Standart Oluşum Entalpisi ve Standart Tepkime Entalpisi

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- **Standart koşullar:** 25 °C sıcaklık ve 1 atm basınç. Standart koşullardaki entalpi değişimleri ° işaretiyle gösterilir (ΔH°).
- **Standart oluşum entalpisi ($\Delta H^\circ f$):** Standart koşullarda **1 mol** bileşiğin, elementlerinin en kararlı hâllerinden oluşumu sırasındaki entalpi değişimidir. Örnek: $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$ $\Delta H^\circ f = -285{,}8$ kJ/mol
- Elementlerin standart koşullardaki **en kararlı hâllerinin** $\Delta H^\circ f$ değeri **sıfır** kabul edilir: $O_2(g)$, $N_2(g)$, $H_2(g)$, C(grafit), $Br_2(s)$, Fe(k) … $O_3(g)$ ve C(elmas) en kararlı hâl olmadığından $\Delta H^\circ f$ değerleri sıfır değildir. Bileşiklerin $\Delta H^\circ f$ değerleri negatif ya da pozitif olabilir.
- Aynı maddenin farklı fiziksel hâllerinin $\Delta H^\circ f$ değerleri farklıdır: $H_2O(s)$ -285,8, $H_2O(g)$ -241,8 kJ/mol.
- **Standart tepkime entalpisi:** ΔH°tepkime = $\Sigma n\Delta H^\circ f$(ürünler) - $\Sigma n\Delta H^\circ f$(tepkenler). n: denklemdeki katsayılardır; katsayılar değişirse ΔH° da aynı oranda değişir.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Standart koşullar ..... °C sıcaklık ve ..... atm basınçtır.

b) 1 mol bileşiğin elementlerinin en kararlı hâllerinden oluşumu sırasındaki entalpi değişimine ..... denir.

c) Elementlerin en kararlı hâllerinin standart oluşum entalpisi ..... kabul edilir.

2 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.

(…) Bileşiklerin standart oluşum entalpileri her zaman negatiftir.

(…) Oksijenin standart koşullardaki en kararlı hâli O_2 gazıdır.

(…) Elmasın standart oluşum entalpisi sıfırdır.

(…) Standart tepkime entalpisi hesaplanırken denklemdeki katsayılar dikkate alınır.

3 Aşağıdaki maddelerden hangisinin standart oluşum entalpisi **sıfırdır**?

A) $O_3(g)$ B) $H_2O(s)$ C) $N_2(g)$ D) $C(elmas)$ E) $CO(g)$

4 Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin entalpi değişimi, oluşan ürünün **standart oluşum entalpisine** eşittir?

A) $2C(grafit) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g)$

B) $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

C) $H_2O(g) \rightarrow H_2O(s)$

D) $C(elmas) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

E) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$

5 Amonyağın (NH_3) standart oluşum tepkimesinin denklemini yazınız.

6 Standart oluşum entalpileri kullanılarak bir tepkimenin standart entalpi değişimi hangi bağıntıyla hesaplanır?

7 Kireç taşının ayrışması: $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$
Tablodaki değerlere göre tepkimenin ΔH° değerini hesaplayınız.

Madde	$CaCO_3(k)$	$CaO(k)$	$CO_2(g)$
$\Delta H^\circ f$ (kJ/mol)	-1206,9	-635,1	-393,5

8 $C(grafit) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H^\circ = -393,5$ kJ
Tepkimesi veriliyor.
a) CO_2 gazının standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?
b) 2 mol CO_2 elementlerinden oluşurken kaç kJ ısı açığa çıkar?

9 $H_2O(s)$ ve $H_2O(g)$'ın standart oluşum entalpileri sırasıyla -285,8 ve -241,8 kJ/mol'dür.
a) $H_2O(s) \rightarrow H_2O(g)$ olayının ΔH° değeri nedir?
b) Hangisinin entalpisi daha düşüktür?

10 Azot monoksidin (NO) standart oluşum entalpisi +90,3 kJ/mol'dür. Buna göre
a) NO gazının elementlerinden oluşumu endotermik mi, ekzotermik midir?
b) $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO(g)$ tepkimesinde ürünlerin mi tepkenlerin mi entalpisi büyüktür?

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$ tepkimesinin standart entalpi değişimini hesaplayınız.

Madde	$CH_4(g)$	$CO_2(g)$	$H_2O(s)$
$\Delta H^\circ f$ (kJ/mol)	-74,8	-393,5	-285,8

12 $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(s)$ tepkimesinin standart entalpi değişimini hesaplayınız.

Madde	$C_3H_8(g)$	$CO_2(g)$	$H_2O(s)$
$\Delta H°f$ (kJ/mol)	-103,8	-393,5	-285,8

13 Sülfürik asit üretiminin bir basamağı: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$
Tepkimenin $\Delta H°$ değeri kaç kJ'dür?

Madde	$SO_2(g)$	$SO_3(g)$
$\Delta H°f$ (kJ/mol)	-296,8	-395,7

14 $C_2H_5OH(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(s)$ $\Delta H° = -1366,8$ kJ
$CO_2(g)$ ve $H_2O(s)$'nin $\Delta H°f$ değerleri sırasıyla -393,5 ve -285,8 kJ/mol olduğuna göre etanolün (C_2H_5OH) standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

15 Demir yolu raylarının kaynağında kullanılan termit tepkimesi: $Fe_2O_3(k) + 2Al(k) \rightarrow Al_2O_3(k) + 2Fe(k)$
Tepkimenin $\Delta H°$ değerini hesaplayınız. Bu tepkime neden kaynak işleminde kullanılabilir?

Madde	$Fe_2O_3(k)$	$Al_2O_3(k)$
$\Delta H°f$ (kJ/mol)	-824,2	-1675,7

16 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ $\Delta H^\circ = -197{,}8$ kJ
Tepkimesine göre **32 g** SO_2 gazı yeterince O_2 ile tamamen tepkimeye girdiğinde kaç kJ ısı açığa çıkar? (S: 32, O: 16 g/mol)

17 $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ tepkimesinin ΔH° değerini hesaplayınız. Tepkime endotermik mi, ekzotermik midir?

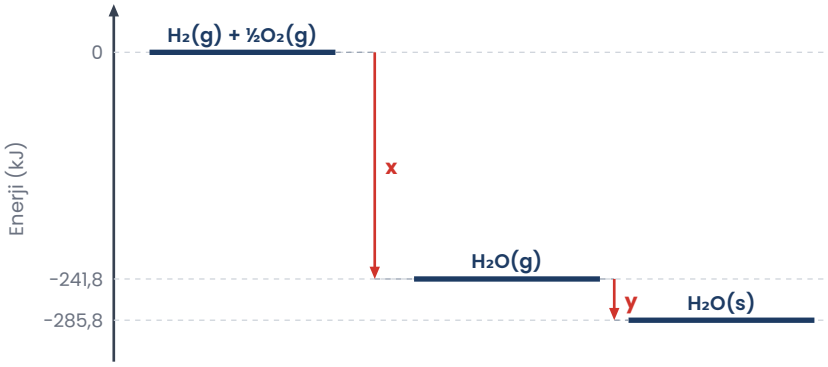
Madde	NO(g)	NO_2(g)
$\Delta H^\circ f$ (kJ/mol)	90,3	33,2

18 $C(grafit) \rightarrow C(elmas)$ $\Delta H^\circ = +1{,}9$ kJ
Tepkimesine göre
a) Elmasın standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?
b) Grafit ile elmastan hangisi standart koşullarda daha kararlıdır?

19 Standart oluşum entalpisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

A) Aynı bileşiğin sıvı ve gaz hâllerinin değerleri eşittir.
B) 25 °C ve 1 atm koşulları için verilir.
C) Elementlerin en kararlı hâllerinin değeri sıfırdır.
D) 1 mol bileşik için tanımlanır.
E) Birimi kJ/mol olabilir.

20 Şemada hidrojen ve oksijen elementlerinden sıvı ve gaz hâlde su oluşumunun enerji düzeyleri gösterilmiştir.



a) x ve y değişimlerinin ΔH° değerleri nedir?
b) y değişimi hangi hâl değişimidir?

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 $2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(s)$
$C_2H_2(g)$, $CO_2(g)$ ve $H_2O(s)$'nin $\Delta H^\circ f$ değerleri sırasıyla +226,7, -393,5 ve -285,8 kJ/mol'dür.
Buna göre **13 g** asetilen (C_2H_2) tamamen yandığında kaç kJ ısı açığa çıkar? (C: 12, H: 1 g/mol)

A) 324,9 B) 649,75 C) 1299,5 D) 2599 E) 5198

22 X bileşiğinin yanma tepkimesi: $X + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(s)$ $\Delta H^\circ = -1366{,}8$ kJ

Buna göre

I. X'in formülü C_2H_6O'dur.

II. X'in standart oluşum entalpisi -277,6 kJ/mol'dür.

III. 0,5 mol X yandığında 683,4 kJ ısı açığa çıkar.

ifadelerinden hangileri doğrudur? ($CO_2(g)$: -393,5, $H_2O(s)$: -285,8 kJ/mol)

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

23 Hücresel solunum: $C_6H_{12}O_6(k) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(s)$

Glikozun $\Delta H^\circ f$ değeri -1273,3 kJ/mol'dür. **9 g** glikoz tamamen oksitlendiğinde yaklaşık kaç kJ enerji açığa çıkar? (C: 12, H: 1, O: 16 g/mol; $CO_2(g)$: -393,5, $H_2O(s)$: -285,8 kJ/mol)

A) 140,1 B) 280,3 C) 701 D) 1401 E) 2802,5

24 Tablodaki verilere göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

Madde	NO(g)	$NO_2(g)$	CO(g)	$CO_2(g)$
$\Delta H^\circ f$ (kJ/mol)	90,3	33,2	-110,5	-393,5

A) NO'nun elementlerinden oluşumu endotermiktir.

B) $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ tepkimesinin ΔH° değeri -283 kJ'dür.

C) 1 mol CO_2 elementlerinden oluşurken 393,5 kJ ısı açığa çıkar.

D) $2NO_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2O_2(g)$ tepkimesi endotermiktir.

E) CO_2'in oluşumu CO'nun oluşumundan daha çok ısı verir.

25 Hidrojenle çalışan bir motorda egzozdan çıkan su gaz hâlindedir; bir yakıt pilinde ise su sıvı olarak oluşur.
Buna göre 2 mol H_2 yakıldığında
I. Yakıt pilinde açığa çıkan ısı, motordakinden 88 kJ fazladır.
II. Motorda açığa çıkan ısı 483,6 kJ'dür.
III. İki durumda da ürün aynı olduğundan açığa çıkan ısı eşittir.
ifadelerinden hangileri doğrudur? ($H_2O(g)$: -241,8, $H_2O(s)$: -285,8 kJ/mol)

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

26 Kalsiyum oksit ile su tepkimesi kendiliğinden ısınan yemek kaplarında kullanılır:
$CaO(k) + H_2O(s) \rightarrow Ca(OH)_2(k)$
Bir yemeği ısıtmak için 326 kJ ısı gerektiğine göre en az kaç gram CaO kullanılmalıdır? (Ca: 40, O: 16 g/mol)

Madde	CaO(k)	$H_2O(s)$	$Ca(OH)_2(k)$
$\Delta H°f$ (kJ/mol)	-635,1	-285,8	-986,1

A) 56 B) 112 C) 168 D) 224 E) 280

27 Eten gazının hidrojenlenmesi: $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$
$C_2H_4(g)$ ve $C_2H_6(g)$'nin $\Delta H°f$ değerleri sırasıyla +52,3 ve -84,7 kJ/mol'dür. Buna göre 0,2 mol eten tamamen tepkimeye girdiğinde kaç kJ ısı açığa çıkar?

A) 13,7 B) 27,4 C) 54,8 D) 68,5 E) 137

28 $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ $\Delta H^\circ = +285,4$ kJ

Tepkimesine göre ozonun (O_3) standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

A) -285,4 B) -142,7 C) 0 D) +142,7 E) +285,4

29 $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$

Tepkimesinin ΔH° değeri tablodaki $\Delta H^\circ f$ değerlerinden hesaplanıyor. Kireç fırınında $CaCO_3$'a **35,66 kJ** ısı verildiğinde en fazla kaç gram CaO oluşur? (Ca: 40, O: 16 g/mol)

Madde	$CaCO_3(k)$	$CaO(k)$	$CO_2(g)$
$\Delta H^\circ f$ (kJ/mol)	-1206,9	-635,1	-393,5

A) 2,8 B) 5,6 C) 8,4 D) 11,2 E) 14

30 Bir öğrenci CH_4 ve C_3H_8 yakıtlarını karşılaştırırken ΔH° değerlerini standart oluşum entalpilerinden hesaplamıştır (su sıvı).

Yakıt	ΔH°yanma (kJ/mol)	Mol kütlesi (g/mol)
CH_4	-890,3	16
C_3H_8	-2219,9	44

Buna göre

I. 1 mol C_3H_8 yandığında 1 mol CH_4'ten daha fazla ısı açığa çıkar.

II. 1 g CH_4 yandığında 1 g C_3H_8'den daha fazla ısı açığa çıkar.

III. Eşit ısı elde etmek için oluşan CO_2 miktarı her iki yakıtta eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!

Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**