kadar kısa ise bağ da o kadar sağlamdır.

ÖRNEK 8.



Oksijen atomlarından oksijen molekülünün eldesine ait yukarıdaki tepkimeye göre,

- I. 1 mol $\text{O} = \text{O}$ bağı oluşurken 495 kJ ısı ağığa çıkar.
- II. Bağ oluşumu ekzotermik, bağ ayrışması endotermiktir.
- III. O_2 molekülleri, O atomlarından daha düşük enerjilidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÖRNEK 9.

Bağ	Bağ Enerjisi (kJ/mol)
C — C	342
C = C	650
C ≡ C	835

Karbon atomları arasında oluşan bağlar ve enerjileri yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Bu bilgilere göre,

- I. Atomlar arası bağ sayısı arttıkça bağ enerjisi artar.
- II. Karbon atomları arasındaki birli ve ikili bağların enerjisi birbirine eşittir.
- III. Karbon atomları arasındaki bağ enerjisi 835 kJ'den büyük olamaz.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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



ÖRNEK 10.

Bağın cinsi	Bağ Enerjisi (kJ/mol)
H — H	436
H — Cl	431
Br — Br	193
O = O	498
N $\equiv$ N	979

Yukarıdaki tabloda bazı atomlar arasındaki bağlar ve bağ enerjileri verilmiştir.

Buna göre aşığıdaki moleküllerden hangisi aynı koşullarda diğerlerine göre daha kararlıdır?

- A) H₂ B) HCl C) Br₂ D) O₂ E) N₂

Bağ Enerjileri Yardımıyla Tepkime Entalpisinin Hesaplanması

Bir tepkimenin entalpisi, tepkime sırasında kopan bağların enerjileri toplamından, oluşan bağların enerjileri toplamı çıkarılarak hesaplanabilir.

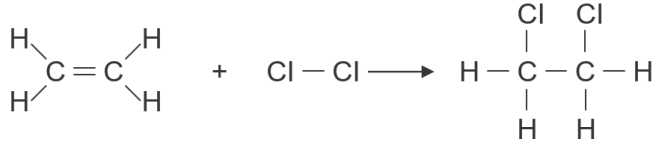
$$\Delta H = \text{Kırılan bağların toplam enerjisi} - \text{oluşan bağların toplam enerjisi}$$

$$\Delta H^\circ = \sum n\Delta H_g^\circ(\text{kırılan bağlar}) - \sum n\Delta H_g^\circ(\text{oluşan bağlar})$$

ÖRNEK 11.

Bağ	C-C	C=C	Cl-Cl	C-Cl
Bağ enerjisi (kJ/mol)	347	611	239	339

Yukarıdaki tabloda yer alan bağ enerjisi değerlerine göre,



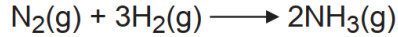
tepkimesinin entalpisi kaç kJ'dir?

- A) -164 B) 164 C) -175 D) 175 E) -145

ÖRNEK 12.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
N≡N	946
H-H	436
N-H	389

Bağ enerjileri yukarıdaki tabloda verilmiştir.



Buna göre NH_3 bileşiğinin molar oluşum entalpisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -80 B) -40 C) +40 D) +20 E) -20

ÖRNEK 13.

Aşağıdaki tabloda, bazı atomlar arasındaki bağların enerjileri verilmiştir.

Bağ	C-H	C=O	O=O
Bağ enerjisi (kJ/mol)	414	736	498



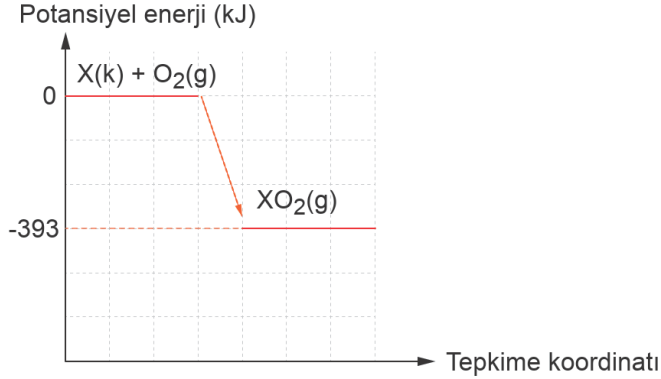
Tepkimesinin entalpi değişimi -676 kJ olduğuna göre O-H bağının bağ enerjisi kaç kJ 'dür?

- A) 928 B) 464 C) 262
D) 131 E) 65,5

ÖRNEK 14.



tepkimesinin potansiyel enerji değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.

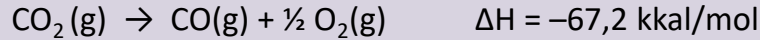
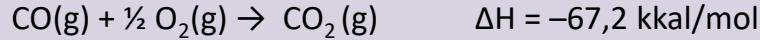


O = O Bağ enerjisi 499 kJ/mol olduğuna göre X = O bağ enerjisi kaç kJ/mol'dür?

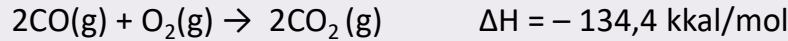
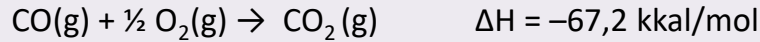
- A) 892 B) 669 C) 446 D) 223 E) 121

Entalpi Kuralları

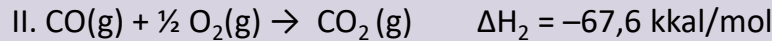
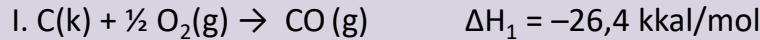
1. Bir kimyasal tepkime ters çevrilirse, tepkime ısısının işareti değişir.



2. Bir kimyasal tepkime herhangi bir sayı ile çarpılırsa entalpi değeri de o sayı ile çarpılır.



3. İki ya da daha fazla tepkime toplandığında oluşan tepkimenin entalpisi, oluştuğu tepkimelerin entalpileri toplamına eşittir.



$$\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2$$

ÖRNEK 15.



olduğuna göre;



tepkimesi için ΔH° değeri kaç kkal'dir?

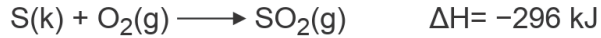
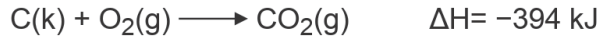
- A) +144 B) -144 C) +288 D) -288 E) -578

Tepkime Isılarının Toplanabilirliği (HESS YASASI)

- Birden fazla basamakta gerçekleşen tepkimelerde net tepkimenin entalpisi ara basamakların entalpilerinin toplamına eşittir.
- Buna tepkime ısılarının toplanabilirliği kuralı ya da Hess Yasası denir.
- Tepkimenin farklı yollardan ilerlemesi tepkime entalpisini değiştirmez. Entalpi, tepkimenin izlediği yola bağlı değildir.
- Hess yasası ile deneysel yolla entalpi değerleri bulunamayan tepkimelerin entalpileri bulunabilir.



ÖRNEK 16.



Olduğuna göre;



tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dir?

A) -1074

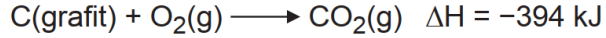
B) -986

C) -778

D) -690

E) -604

ÖRNEK 17.

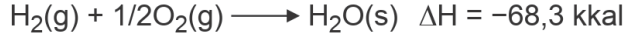
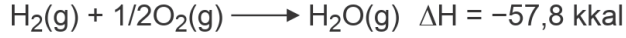


Tepkimeleri veriliyor.

Buna göre 1 mol grafiti 1 mol elmasa dönüştürmek için kaç kJ ısı gereklidir?

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

ÖRNEK 18.



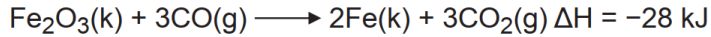
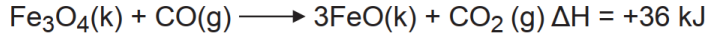
Tepkimeleri standart koşullardaki ΔH değeri ile birlikte verilmiştir.

Buna göre, aynı koşullarda 180 gram su buharının yoğunlaşması sırasında kaç kkal ısı açığa çıkar?

(H_2O : 18 g/mol)

- A) 210 B) 105 C) 52,5 D) 42,5 E) 22,5

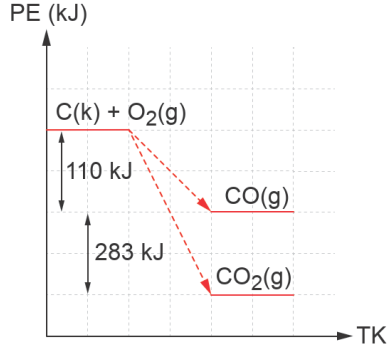
ÖRNEK 19.



Denklemine göre; 56 gram saf demir elde edilirken gerçekleşen ısı değışimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Fe: 56 g/mol)

- A) -32 kJ B) -16 kJ C) -4 kJ D) 4 kJ E) 16 kJ

ÖRNEK 20.



Yukarıda PE-TK grafiği verilen bileşikler ve tepkime-
lerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $CO(g)$ 'ın oluşum entalpisi -110 kJ'dür .
- B) $CO_2(g)$ 'in oluşum entalpisi -283 kJ'dür .
- C) $C(g) + O_2(g) \longrightarrow CO_2 \quad \Delta H = -393 \text{ kJ'dür}$.
- D) $CO_2(g) \longrightarrow CO(g) + 1/2O_2 \quad \Delta H = +283 \text{ kJ'dür}$.
- E) $C(k)$ 'nin yanması ekzotermik bir olaydır.



ORBİTAL AYT KİMYA SORU BANKASI

3. Ünite s Testi

Test 2,3 ve 5

ödev olarak verilebilir !

CEVAP ANAHTARI

1.	D	11.	C
2.	E	12.	B
3.	A	13.	B
4.	C	14.	C
5.	A	15.	A
6.	B	16.	A
7.	B	17.	C
8.	E	18.	B
9.	D	19.	B
10.	E	20.	B