Bağ Enerjileriyle Tepkime Entalpisinin Hesaplanması

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- **Bağ enerjisi:** Standart koşullarda gaz hâlindeki taneciklerde **1 mol** kimyasal bağı kırmak için gereken enerjidir (kJ/mol). Aynı bağ oluşurken aynı miktar enerji açığa çıkar.
- **Bağ kırılması enerji ister (endotermik), bağ oluşumu enerji verir (ekzotermik).** Bağ enerjisi büyük olan bağ daha sağlamdır; molekül daha kararlıdır.
- Aynı iki atom arasında bağ sayısı arttıkça bağ enerjisi artar: C–C < C=C < C≡C. N_2'deki N≡N üçlü bağının çok sağlam olması, azot gazının kolay tepkime vermemesinin nedenidir.
- **Entalpi (H)** sistemin toplam enerjisidir; sabit basınçtaki ısı değişimi **ΔH** ile gösterilir. ΔH > 0 endotermik, ΔH < 0 ekzotermiktir.
- **Bağ enerjileriyle ΔH:** ΔH = Σ(kırılan bağların enerjisi) − Σ(oluşan bağların enerjisi). Kırılan bağların toplam enerjisi büyükse tepkime endotermik, oluşan bağlarınki büyükse ekzotermiktir.
- Hesaplamada önce tepken ve ürünlerin yapı formülleri yazılır, her bağ **katsayılarla birlikte** sayılır; değişmeden kalan bağlar iki tarafta birbirini götürür.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Gaz hâlindeki taneciklerde 1 mol kimyasal bağı kırmak için gereken enerjiye ..... denir.

b) Bağ kırılması enerji ..... bir olaydır.

c) Bağ oluşumu sırasında enerji ..... .

ç) Bağ enerjisi büyük olan molekül daha ..... dır.

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

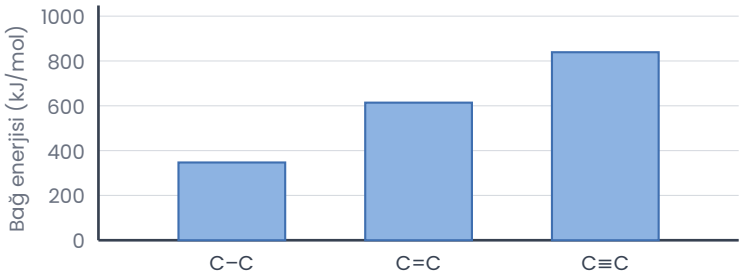
(…) Bir bağ oluşurken açığa çıkan enerji, aynı bağı kırmak için gereken enerjiye eşittir.

(…) C≡C bağının enerjisi C–C bağının enerjisinden küçüktür.

(…) Bağ enerjisinin birimi kJ/mol olabilir.

(…) Bir tepkimede kırılan bağların enerjisi oluşan bağlarınkinden büyükse tepkime ekzotermiktir.

3 Aynı iki karbon atomu arasındaki bağların enerjileri grafikte gösterilmiştir.



Grafiğe göre bağ sayısı ile bağ enerjisi arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu bağlardan hangisini kırmak en zordur?

4 Aşağıdaki bağlardan hangisinin kırılması için gereken enerji en büyüktür?

Bağ	H–H	Cl–Cl	H–Cl	N≡N	O=O
Bağ enerjisi (kJ/mol)	436	243	431	945	498

A) H–H B) Cl–Cl C) H–Cl D) N≡N E) O=O

5 $H_2(g) \rightarrow 2H(g)$ tepkimesi endotermik mi, ekzotermik midir? Bu olayın ΔH değeri kaç kJ'dür? (H–H: 436 kJ/mol)

6 $2H(g) + 2Cl(g) \rightarrow 2HCl(g)$ olayında kaç kJ enerji açığa çıkar? (H–Cl: 431 kJ/mol)

7 Azot gazının havada yüksek oranda bulunmasına rağmen oksijenle kolayca tepkimeye girmemesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Azot gazının suda çok çözünmesi
B) Azotun bir metal olması
C) N_2 molekülündeki üçlü bağın çok sağlam olması
D) O_2 molekülünde bağ bulunmaması
E) Azot atomlarının bağ yapamaması

8 $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ tepkimesinde
a) Hangi bağlar kırılır, kaç mol?
b) Hangi bağlar oluşur, kaç mol?

9 Bağ enerjileri kullanılarak tepkime entalpisi hesaplanırken kullanılan bağıntıyı yazınız.

10 $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ tepkimesinin ΔH değerini tablodaki bağ enerjilerini kullanarak hesaplayınız.

Bağ	H–H	Cl–Cl	H–Cl
Bağ enerjisi (kJ/mol)	436	243	431

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 Metanın yanma tepkimesi: $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$
Yapı formülleri: CH_4 (4 tane C–H), O=O, O=C=O, H–O–H
Tablodaki bağ enerjilerine göre tepkimenin ΔH değeri kaç kJ'dür?

Bağ	C–H	O=O	C=O	O–H
Bağ enerjisi (kJ/mol)	413	498	799	464

12 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ tepkimesinin ΔH değerini hesaplayınız.

Bağ	N≡N	H–H	N–H
Bağ enerjisi (kJ/mol)	945	436	391

13 $2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ tepkimesi için
a) ΔH değerini hesaplayınız.
b) Tepkime endotermik mi, ekzotermik midir?

Bağ	O–H	H–H	O=O
Bağ enerjisi (kJ/mol)	464	436	498

14 Eten ($H_2C=CH_2$) ile hidrojen gazının tepkimesinden etan ($H_3C–CH_3$) oluşur:
$C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$
Tepkimede hangi bağlar kırılıp hangi bağlar oluşur? Tepkimenin ΔH değerini hesaplayınız.

Bağ	C=C	C–C	C–H	H–H
Bağ enerjisi (kJ/mol)	614	347	413	436

15 Bağ enerjisi ile tepkime entalpisi arasındaki ilişkiye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Kırılan bağ sayısı artarsa tepkime mutlaka ekzotermik olur.
B) Bağ kırılması her zaman ısı açığa çıkarır.
C) Bağ enerjisi küçük olan molekül daha kararlıdır.
D) Tepkime entalpisi bağ enerjilerinden hesaplanamaz.
E) Oluşan bağlar kırılan bağlardan daha sağlamsa tepkime ekzotermiktir.

16 Eten ile klor gazının katılma tepkimesi: $H_2C{=}CH_2(g) + Cl{-}Cl(g) \rightarrow ClH_2C{-}CH_2Cl(g)$
Tepkimenin ΔH değerini hesaplayınız.

Bağ	C=C	Cl–Cl	C–C	C–Cl
Bağ enerjisi (kJ/mol)	614	243	347	339

17 $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr(g) \quad \Delta H = -103$ kJ
Tepkimesi için H–H bağ enerjisi 436 kJ/mol, H–Br bağ enerjisi 366 kJ/mol olduğuna göre Br–Br bağ enerjisi kaç kJ/mol'dür?

18 $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) \quad \Delta H = -183$ kJ
Tepkimesine göre 0,5 mol HCl gazı oluştuğunda kaç kJ ısı açığa çıkar?

19 Gaz hâlindeki bir XY molekülünün bağı kırılırken 300 kJ/mol enerji harcanıyor. Buna göre
a) $X(g) + Y(g) \rightarrow XY(g)$ olayının ΔH değeri nedir?
b) XY molekülündeki bağ, bağ enerjisi 450 kJ/mol olan ZY molekülündeki bağdan daha mı sağlamdır?

20 Bağ enerjileri yalnızca gaz hâlindeki tanecikler için tanımlanır. Suyun sıvı hâlden gaz hâline geçmesi sırasında H–O bağlarının kırılıp kırılmadığını açıklayınız.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Asetilen (H–C≡C–H) ile hidrojen gazından etan oluşur:
$C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$
Tablodaki verilere göre tepkimenin ΔH değeri kaç kJ'dür?

Bağ	C≡C	C–C	C–H	H–H
Bağ enerjisi (kJ/mol)	839	347	413	436

A) -288 B) -123 C) +123 D) +288 E) +411

22 $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(g)$ $\Delta H = -40$ kJ
X–X bağ enerjisi 200 kJ/mol, Y–Y bağ enerjisi 160 kJ/mol olduğuna göre X–Y bağ enerjisi kaç kJ/mol'dür?

A) 160 B) 200 C) 240 D) 280 E) 400

23 Yıldırım sırasında havadaki azot ve oksijen tepkimeye girer:
N≡N(g) + O=O(g) → 2N=O(g) ΔH = +183 kJ
N≡N bağ enerjisi 945 kJ/mol, O=O bağ enerjisi 498 kJ/mol olduğuna göre NO molekülündeki N=O bağının enerjisi kaç kJ/mol'dür?

A) 315 B) 450 C) 520 D) 580 E) 630

24 Bir tepkimede kırılan bağların toplam enerjisi 1850 kJ, oluşan bağların toplam enerjisi 2100 kJ'dür. Buna göre
I. Tepkimenin ΔH değeri -250 kJ'dür.
II. Ürünlerdeki bağlar tepkenlerdekilerden toplamda daha sağlamdır.
III. Tepkime gerçekleşirken ortam soğur.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

25 Eten gazının hidrojenle tepkimesinin ΔH değeri -123 kJ'dür. Buna göre **11,2 g** eten tamamen tepkimeye girdiğinde kaç kJ ısı açığa çıkar? (C: 12, H: 1 g/mol)

A) 12,3 B) 24,6 C) 36,9 D) 49,2 E) 61,5

26 Hidrojen peroksit gazının ayrışması: $2H{-}O{-}O{-}H(g) \rightarrow 2H{-}O{-}H(g) + O{=}O(g)$
O–O bağ enerjisi 146 kJ/mol, O=O bağ enerjisi 498 kJ/mol olduğuna göre tepkimenin ΔH değeri kaç kJ'dür? (O–H bağlarının sayısı değişmemektedir.)

A) -352 B) -206 C) -103 D) +206 E) +352

27 Bir öğrenci $H_2 + X_2 \rightarrow 2HX$ (X: F, Cl, Br) tepkimelerinin ΔH değerlerini karşılaştırmak istiyor.

Bağ	H–H	F–F	H–F	Cl–Cl	H–Cl	Br–Br	H–Br
Bağ enerjisi (kJ/mol)	436	159	567	243	431	193	366

Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

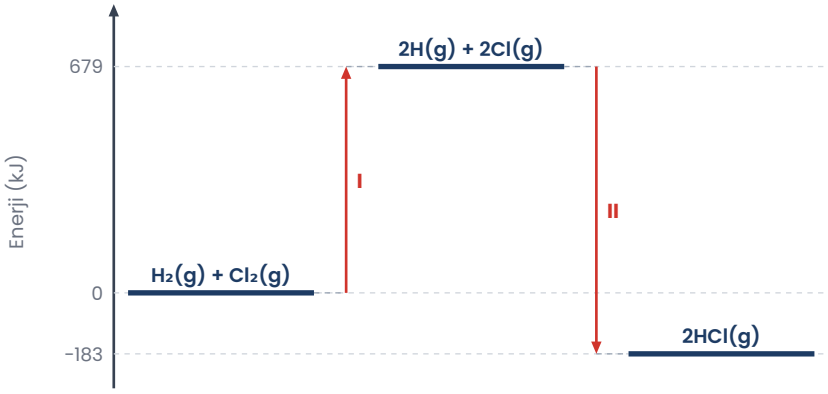
A) Cl–Cl bağı en zayıf halojen bağıdır.
B) Üç tepkime de ekzotermiktir.
C) En çok ısı açığa çıkaran tepkime flor ile olanıdır.
D) H–Br bağı H–Cl bağından daha zayıftır.
E) $H_2 + F_2 \rightarrow 2HF$ tepkimesinin ΔH değeri -539 kJ'dür.

28 Hidrazin roket yakıtı olarak kullanılır:
$H_2N{-}NH_2(g) + O{=}O(g) \rightarrow N{\equiv}N(g) + 2H{-}O{-}H(g)$
Tablodaki verilere göre tepkimenin ΔH değeri kaç kJ'dür?

Bağ	N–H	N–N	O=O	N≡N	O–H
Bağ enerjisi (kJ/mol)	391	160	498	945	464

A) -579 B) -481 C) -247 D) +247 E) +579

29 Aşağıdaki potansiyel enerji şemasında $H_2(g) + Cl_2(g)$ tepkenlerinden önce atomlara ayrışma, sonra HCl oluşumu gösterilmiştir.



Buna göre
I. I. basamak bağ kırılmasıdır ve endotermiktir.
II. II. basamakta 862 kJ enerji açığa çıkar.
III. Tepkimenin ΔH değeri -183 kJ'dür.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

30 Bağ enerjilerinden hesaplanan tepkime entalpileri, ölçülen değerlerden biraz farklı çıkabilir. Bunun nedenini açıklayınız.

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**