



KİMYA

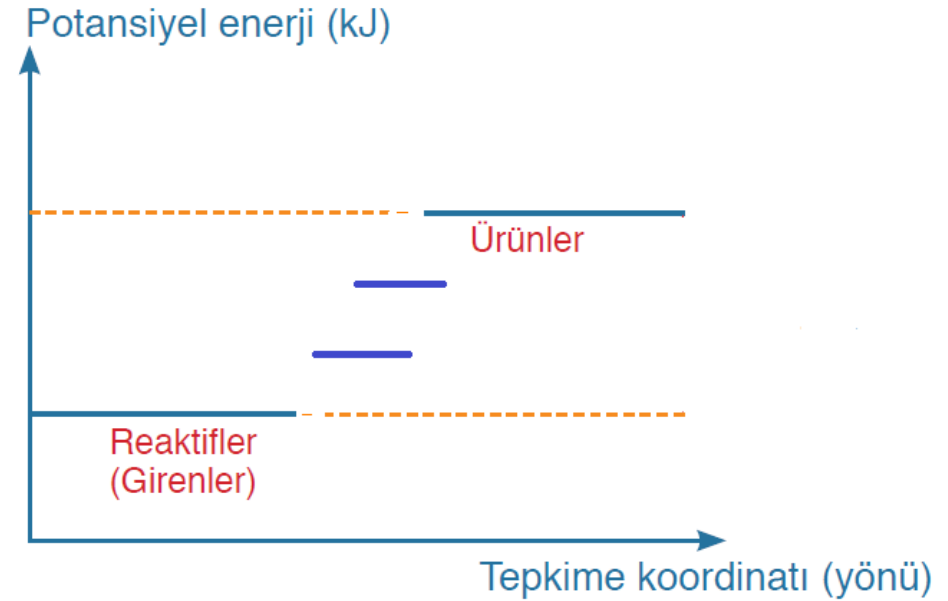
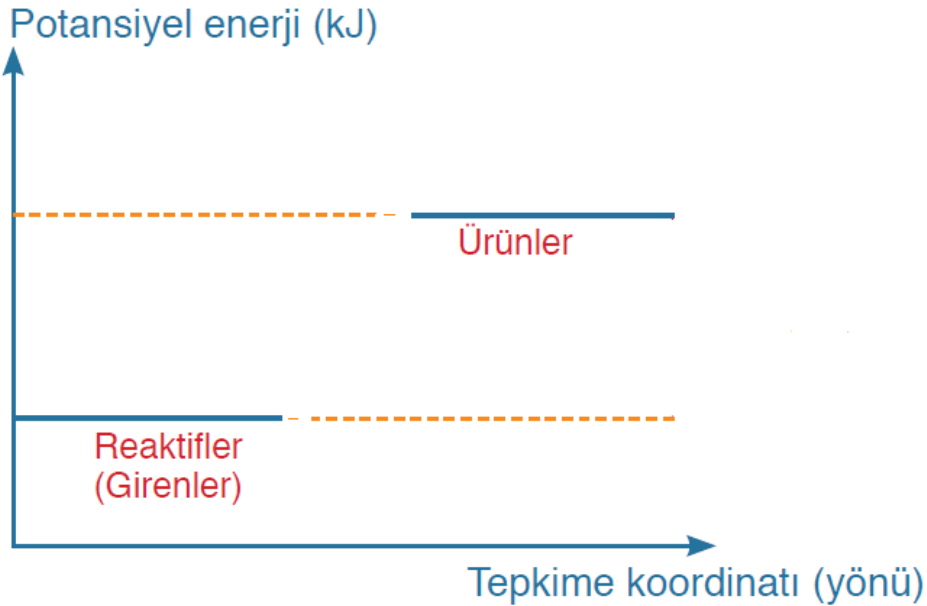
11. SINIF

**TEPKİME ISILARININ
TOPLANABİLİRLİĞİ**

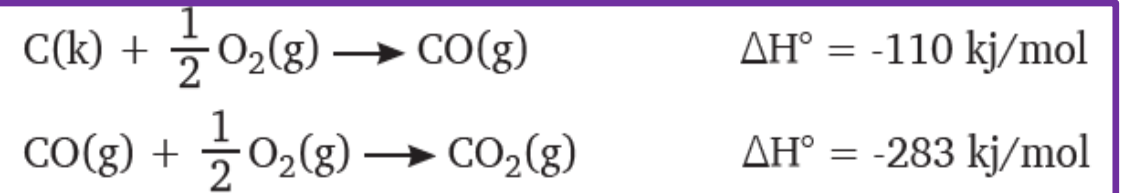
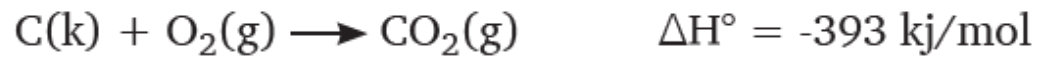
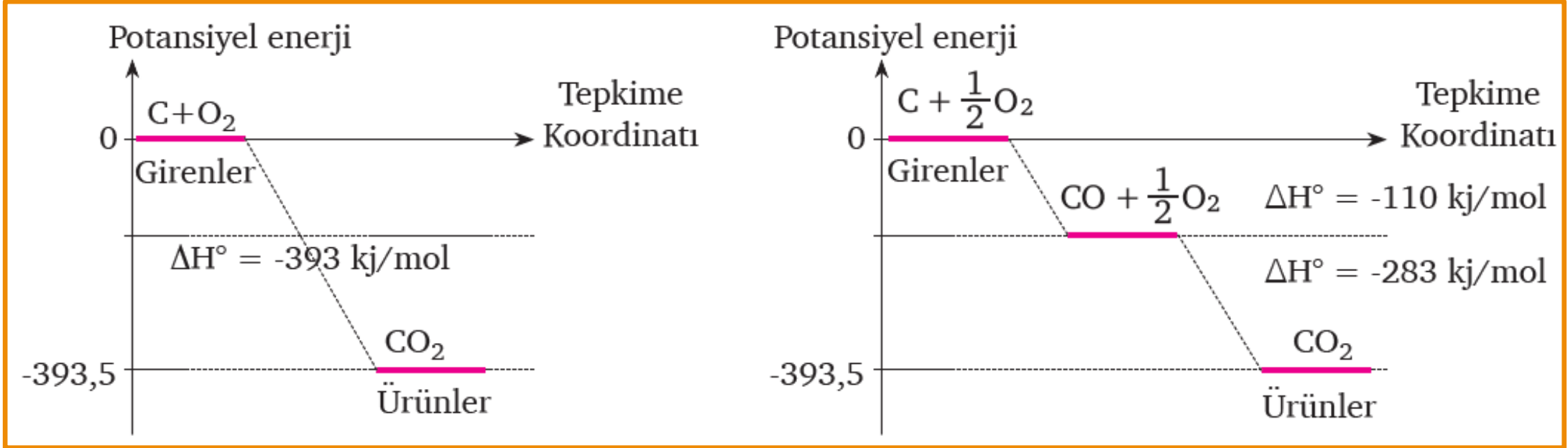
Hess Yasası

Hess Yasası

- Ara hâller ne olursa olsun bir sistemin durumunun sadece başlangıç ve son hâllerine bağlı olmasına **hâl fonksiyonu** denir.
- **Entalpi bir hâl fonksiyonudur.** Tepkimede izlenen yol tepkime ısısı (ΔH) değerini değiştirmez.



Hess Yasası



Tek basamakta ve iki basamakta CO₂ oluşumu

Hess Yasası

Kimyasal tepkimedeki toplam entalpi değişimi ara basamakların entalpi değişimlerinin toplamına eşittir ve bu eşitlik **Hess Yasası** olarak bilinir.

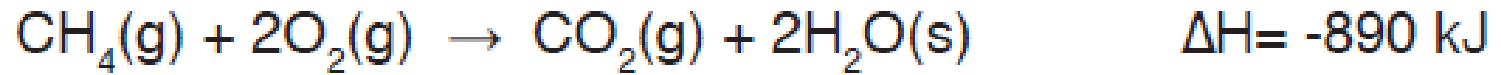
Hess Yasası uygulanırken,

□ **Tepkime ters çevrildiğinde ΔH değerinin işareti değişir.**



Hess Yasası

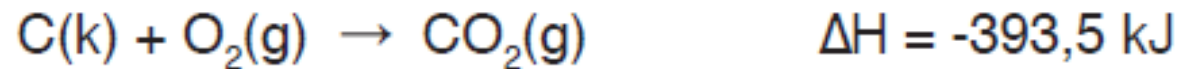
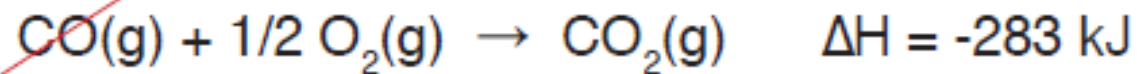
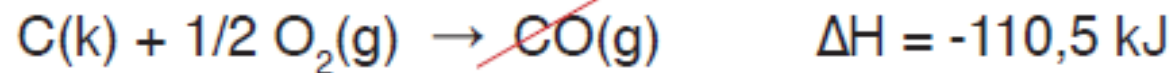
- Tepkimeler, bir katsayı ile çarpıldığında ΔH değeri de **aynı katsayı ile çarpılır.**



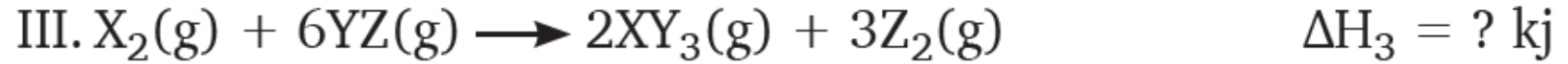
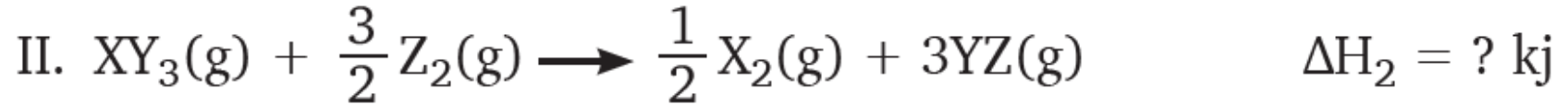
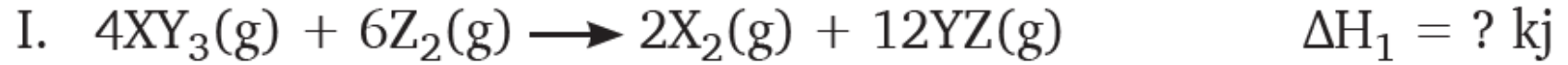
Tepkime 2 katsayısı ile çarpılırsa



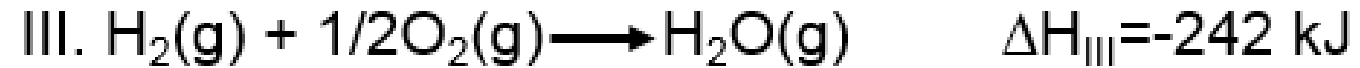
- Tepkimeler, taraf tarafa toplandığında ΔH değerleri de **toplanır.**



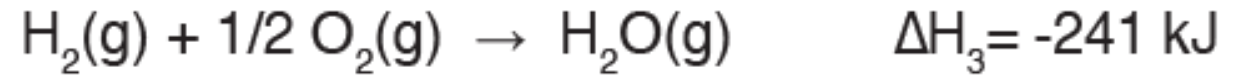
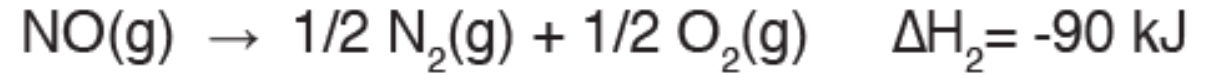
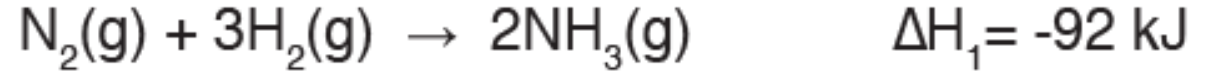
SORU : $2XY_3(g) + 3Z_2(g) \longrightarrow X_2(g) + 6YZ(g) + 400 \text{ kJ}$ tepkimesinden faydalanarak aşağıdaki tepkimelerin entalpilerini yazınız.



SORU : $\text{NO}_2(\text{g}) + 7/2\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ tepkimesinin standart tepkime entalpisini aşağıda verilenlerden yararlanarak hesaplayınız.



SORU :



olduğuna göre



tepkimesinin ΔH 'ı kaç kJ'dür?

A) -451

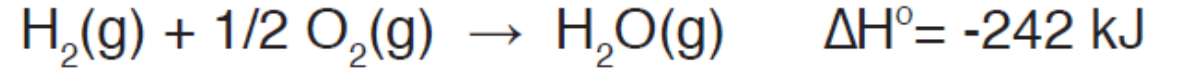
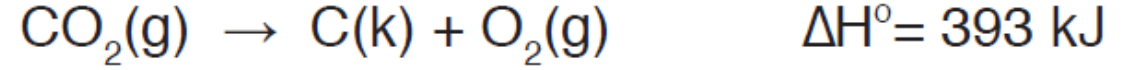
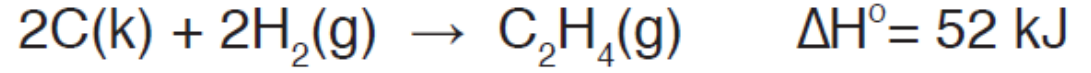
B) -902

C) -1270

D) -1560

E) -1804

SORU :

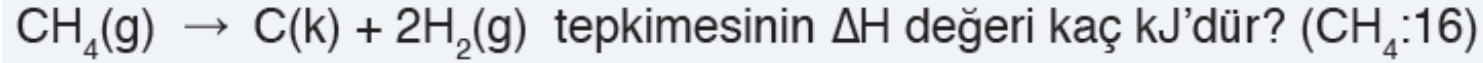
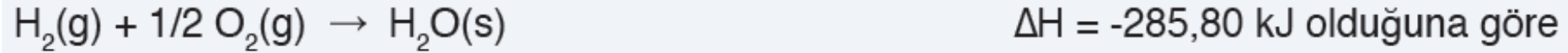
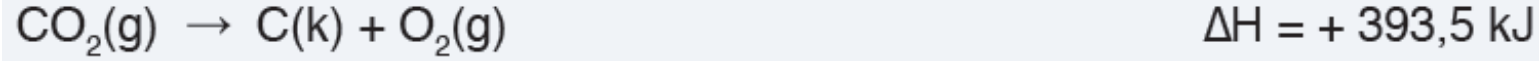


Yukarıda bazı tepkimeler ve entalpi değişimleri verilmiştir.

Buna göre C₂H₄ (eten) gazının standart şartlarda molar yanma entalpisi kaç kJ'dür?

SORU :

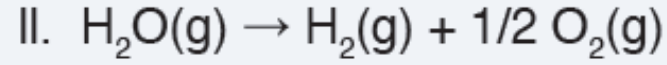
$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ tepkimesine göre 3,2 g CH_4 gazının yanmasından 178 kJ ısı açığa çıkmaktadır.



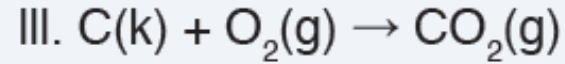
SORU :



$$\Delta H = -2043 \text{ kJ}$$



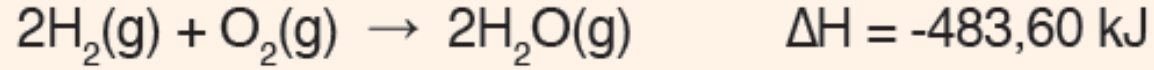
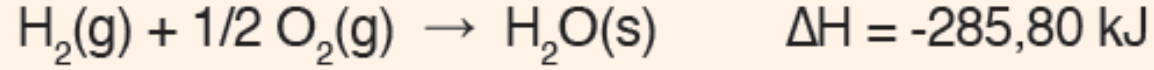
$$\Delta H = +241,8 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = -393,5 \text{ kJ}$$

Tepkimeleri bilindiğine göre $C_3H_8(g) \rightarrow 3C(k) + 4H_2(g)$ tepkimesinde 4 g H_2 gazı oluştuğunda kaç kJ ısı harcanır? (H:1)

SORU :



Tepkimeleri ve entalpi değişim değerlerine göre 27 g suyun buharlaşması için gereken ısı kaç kJ'dür? (H:1, O:16)

SORU : Aşağıdaki kavramlar ile ilgili verilen bilgileri doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak belirtiniz. Yanlış ise nedenini yazınız.

	Kavramlar	D / Y	Yanlış ise Nedenini yazınız.
a)	Bir tepkime ters çevrilirse tepkime entalpisinin işareti değişir.		
b)	Tepkimeler bir katsayı ile çarpıldığında tepkime entalpsi değerinde değişiklik olmaz.		
c)	Tepkimenin entalpi değişimi, tepkimeyi oluşturan ara basamakların entalpi değişimleri toplamına eşittir.		
d)	İki ara basamağı ekzotermik olan bir tepkimenin entalpsi pozitif bir değerdir.		

Enerji Yönünden Tepkimeler

Ekzotermik Tepkimeler ($\Delta H < 0$)

- Dışarı ısı (enerji) verir.
- Bağ oluşması
- Azotun yanması hariç tüm yanma tepkimeleri
- Asit-baz ve metal-asit tepkimeleri (genellikle)
- Gazların ve bazı katıların suda çözünmesi
- Bazı sentez tepkimeleri
- Donma, yoğuşma, kırağlaşma olayları
- Bazı atomların elektron ilgisi

Endotermik Tepkimeler ($\Delta H > 0$)

- Dışarıdan ısı (enerji) alır.
- Bağ kırılması
- İyonlaşma enerjisi
- Azotun (N_2) yanması
- Birçok analiz (ayrışma) tepkimesi
- Erime, buharlaşma, süblimleşme olayları
- Birçok katının suda çözünmesi

Tepkime ısısı (Entalpi Değişimi) (ΔH)

Nelere bağlı?

- Tepkimedeki maddelerin fiziksel hâline,
- Tepkime ortamının sıcaklık ve basıncına,
- Tepkimedeki madde miktarına bağlıdır.

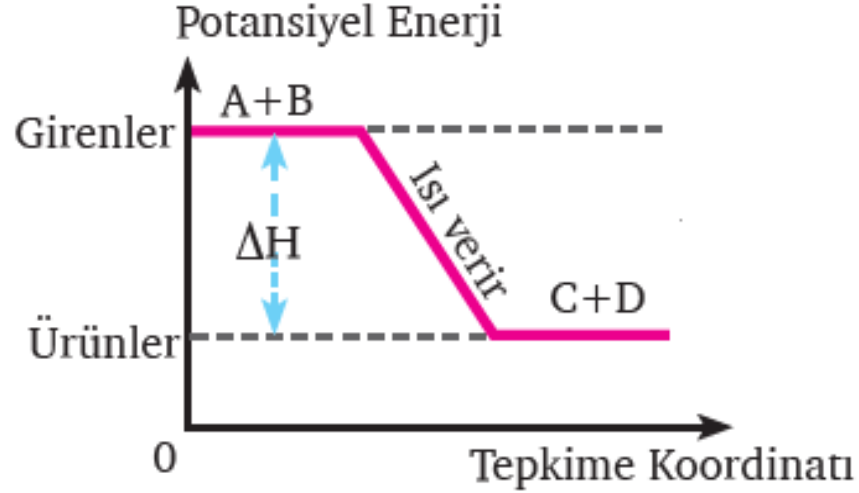
Nelere bağlı değil?

- Tepkimenin izlediği yola,
- Katalizöre bağlı değildir.

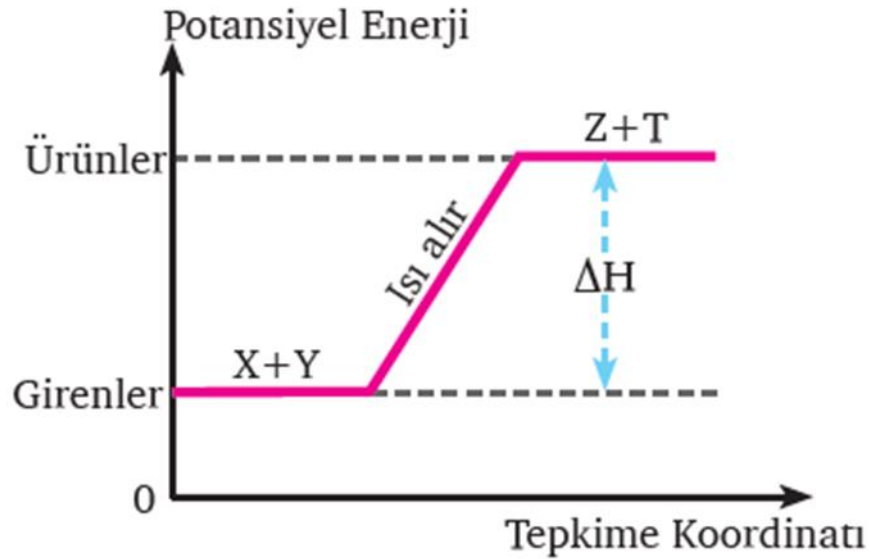
Tepkime ısısı (Entalpi Değişimi) (ΔH), sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkimede alınan veya verilen enerji miktarıdır

$\Delta H = \text{Ürünlerin entalpileri toplamı} - \text{girenlerin entalpileri toplamı}$

$$\Delta H = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}}$$

Ekzotermik Tepkimeler

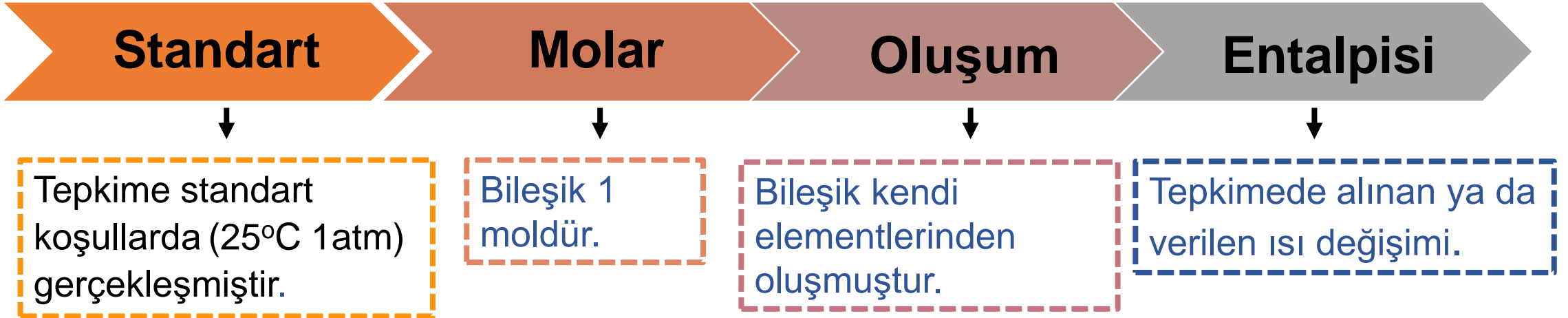
- $\Delta H_{\text{giren}} > \Delta H_{\text{ürün}}$ olduğu için $\Delta H < 0$ 'dır.
- Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
- Minimum enerjiye eğilim ürünler tarafındadır.
- Düşük sıcaklıkta ürünler, yüksek sıcaklıkta girenler daha kararlıdır.
- Entalpi zamanla azalır.
- Yalıtılmış sistemlerde ortamın sıcaklığı artar.

Endotermik Tepkimeler

- $\Delta H_{\text{ürün}} > \Delta H_{\text{giren}}$ olduğu için $\Delta H > 0$ 'dır.
- Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam etmez.
- Minimum enerjiye eğilim girenler tarafındadır.
- Düşük sıcaklıkta girenler, yüksek sıcaklıkta ürünler daha kararlıdır.
- Yalıtılmış sistemlerde ortamın sıcaklığı azalır.
- Entalpi zamanla artar.

Standart Oluşum Entalpisi

25 °C sıcaklık ve 1 atm basınçta bir bileşiğin, elementlerinden oluşması sırasındaki ısı değişimine **standart oluşum entalpisi (standart oluşum ısı)** adı verilir. ΔH_f° ya da ΔH°_{o1} gösterilir.



- Bağ enerjisi (bağ entalpisi) atomlar arasındaki kovalent bağı kırmak için gerekli olan enerjidir.
- Bağ enerjisi ne kadar büyükse kimyasal bağ o kadar sağlamdır.
- Bağ sayısı arttıkça bağ enerjisi de artar.
- Bağ uzunluğu ne kadar kısa ise bağ da o kadar sağlamdır.
- Üçlü bağlar ikili bağlardan, ikili bağlar da tekli bağlardan daha kısa ve sağlamdır.

Kırılan bağlar ile oluşan bağlar arasındaki enerji farkı tepkimenin entalpisini verir.

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

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

Potansiyel Enerji -Tepkime Koordinatı Grafiği / 11. Sınıf Kimya

SORU :

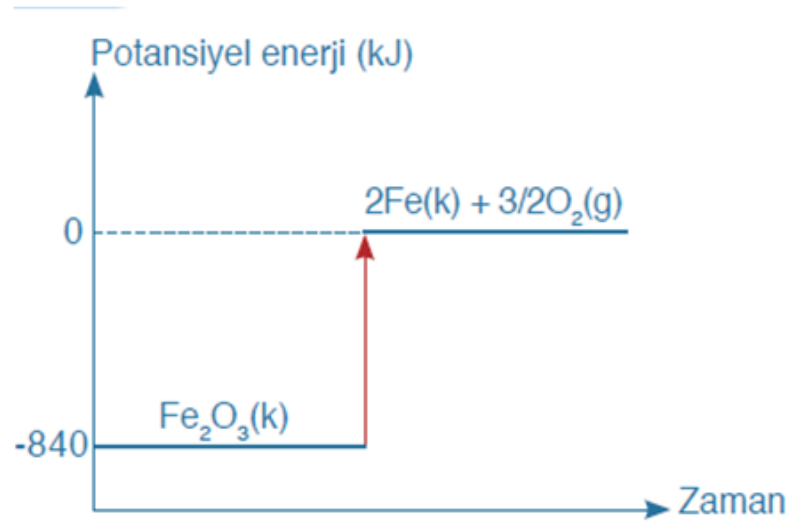
$X_2 + XY_3 \longrightarrow 3XY + 84 \text{ kJ}$ tepkimesi için hangisi yanlıştır?

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

Potansiyel Enerji -Tepkime Koordinatı Grafiği / 11. Sınıf Kimya

SORU :

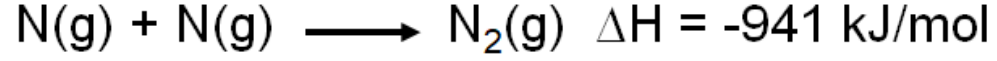
Standart şartlarda gerçekleştirilen $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{k}) \longrightarrow 2\text{Fe}(\text{k}) + 3/2\text{O}_2(\text{g})$ tepkimesine ait potansiyel enerji-zaman grafiği aşağıda verilmiştir .



Buna göre, tepkimeyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime entalpisi $\Delta H = +840$ kJ'dür.
- B) Tepkime endotermiktir.
- C) 0,4 mol Fe_2O_3 bileşiğinin ayrışması için 336 kJ ısı gerekir.
- D) Ürünlerin standart koşullardaki oluşum entalpisi sıfırdır.
- E) Fe_2O_3 'n molar oluşum ısısı +840 kJ'dür.

SORU :



Yukarıdaki verilen kimyasal tepkimeye ilişkin

- I. Bağ oluşum tepkimesidir.
- II. 2 mol N_2 molekülü atomlarına ayrışırken 1882 kJ ısı açığa çıkar.
- III. N_2 molekülleri N atomlarından daha karardır.
- IV. $\text{N}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{N(g)} + \text{N(g)}$ tepkimesi için $\Delta H = + 941 \text{ kJ/mol}$ olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I, II, III ve IV

B) I, II ve III

C) I, III ve IV

D) I, II ve IV

E) I ve IV