

Çalışma Soruları 6: Bölüm 7

6.1)

- a) Bir tenis topu havaya fırlatıldığında top yükseğe çıktıkça topun kinetik enerjisi nasıl değişir?
- b) Bir tenis topu havaya fırlatıldığında top yükseğe çıktıkça topun potansiyel enerjisi nasıl değişir?
- c) Aynı büyüklükte fakat iki kat daha ağır bir başka topa aynı miktarda enerji verilirse, bu top tenis topuna kıyasla ne kadar yükseğe çıkabilir?

6.2)

- a) 61 m/s hızla hareket eden 45 gramlık bir golf topunun kinetik enerjisi J cinsinden nedir?
- b) Bu değer kalori cinsinden nedir?
- c) Bu top bir kum çukuruna düşünce bu enerjiye ne olur?

6.3)

- a) 66 mil/saat hızla hareket eden 850 libre'lik bir motosikletin kinetik enerjisi J cinsinden nedir?
- b) Motosikletin hızı 33 mil/saat'e düşürülürse kinetik enerjideki değişim ne olur?
- c) Sürücü mola vermek için durduğunda kinetik enerjiye ne olur?

6.4) Bir Btu, 1 libre suyun sıcaklığını 1°F yükseltmek için gereken ısı miktarı olarak tanımlanır. Buna göre bir Btu kaç juldur?

6.5) Watt, güç birimidir ve 1 Watt 1 J/s'ye eşittir. Buna göre,

- a) Bir kilowatt-saatte kaç jul vardır?
- b) Yetişkin bir insan etrafına 100 Wattlık bir elektrik ampülüyle aynı miktarda ısı yayar. Bir yetişkin tarafından 24 saatte etrafa yayılan toplam enerji miktarı kaç kcal'dir?

6.6)

- a) Termodinamikte "sistem" ne demektir?
- b) "Kapalı sistem" ne demektir?

6.7) İş nedir?

6.8)

- a) Isı nedir?
- b) Isı hangi koşullar altında bir maddeden diğerine transfer olur?

6.9)

- a) Masanın üstündeki bir kalem kaldırılırken kuvvet ve iş nedir?
- b) Bir yay normal uzunluğunun yarısına sıkıştırılırken kuvvet ve iş nedir?

6.10) Aşağıdakilerde kuvvet ve iş nedir?

- a) Negatif yüklü bir parçacıktan sabit uzaklıktaki pozitif yüklü bir parçacık, bir çember içinde hareket ediyor.
- b) Demir bir çivi bir mıknatıs tarafından çekiliyor.

6.11)

- a) Termodinamiğin birinci kanununu açıklayın.
- b) Bir sistemin *iç enerjisi* ne demektir?
- c) Kapalı bir sistemin iç enerjisi hangi durumlarda artar?

6.12)

- a) Isı ve iş terimlerini gösterecek şekilde termodinamiğin birinci kanununu ifade eden bir eşitlik yazın.
- b) Hangi koşullar altında, q ve w negatif değerler alır?

6.13) Aşağıdakiler için ΔU değerini hesaplayın ve prosesin ekzotermik mi endotermik mi olduğunu belirtin.

- a) Bir sistem çevresinden 105 kJ ısı alırken, çevresine 29 kJ iş yapıyor.
- b) $q = 1,50$ kJ ve $w = -657$ J
- c) Bir sistem çevresine 22,5 kJ iş yaparken, 57,5 kJ ısı açığa çıkarıyor.

6.14) Aşağıdakiler için iç enerji değişimini (ΔU) hesaplayın ve prosesin ekzotermik mi endotermik mi olduğunu belirtin.

- a) Bir balona 850 J ısı verilerek ısıtılıyor. Balon, atmosfere 382 J iş yaparak genişliyor.
- b) 50 gramlık bir su örneği, 30°C 'den 15°C 'ye soğutulurken yaklaşık 3140 J ısı kaybediyor.
- c) Bir kimyasal reaksiyon 6,47 kJ ısı yayarken, çevreye herhangi bir iş yapmıyor.

6.15)

- a) "Hal fonksiyonu" ne demektir? Bir örnek verin.
- b) İş bir hal fonksiyonu mudur? Nedenini açıklayın.

6.16) Aşağıdaki "değişimlerden" hangisi izlenen yoldan bağımsızdır?

- a) Masadaki bir kitap rafa kaldırıldığında potansiyel enerjideki değişim
- b) Bir küp şeker, $\text{CO}_2(\text{g})$ ve $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 'a yükseltgendiğinde yayılan ısı
- c) Bir galon benzinin yakılmasıyla yapılan iş

6.17)

- a) Genellikle entalpideki değişimi ölçmek, iç enerjideki değişimi ölçmekten daha kolaydır. Neden?
- b) Sabit basınçta bir proses için ΔH değeri negatiftir. Bu proses endotermik mi yoksa ekzotermik midir?

6.18)

- a) Hangi koşullarda bir prosesin entalpi değişimi, sistemden alınan veya sisteme verilen ısı miktarına eşit olur?
- b) Sabit basınçta gerçekleşen bir proseste sistem çevreden ısı almaktadır. Sistemin entalpisi proses süresince azalır mı yoksa artar mı?

6.19) Sabit basınçta yürütülen bir prosesin ΔH değeri verilmiştir. Prosesin ΔU değerini hesaplayabilmek için hangi ek bilgi gereklidir?

6.20) Sabit sıcaklıkta sabit hacimli bir kaptaki $2 \text{ NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ NO}_2(\text{g})$ reaksiyonu gerçekleşiyor. Ölçülen ısı ΔH ve ΔU değerlerinden hangisini gösterir? Eğer bu reaksiyon için bu değerler birbirinden farklıysa, hangisi daha büyüktür? Açıklayın.

6.21) Bir gaz, sabit atmosferik basınç altında, şekildeki gibi bir silindir içine konuluyor. Bu gaz, kimyasal bir tepkime sırasında, çevresine 79 kJ ısı yayarken 18 kJ'luk bir P-V işi yapıyor. Bu proses için ΔH ve ΔU değerlerini hesaplayın.



6.22) Bir gaz, sabit atmosferik basınç altında, yukarıdaki gibi bir silindir içine konulmuştur. Bu gaza 378 J ısı verildiğinde, genişlemekte ve çevresine 56 J'luk iş yapmaktadır. Bu proses için ΔH ve ΔU değerlerini hesaplayın.

6.23) Bir mol asetik asidin, $\text{CH}_3\text{COOH(s)}$, sabit basınçta tam yanması sonucu, $\text{H}_2\text{O(s)}$ ve $\text{CO}_2\text{(g)}$ oluşmakta ve 871,7 kJ ısı açığa çıkmaktadır. Bu tepkimenin denklemini yazın, denkleştirin ve ΔH değerini yazın.

6.24) Sabit basınçta, bir mol çinko karbonatın, $\text{ZnCO}_3\text{(k)}$, çinko oksit, ZnO(k) ve $\text{CO}_2\text{(g)}$ 'e ayrışması için 71,5 kJ ısı verilmesi gerekiyor. Bu tepkimenin denklemini yazın ve denkleştirin ve ΔH değerini yazın.

6.25) Aşağıdaki tepkime oda sıcaklığında gerçekleşiyor.

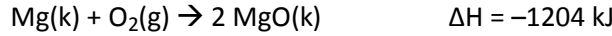


Bu koşullar altında hangisi daha büyük entalpiye sahiptir? 2Cl(g) ya da $\text{Cl}_2\text{(g)}$?

6.26) Aşağıdaki durumlarda hangisi daha yüksek entalpiye sahiptir?

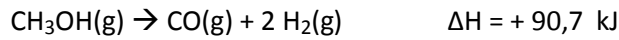
- a) Aynı sıcaklıktaki 1 mol $\text{CO}_2\text{(g)}$ veya 1 mol $\text{CO}_2\text{(k)}$
- b) 2 mol hidrojen atomu veya 1 mol $\text{H}_2\text{(g)}$
- c) 25°C 'de 1 mol $\text{H}_2\text{(g)}$ ve 0,5 mol $\text{O}_2\text{(g)}$ veya 25°C 'de 1 mol $\text{H}_2\text{O(g)}$
- d) 100°C 'de 1 mol $\text{N}_2\text{(g)}$ veya 300°C 'de 1 mol $\text{N}_2\text{(g)}$

6.27) Aşağıdaki tepkimeye göre soruları cevaplayın.



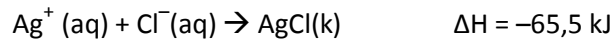
- a) Tepkime endotermik mi yoksa ekzotermik midir?
- b) Sabit basınçta 2,4 gram Mg(k) tepkimeye girerse açığa çıkan ısı miktarını hesaplayın.
- c) -96 kJ'luk entalpi değişimiyle kaç gram MgO oluşur?
- d) Sabit basınçta 7,5 gram MgO(k) , Mg(k) ve $\text{O}_2\text{(g)}$ 'e ayrılırsa çevreden kaç kJ ısı alınır?

6.28) Aşağıdaki tepkimeye göre soruları cevaplayın.



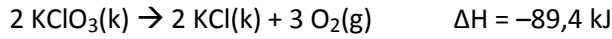
- a) Isı alınmış mıdır yoksa verilmiş midir?
- b) Bu tepkimeye göre sabit basınçta 45 gram $\text{CH}_3\text{OH(g)}$ ayrıştığında çevreden alınan ısı miktarını hesaplayın.
- c) $25,8 \text{ kJ'luk}$ entalpi değişimiyle, kaç gram hidrojen gazı oluşur?
- d) Sabit basınçta 50,9 gram CO(g) ve $\text{H}_2\text{(g)}$, $\text{CH}_3\text{OH(g)}$ oluşturmak üzere tepkimeye girerse açığa çıkan ısı kaç kJ'dur?

6.29) Gümüş iyonları ve klor iyonları içeren çözeltiler karıştırıldığında, gümüş klorür çöker:



- a) 0,2 mol AgCl çökeltisi oluştuğunda ΔH kaç kJ'dür?
- b) 2,5 gram AgCl çökeltisi oluştuğunda ΔH kaç kJ'dür?
- c) 0,150 mmol AgCl suda çözündüğünde ΔH kaç kJ'dür?

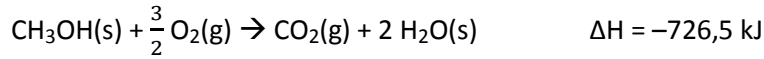
6.30) Laboratuvarda KClO_3 'ün ısıtılmasıyla oksijen gazı elde edilir:



Bu tepkimeye göre soruları cevaplayın.

- a) 0,632 mol O_2 oluştuğunda ΔH kaç kJ'dür?
- b) 8,57 gram KCl oluştuğunda ΔH kaç kJ'dür?
- c) KClO_3 ayrışması, KClO_3 ısıtıldığında kendiliğinden gerçekleşmektedir. Bu tepkime tersine döndüğünde, yani KCl ve O_2 'den KClO_3 oluşumu normal şartlar altında gerçekleşebilir mi? Açıklayın.

6.31) Sıvı metanolün, $\text{CH}_3\text{OH}(\text{s})$, yanma tepkimesi aşağıdaki gibidir.



- a) Bu tepkimenin tersi için entalpi değişimi kaç kJ'dür?
- b) Tepkimeyi katsayıları tamsayı olacak şekilde yeniden denkleştirin. Buna göre ΔH kaç kJ'dür?
- c) Termodinamik olarak hangi tepkime tercih edilir? Bu tepkime mi yoksa tersi mi?
- d) Eğer tepkime sonucunda $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ yerine $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ oluşuyor olsaydı ΔH 'ın değeri nasıl değişirdi (artar, azalır veya sabit kalırdı)? Açıklayın.

6.32) Sıvı benzenin, $\text{C}_6\text{H}_6(\text{s})$, asetilen gazına, $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$, ayrışma tepkimesi aşağıdaki gibidir.



- a) Bu tepkimenin tersi için entalpi değişimi kaç kJ'dür?
- b) 1 mol asetilen oluştuğunda ΔH değeri kaç kJ'dür?
- c) Termodinamik olarak hangi tepkime tercih edilir? Bu tepkime mi yoksa tersi mi?
- d) Eğer tepkime sonucunda $\text{C}_6\text{H}_6(\text{s})$ yerine $\text{C}_6\text{H}_6(\text{g})$ kullanılıyor olsaydı ΔH 'ın değeri nasıl değişirdi (artar, azalır veya sabit kalırdı)? Açıklayın.

6.33)

- a) Molar ısı kapasitesinin birimleri nelerdir?
- b) Özısının birimleri nelerdir?
- c) Bakırın özısı biliniyorsa, bakır bir boru parçasının ısı kapasitesini hesaplamak için hangi ek bilgiye ihtiyaç vardır?

6.34) A ve B katı maddeleri kaynar suyun içine yerleştiriliyor ve suyun sıcaklığına gelmeleri sağlanıyor. Daha sonra bu iki madde alınarak 10°C 'de 1000 gram su içeren iki ayrı behere konuluyor. A maddesi suyun sıcaklığını $3,50^\circ\text{C}$ yükseltirken, B maddesi $2,60^\circ\text{C}$ yükseltiyor.

- a) Hangi maddenin ısı kapasitesi daha yüksektir?
- b) A ve B maddelerinin özısı hakkında ne söylenebilir?

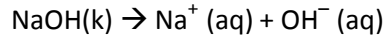
6.35)

- a) $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 'nin özısı nedir?
- b) $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 'nin molar ısı kapasitesi nedir?
- c) 185 gram $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 'nin ısı kapasitesi nedir?
- d) 10 kg $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 'nin sıcaklığını $24,6^\circ\text{C}$ 'den $46,2^\circ\text{C}$ 'ye yükseltmek için kaç kJ ısı gerekir?

6.36) Demir metalinin özısı $0,450 \text{ J/g}\cdot\text{K}$ 'dir. $1,05 \text{ kg}$ 'lık bir demir bloğunun sıcaklığını 25°C 'den $88,5^\circ\text{C}$ 'ye yükseltmek için gereken ısı kaç J'dur?

6.37) Etilen glikolün özısı $2,42 \text{ J/g}\cdot\text{K}$ 'dir. 62 gramlık etilen glikolün sıcaklığını $13,1^\circ\text{C}$ 'den $40,5^\circ\text{C}$ 'ye yükseltmek için gereken ısı kaç J'dur?

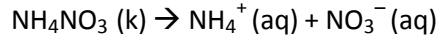
6.38) 9,55 gramlık bir katı sodyum hidroksit örneği, bir kahve fincanı kalorimetresindeki 100 gram suda çözünüyor ve sıcaklık 23,6°C'den 47,4°C'ye yükseliyor.



NaOH'ın çözünme prosesi için ΔH değerini (kJ/mol NaOH cinsinden) hesaplayın. Çözeltinin özsisısının saf suyunkıyla aynı olduğunu kabul edin.

6.39)

- a) 3,88 gramlık katı bir amonyum nitrat örneği, bir kahve fincanı kalorimetresindeki 60 gram suda çözünüyor ve sıcaklık 23,0°C'den 18,4°C'ye düşüyor.



NH_4NO_3 'ün çözünme prosesi için ΔH değerini (kJ/mol NH_4NO_3 cinsinden) hesaplayın. Çözeltinin özsisısının saf suyunkıyla aynı olduğunu kabul edin.

- b) Bu proses endotermik mi yoksa ekzotermik midir?

6.40) 1,8 gramlık bir fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) örneği , ısı kapasitesi 11,66 kJ/°C olan bir bomba kalorimetresinde yakılıyor. Kalorimetrenin sıcaklığı 21,36°C'den 26,37°C'ye yükseliyor.

- a) Bomba kalorimetresinde gerçekleşen kimyasal tepkimeyi yazın ve denkleştirin.
b) Fenolün bir gramı yakıldığı zaman ortaya çıkan ısıyı ve bir molü yakıldığı zaman ortaya çıkan ısıyı hesaplayın.

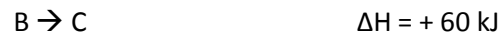
6.41) Hacmin değişmediği şartlarda, glikozun, ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), yanma ısısı 15,57 kJ/g'dır. 2,5 gramlık bir glikoz örneği bomba kalorimetresinde yakılıyor. Kalorimetrenin sıcaklığı 20,55°C'den 23,25°C'ye yükseliyor.

- a) Kalorimetrenin ısı kapasitesi nedir?
b) Glikoz örneğinin ağırlığı 2 katına çıkarılırsa, kalorimetredeki sıcaklık değişimi ne olur?

6.42) Hacmin değişmediği şartlarda, benzoik asidin, ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$), yanma ısısı 26,38 kJ/g'dır. 1,640 gramlık bir benzoik asit örneği bomba kalorimetresinde yakılıyor. Kalorimetrenin sıcaklığı 22,25°C'den 27,20°C'ye yükseliyor.

- a) Kalorimetrenin ısı kapasitesi nedir?
b) Yeni bir organik maddenin 1,320 gramı aynı kalorimetrede yakılıyor. Kalorimetrenin sıcaklığı 22,14°C'den 26,82°C'ye yükseliyor. Bu maddenin bir gramı yakıldığında kaç kJ ısı açığa çıkar?
c) Örnekleri değiştirirken kalorimetredeki suyun miktarı azalıyorsa, bu durum kalorimetrenin ısı kapasitesini değiştirir mi, değiştirirse nasıl değiştirir?

6.43) Aşağıda verilen tepkimelere göre;



- a) $\text{A} \rightarrow \text{C}$ tepkimesinin entalpi değişimini Hess Yasasını kullanarak hesaplayın.
b) A, B ve C maddeleri için bir entalpi diyagramı çizin ve Hess Yasasının nasıl uygulandığını gösterin.



tepkimelerinin entalpi değerlerinden, $\text{P}_4\text{O}_6(k) + 2 \text{O}_2(g) \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}(k)$ denkleminin tepkime ısısını hesaplayın.



tepkimelerinin entalpi değerlerinden, $3 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ denkleminin tepkime ısısını hesaplayın.



tepkimelerinin entalpi değerlerinden, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 6 \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CF}_4(\text{g}) + 4 \text{HF}(\text{g})$ tepkimesinin ΔH değerini hesaplayın.



tepkimelerinin entalpi değerlerinden, $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{NO}(\text{g})$ tepkimesinin ΔH değerini hesaplayın.

6.48)

- a) Entalpi değişimleri ile ilgili olarak, “standart koşullar” ne demektir?
- b) “Oluşum entalpisi” ne demektir?
- c) “Standart oluşum entalpisi” ne demektir?

6.49)

- a) Standart oluşum entalpilerinin verildiği tablolar neden yararlıdır?
- b) Bir elementin en kararlı olduğu haldeki standart oluşum entalpi değeri nedir?
- c) Glikozun, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{k})$, standart oluşum entalpisinin, ΔH_f [$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$], kimyasal denklemini yazın.

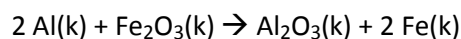
6.50) Aşağıdaki bileşiklerin, standart hallerindeki elementlerinden 1 mol bileşik oluşturacak şekilde, kimyasal denklemlerini yazın ve denkleştirin. Kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2’yi kullanarak ΔH_f değerlerini hesaplayın.

- a) $\text{NH}_3(\text{g})$
- b) $\text{SO}_2(\text{g})$
- c) $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{k})$

6.51) Aşağıdaki bileşiklerin, standart hallerindeki elementlerinden 1 mol bileşik oluşturacak şekilde, kimyasal denklemlerini yazın ve denkleştirin. Kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2’yi kullanarak ΔH_f değerlerini hesaplayın.

- a) $\text{HBr}(\text{g})$
- b) $\text{AgNO}_3(\text{k})$
- c) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{k})$
- d) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{s})$

6.52) Aşağıdaki tepkime “termit tepkimesi” olarak bilinir.



Hayli ekzotermik olan bu tepkime, büyük gemilerin pervane gibi büyük parçalarının kaynaklanmasında kullanılır. Kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2’yi kullanarak bu reaksiyon için ΔH değerini hesaplayın.

6.53) Çakmakların çoğunda sıvı bütan, $C_4H_{10}(s)$, vardır. Standart oluşum entalpilerini kullanarak, 5 gram bütanın standart koşullarda havada tamamen yakıldığında açığa çıkan ısıyı hesaplayın.

$$(\Delta H_f [C_4H_{10}(s)]) = -147,6 \text{ kJ/mol}$$

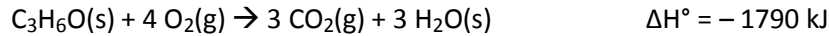
6.54) Kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2'yi kullanarak verilen reaksiyonların ΔH değerlerini hesaplayın.

- a) $2 SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2 SO_3(g)$
- b) $Mg(OH)_2(k) \rightarrow MgO(k) + H_2O(s)$
- c) $N_2O_4(g) + 4 H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 4 H_2O(g)$

6.55) Kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2'yi kullanarak verilen reaksiyonların ΔH değerlerini hesaplayın.

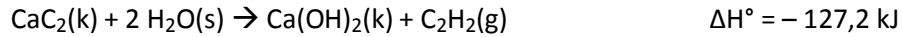
- a) $4 HBr(g) + O_2(g) \rightarrow 2 H_2O(s) + 2 Br_2(s)$
- b) $2 NaOH(k) + SO_3(g) \rightarrow Na_2SO_4(k) + H_2O(g)$
- c) $CH_4(g) + 4 Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(s) + 4 HCl(g)$
- d) $Fe_2O_3(k) + 6 HCl(g) \rightarrow 2 FeCl_3(k) + 3 H_2O(g)$

6.56) 1 mol asetonun (C_3H_6O) yanması sonucu 1790 kJ ısı açığa çıkar:



Kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2'yi kullanarak, asetonun oluşum entalpisini hesaplayın.

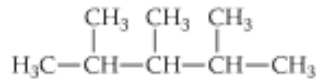
6.57) Kalsiyum karbür(CaC_2), su ile tepkimeye girerek asetilen(C_2H_2) ve $Ca(OH)_2$ oluşturur. Tepkimenin entalpi değerini ve kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2'yi kullanarak, $CaC_2(k)$ için ΔH_f değerini hesaplayın.



6.58) Naftalin($C_{10}H_8$), genellikle güve tableti olarak satılan katı aromatik bir bileşiktir. Bu bileşiğin $25^\circ C$ 'de yanmasıyla $CO_2(g)$, $H_2O(s)$ ve 5154 kJ/mol ısı açığa çıkar.

- a) Naftalinin yanma ve elementlerinden oluşum tepkimelerini yazıp denkleştirin.
- b) Naftalinin standart oluşum entalpisini hesaplayın.

6.59) Benzinin yapısında 8 karbon atomlu oktan adı verilen hidrokarbonlar bulunur. Bunlardan yandığında çevreye en az zarar veren aşağıda yapısal formülü verilen 2,3,4-trimetilpentan adlı bileşiktir.



Bu bileşiğin 1 molünün oksijenle tam yanarak $CO_2(g)$ ve $H_2O(g)$ oluşturması $\Delta H = -5064,9 \text{ kJ/mol}$ olmasına neden olur.

- a) 1 mol $C_8H_{18}(s)$ 'in yanma tepkimesini yazın.
- b) $C_8H_{18}(s)$ 'in elementlerinden oluşum tepkimesini yazın ve denkleştirin.
- c) Verilen bilgileri ve kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2'yi kullanarak, 2,3,4-trimetilpentan için ΔH_f değerini hesaplayın.

6.60) Etanol (C_2H_5OH), benzin ile karıştırılıp otomobil yakıtı olarak kullanılmaktadır.

- a) Sıvı etanolün havadaki yanma tepkimesini yazın ve denkleştirin.
- b) $H_2O(g)$ 'ı ürün kabul ederek, tepkime için standart entalpi değişimini hesaplayın.
- c) Sabit basınç altında etanolün bir litresinin yanması sonucu açığa çıkan ısıyı hesaplayın. Etanolün yoğunluğu $0,789 \text{ g/mL}$ 'dir.
- d) 1 kJ ısı açığa çıktığı zaman kaç gram CO_2 üretilir?

6.61) Metanol (CH_3OH), yarış arabalarında yakıt olarak kullanılır.

- a) Sıvı metanolün havadaki yanma tepkimesini yazın ve denkleştirin.
- b) $H_2O(g)$ 'ı ürün kabul ederek, tepkime için standart entalpi değişimini hesaplayın.
- c) Metanolün bir litresinin yanması sonucu açığa çıkan ısıyı hesaplayın. Metanolün yoğunluğu $0,791 \text{ g/mL}$ 'dir.
- d) 1 kJ ısı açığa çıktığı zaman kaç gram CO_2 üretilir?

6.62)

- a) Yağlar insan vücudunda enerji depolanması için idealdir. Neden?
- b) Bir cips parçasının, %12'si protein, %14'ü yağ ve geri kalanı da karbonhidrattır. Bu besinin kalori değerinin yüzde kaç yağdır?
- c) 25 gram yağın sağladığı enerji değerini kaç gram protein sağlar?

6.63) Kremalı mantar çorbasının bir porsiyonu, 7 g yağ, 9 g karbonhidrat ve 1 g protein içeriyor. Bir porsiyonun kalori değerini hesaplayın.

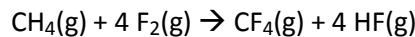
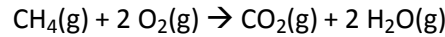
6.64) Fruktozun, $C_6H_{12}O_6$, yanma ısısı $- 2812 \text{ kJ/mol}$ 'dür. 120 gram ağırlığındaki taze bir elma 16 gram fruktoz içeriyorsa, fruktozun elmaya kattığı kalori miktarı nedir?

6.65) Etanolün, C_2H_5OH , yanma ısısı $- 1367 \text{ kJ/mol}$ 'dür. Bir şarap kütlege %10 etanol içeriyor. Şarabın yoğunluğu 1 g/mL kabul edilirse, 177 mL şaraptaki etanolün kalori miktarı nedir?

6.66) Gaz haldeki propin (C_3H_4), propilen (C_3H_6) ve propanın (C_3H_8) standart oluşum entalpileri sırasıyla, $+185,4 \text{ kJ/mol}$, $+20,4 \text{ kJ/mol}$ ve $- 103,8 \text{ kJ/mol}$ 'dür.

- a) Maddelerden her birinin 1 mol ünün, $CO_2(g)$ ve $H_2O(g)$ açığa çıkaracak şekilde yanması sonucunda açığa çıkan ısıyı hesaplayın.
- b) Maddelerden her birinin 1 kilogramının yandığında açığa çıkan ısıyı hesaplayın.
- c) Birim kütle başına açığa çıkan ısıya bakıldığında 3 maddeden hangisi en etkili yakittir?

6.67) Bir hidrokarbonun yanması için oksijenin yerine flor kullanıldığını varsayın. Bu durumdaki "enerji değeri" oksijene kıyasla ilginç değerler alacaktır. $CF_4(g)$ 'ün oluşma entalpisi $- 679,9 \text{ kJ/mol}$ 'dür. Verilen reaksiyonlardan hangisi daha ekzotermiktir?



6.68) $20^\circ C$ 'de (yaklaşık olarak oda sıcaklığı), havadaki N_2 moleküllerinin ortalama hızı 1050 mil/saattir .

- a) m/s cinsinden ortalama hız nedir?
- b) Bu hızla hareket eden bir N_2 molekülünün kinetik enerjisi J cinsinden nedir?
- c) Bu hızla hareket eden 1 mol N_2 molekülünün toplam kinetik enerjisi nedir?

6.69) Atmosferik basınçta ve $-78^\circ C$ 'de, bir mol kuru buz, $CO_2(k)$, $CO_2(g)$ 'a dönüştüğünde, sistem tarafından alınan ısının değeri, CO_2 'nin iç enerjisindeki artışı geçiyor. Bunun nedeni nedir? Kalan enerjiye ne olur?

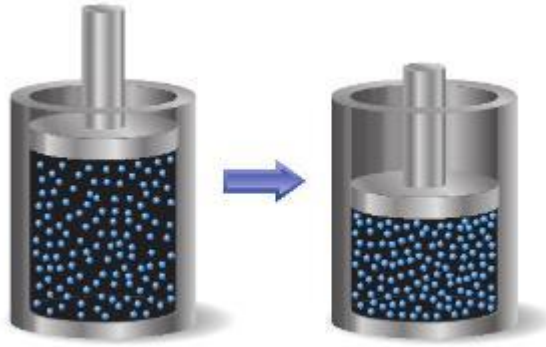
6.70) Otomobillerde, koruma sağlayan hava yastıkları kaza anında ani bir kimyasal reaksiyonla genişler. Sistem olarak tepkimeye giren maddeler düşünüldüğünde, bu proses için q ve w değerlerinin işaretlerinin nasıl olmasını beklersiniz?

6.71) 0°C 'de ve sabit atmosferik basınçta, eriyen bir buzun entalpisindeki değişim $6,01 \text{ kJ/mol}$ 'dür. 1,25 milyon metrik ton ağırlığındaki bir buzdağının erimesi için gereken enerji miktarı nedir? (Bir metrik ton = 1000 kg)

6.72) Bir ev, pasif güneş enerjisi özelliği taşıyacak şekilde dizayn ediliyor. Tuğla kullanılarak evin içinin, ısı soğurucu (emici) olarak davranması sağlanıyor. Tuğlaların her birinin ağırlığı yaklaşık olarak $1,8 \text{ kg}$ 'dır. Tuğlanın özısı $0,85 \text{ J/g}\cdot\text{K}$ 'dir. $1,7 \times 10^3$ galonluk suyun sağladığı toplam ısı kapasitesiyle aynı değeri sağlamak için evin içinde kaç tuğla kullanılmalıdır?

6.73) Bir miktar gaz, silindir-piston düzeneğine konuluyor ve şekildeki gibi bir hal değişimi geçiriyor.

- Silindir ve pistonun çok iyi birer termal yalıtkan olduğu ve ısı transferine izin vermediğini varsayın. Hal değişimi için, q 'nın değeri nedir? w 'nin işareti nedir? ΔU hakkında ne söylenebilir?
- Silindir ve pistonun metal gibi bir termal iletken olduğunu varsayın. Hal değişimi boyunca, silindir ısınıyor. Bu hal değişimi durumunda q 'nın işareti nedir? Her iki durum için hal değişiminin sonunda sistemin durumundaki farklılıklar nelerdir? ΔU değerleri için ne söylenebilir?



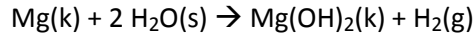
6.74) Bir kahve fincanı kalorimetresinde $25,1^{\circ}\text{C}$ 'de 150 g su bulunuyor. 121 gram lık bir bakır parçası bir beherdeki kaynayan suyun içine konuyor ve $100,4^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar ısıtılıyor. Cu(k) 'nin özısı $0,385 \text{ J/g}\cdot\text{K}$ 'dir. Bakır, kalorimetreye ekleniyor ve bir süre sonra kaptaki maddelerin sıcaklığı $30,1^{\circ}\text{C}$ 'de sabitleniyor.

- Bakır parçasının kaybettiği ısı q cinsinden miktarı nedir?
- Suyun aldığı ısı q miktarı nedir? Suyun özısı $4,18 \text{ J/g}\cdot\text{K}$ 'dir.
- (a) ve (b) şıklarındaki cevaplarınızın birbirinden farklı olması, polistiren köpüğün ısı kayıplarından ve aletin iç duvarlarının sıcaklığını yükseltmek için gereken ısı miktarından kaynaklanır. Kalorimetrenin ısı kapasitesi, aletin sıcaklığını 1 K arttırmak için gerekli ısı miktarıdır. Kalorimetrenin ısı kapasitesini J/K cinsinden hesaplayın.
- Bakırın kaybettiği bütün ısı, kalorimetredeki su tarafından alınırsa sistemin son sıcaklığı ne olur?

6.75) $0,235 \text{ gram}$ lık bir benzoik asit örneği, bomba kalorimetresinde yakıldığında sıcaklık $1,642^{\circ}\text{C}$ artıyor. $0,265 \text{ gram}$ lık bir kafein örneği, $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_4$, yakıldığında ise sıcaklık $1,525^{\circ}\text{C}$ artıyor. Benzoik asidin yanma ısı $26,38 \text{ kJ/g}$ 'dir. Bu değeri kullanarak sabit hacimde bir mol kafeinin yanma ısını hesaplayın.

6.76) 1 kg suyun sıcaklığını 25°C 'den 90°C 'ye yükseltmek için gereken ısı kaç gram metanın $[\text{CH}_4(\text{g})]$ yanmasıyla sağlanır? $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 'nin ürün olduğunu ve ısı transferinin %100 verimle sağlandığını varsayın.

6.77) Askeriyede kullanılan hazır yemekler, alevsiz bir ısıtıcıda ısıtılabilirler. Isı şu tepkimeyle üretilir:



- a) Bu tepkime için standart entalpi değişimini hesaplayın.
- b) 25 mL suyun sıcaklığını 15°C'den 85°C'ye yükseltmek için gereken enerjiyi sağlamak için kaç gram Mg gerekir?

6.78) Metanın oksijenle yakılması karbon içeren 3 farklı ürünün oluşumuna neden olur: is (grafitin çok küçük parçacıkları), CO(g) ve CO₂(g).

- a) Metan gazının bu üç ürünü oluşturacak şekilde oksijenle olan tepkime denklemini her bir ürün için ayrı ayrı yazın ve denkleştirin. Her bir tepkime sonucu oluşan diğer ürünün sadece H₂O(s) olduğunu varsayın.
- b) (a) şıkında yazdığınız tepkimelerin standart entalpilerini belirleyin.
- c) Yeterli O₂(g) bulunduğu takdirde, metanın yakılması sonucu oluşan ürünlerden en baskını CO₂(g)'dir. Neden?

6.79) Aşağıdaki 3 yakıttan hangisi birim hacim başına en çok enerji sağlar?

Yakıt	20°C'de yoğunluk (g/cm ³)	Molar yanma entalpisi (kJ/mol)
Nitroetan, C ₂ H ₅ NO ₂ (s)	1,052	-1368
Etanol, C ₂ H ₅ OH(s)	0,789	-1367
Metilhidrazin, CH ₆ N ₂ (s)	0,874	-1305

6.80) Asetilen (C₂H₂) ve benzen (C₆H₆) hidrokarbonlarının basit formülleri aynıdır. Benzen aromatik bir hidrokarbondur ve yapısından dolayı nadiren kararlıdır.

- a) Kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2'yi kullanarak, 3 C₂H₂(g) → C₆H₆(s) tepkimesinin standart entalpi değişimini hesaplayın.
- b) Hangisi daha büyük entalpiye sahiptir: 3 mol asetilen gazı veya 1 mol sıvı benzen
- c) Asetilen ve benzenin enerji değerlerini kJ/g cinsinden hesaplayın.

6.81) Amonyak (NH₃), -33°C'de kaynar ve bu sıcaklıktaki yoğunluğu 0,81 g/cm³'tür. NH₃(g)'in oluşum entalpisi -46,2 kJ/mol ve NH₃(s)'nin buharlaşma entalpisi 23,2 kJ/mol'dür. 1 litre sıvı amonyak, N₂(g) ve H₂O(g) verecek şekilde havada yakıldığında entalpi değişimi ne olur? Bu ΔH değerini, 1 litre sıvı metanolün, CH₃OH(s), yanmasının ΔH değeri ile kıyaslayın. Sıvı metanolün 25°C'deki yoğunluğu 0,792 g/cm³ ve ΔH_f = -239 kJ/mol'dür.

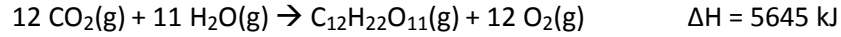
6.82) 200 libre ağırlığındaki bir adam, günde 20 kez üç kat merdiven çıkarak (45 ft) egzersiz yapmayı planlıyor. Bu yolla potansiyel enerjisini arttırmak için gereken işin, kilo almasına neden olmadan, 245 Kkal'lık patates kızartması yemesine olanak sağlayabileceğini düşünüyor. Bu varsayımı doğru mudur?

6.83) Aşağıdaki tabloda bilinen 4 karbonlu üç hidrokarbonun standart oluşum entalpileri verilmiştir.

Hidrokarbon	Formül	ΔH_f (kJ/mol)
1,3- Butadien	$C_4H_6(g)$	111,9
1-Buten	$C_4H_8(g)$	1,2
n-Butan	$C_4H_{10}(g)$	-124,7

- Maddelerin her biri için, $CO_2(g)$ ve $H_2O(s)$ oluşturdıkları molar yanma entalpilerini hesaplayın.
- Maddelerin her birinin yakıt değerini kJ/g cinsinden hesaplayın.
- Her bir hidrokarbonun kütlece hidrojen yüzdesini hesaplayın.
- (b) ve (c) şıklarındaki cevaplarınızı karşılaştırarak, hidrokarbonlardaki hidrojen miktarı ile yakıt değeri arasında bir bağlantı kurun.

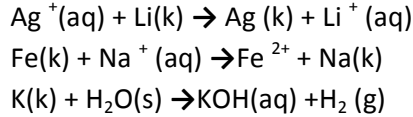
6.84) Güneş, yeryüzünün her bir metrekaresi başına yaklaşık 1 kilowatt enerji sağlıyor (1 kW/m², watt = J/s). Bitkiler, bir saatte metre kare başına, 0,20 gram sukroz ($C_{12}H_{22}O_{11}$) üretiyor. Sukroz aşağıdaki tepkimeyle üretildiğine göre, sukroz üretmek için güneş ışığının yüzde kaçını kullanılır?



6.85) $CH_4(g)$ 'nin tek bir molekülü, ürün olarak $H_2O(s)$ verecek şekilde yakılsın.

- Bu tepkime boyunca kaç J enerji üretilir?
- Tipik bir X-ray fotonu 8 keV enerjiye sahiptir (keV = kilo elektron volt, 1 keV = $1,6 \times 10^{-16}$ J). Yanma enerjisini bu enerjiyle kıyaslayın.

6.86) Aşağıda sulu çözeltide gerçekleşen denkleşmemiş yükseltgenme-indirgenme reaksiyonları görülüyor.

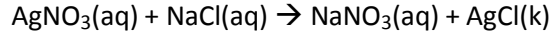


- Tepkime denklemlerini denkleştirin.
- Kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2'yi kullanarak, tepkimelerin ΔH° değerlerini hesaplayın.
- Hesapladığınız ΔH° değerlerine göre hangi tepkime termodinamik açıdan tercih edilir? (Hangisinin kendiliğinden gerçekleşmesini beklersiniz?)
- Aktiflik serilerine baktığınızda, hangi tepkimelerin gerçekleşmesini beklersiniz? Bu cevabınız, (c) şıkkındaki cevabınızla uyuyor mu?

6.87) 50 mL 1 M $CuSO_4$ ve 50 mL 2 M KOH çözeltileri vardır. Bu iki çözelti, sabit basınçlı bir kalorimetrede karıştırılıyorlar, bir çökelti oluşuyor ve karışımın sıcaklığı 21,5°C'den 27,7°C'ye çıkıyor.

- Karıştırmadan önce, $CuSO_4$ çözeltisinde kaç gram Cu bulunur?
- Bu tepkimede çöken madde nedir?
- İki çözelti karıştırıldığında oluşan tepkimenin denklemini ve net iyonik denklemini yazın.
- Kalorimetreden aldığınız değerlerle, karıştırma sonucu oluşan tepkimenin ΔH değerini hesaplayın. Kalorimetrenin aldığı ısının miktarı ihmal edilebilir. Çözeltinin toplam hacmini 100 mL kabul edin. Karıştırmadan sonra, çözeltinin özısı ve yoğunluğunu saf suyunkiyle aynı kabul edin.

6.88) $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ ve $\text{NaCl}(\text{aq})$ çözeltileri arasındaki çökelme tepkimesi şöyledir:

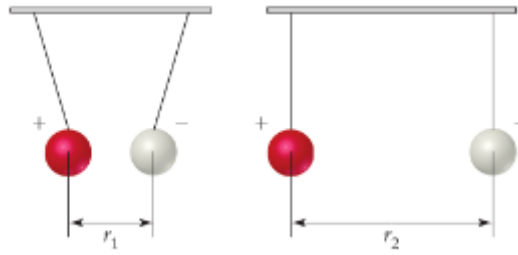


- Kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2'yi kullanarak, bu reaksiyonun net iyonik denklemi için ΔH değerini hesaplayın.
- Çökelme reaksiyonunun ΔH değerinin, net iyonik denklemin ΔH değeriyle kıyaslandığında nasıl olmasını beklersiniz? Açıklayın.
- (a) ve (b) şıklarınızdaki sonuçları ve Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2'yi kullanarak $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ için ΔH_f değerini hesaplayın.

6.89) Bir hidrokarbon örneği, $\text{O}_2(\text{g})$ ile tamamen yakılarak 21,83 g $\text{CO}_2(\text{g})$, 4,47 g $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ve 311 kJ ısı açığa çıkarıyor.

- Yakılan hidrokarbonun kütlesi kaç gramdır?
- Bu hidrokarbonun basit formülü nedir?
- Bu hidrokarbon için ΔH_f değerini hesaplayın.
- Bu hidrokarbon, kitabınızdaki Ek D Veriler Çizelgesindeki, Çizelge D-2'de bulunan hidrokarbonlardan biri olabilir mi? Açıklayın.

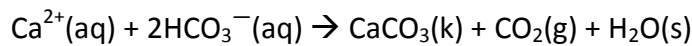
6.90) Şekilde görülen farklı yüke sahip iki küre arasındaki mesafe r_1 ' dir. Aralarındaki mesafe r_2 ' ye çıkarıldığı zaman;



- Sistemin potansiyel enerjinde nasıl bir değişiklik olur?
- Bu proses sırasında ΔU değerinde nasıl bir değişiklik olmuştur?
- Bu proses için q ve w değerleri için neler söylenebilir?

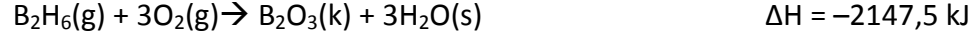
6.91) Bir kinon ($\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$) örneğinin 2,2 gramı, toplam ısı kapasitesi $7,854 \text{ kJ/}^\circ\text{C}$ olan bir bomba kalorimetresinde yakılmıştır. Kalorimetrenin sıcaklığı $23,44^\circ\text{C}$ 'den $30,57^\circ\text{C}$ 'ye çıkmıştır. Kinon'un gram başına düşen yanma ısı ve mol başına düşen yanma ısını hesaplayın.

6.92) Mağaralardaki sarkıt ve dikitlerinin oluşumu şu tepkimeyle gerçekleşmektedir:

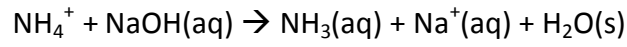
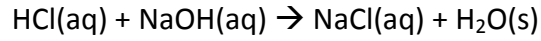
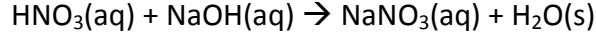


298 K ve 1 atm basınçta 1 mol CaCO_3 oluşumuyla açığa çıkan CO_2 gazı atmosfere 2,47 kJ' luk bir P-V işi yapmaktadır. Aynı zamanda çevreden 38,95 kJ ısı almaktadır. Bu tepkime için ΔH ve ΔU değerlerini hesaplayın.

6.93) Aşağıdaki bilgilerden faydalananarak gaz haldeki B_2H_6 'nın standart oluşum entalpisini hesaplayın.



6.94) Aşağıdaki asit-baz tepkimelerine göre soruları cevaplayın.



- a) Kitabınızdaki Ek-D kısmındaki verilerden faydalananarak, her bir tepkime için ΔH değerini bulun.
- b) Bölüm 4'den de bildiğiniz üzere nitrik asit ve hidroklorik asit güçlü asitlerdir. Bu asitlerin nötralizasyon tepkimeleri için net iyonik denklemleri yazın.
- c) İlk iki tepkimenin ΔH° değerlerini karşılaştırdığınızda hangi sonuca ulaşırsınız?
- d) Üçüncü tepkimede NH_4^+ bir asit gibi davranmaktadır. Bu tepkimenin ΔH değerine göre NH_4^+ zayıf asit mi yoksa kuvvetli bir asit midir? Açıklayın.