حل مســـــائل الفصـــــل السادس (الحرارة والديناميكا الحرارية)

تطبيق 6 (أ) صفحة (208)

1	$(c_p m\Delta T)_{Au} + (c_p m\Delta T)_{\omega} = 0$ $129 \times 3 \times (T_f - 99) + 4186 \times 0.22 \times (T_f - 25) = 0$ $\Rightarrow T_f = 47^{\circ}$
2	$(c_p m\Delta T)_{sn} + (c_p m\Delta T)_{\omega} = 0$ $230 \times 0.225 \times (T_f - 97.5) + 4186 \times 0.115 \times (T_f - 10) = 0$ $\Rightarrow T_f = 18.0^{\circ}$
3	$(c_p m\Delta T)_{c} + (c_p m\Delta T)_{\omega} = 0$ $c_p \times 0.75 \times (24.4 - 36.5) + 4186 \times 1.25 \times (24.4 - 20) = 0$ $\Rightarrow c_p = 2500 J/kgc^{\circ}$
4	$(c_p m\Delta T)_{cu} + (c_p m\Delta T)_{\omega} = 0$ $387 \times m \times (-68) + 4186 \times 0.101 \times 8.39 = 0$ $\Rightarrow m = 0.135kg$

مراجعة القسم (6 − 1) صفحة (208)

1	ينبغي معرفة تغيرات درجة الحرارة لكل إناء بافتراض عدم تجمد الماء في كل حالة
2	في الحالة الأولى يكون لجزيئات الهواء المنفوخ متوسط طاقة حركة أكبر من الهواء المحيط بيدي لذلك تنتقل الحرارة إلى يدي وتؤدي إلى رفع درجة حرارتهما في الحالة الثانية يكون لجزيئات الحساء متوسط حركة أكبر طاقة أكبر من جزيئات الهواء المنفوخ على سطحه لذلك تنتقل الحرارة من الحساء إلى الهواء الأبرد فتنخفض درجة حرارة الحساء
3	لا . لأنهما في حالة اتزان حراري
4	$(c_p m\Delta T)_{cu} + (c_p m\Delta T)_{\omega} = 0$ $c_p \times o.59 \times (6.8 - 98) + 4186 \times 2.8 \times (6.8 - 5) = 0$ $\Rightarrow c_p = 390 J/kgc^{\circ}$
5	$Q = c_p m\Delta T$ $Q = 1650 \times 125 \times 0.105 \times 10^{-3} \times (175 - 21)$ $\Rightarrow Q = 333.06J$

تطبيق 6 (ب) صفحة (215)

1	بخار ماء $111c^{\circ}$ → بخار ماء $100c^{\circ}$ → ماء $100c^{\circ}$ → ماء $0c^{\circ}$ → ثلج $0c^{\circ}$ → ثلج $-11c^{\circ}$ $Q_{net} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$ $Q_{net} = (c_p m\Delta T)_{\text{ثلج}} + mL_f + (c_p m\Delta T)_{\text{ماء}} + mL_v + (c_p m\Delta T)_{\text{بخار ماء}}$

$Q_{net} = (2.09 \times 10^3 \times 0.042 \times 11) + (0.042 \times 3.33 \times 10^5) + (4186 \times 0.042 \times 100+0.042\times2.26\times106+2.01\times103\times0.042\times11$ $\Rightarrow Q_{net} = 1.29 \times 10^5 J$	
$Q = mL_v = 1 \times 2.01 \times 10^5 = 2 \times 10^5 J$	2
$Q_{net} = Q_1 + Q_2 = (c_p m \Delta T) + mL_f$ $Q_{net} = 8.99 \times 10^2 \times 1000 \times 14 \times 10^{-3} \times (660.4 - 26.4) + 1000 \times 14 \times 10^{-3} \times 3.97 \times 10^5$ $\Rightarrow Q_{net} = 1.35 \times 10^7 J$	3
$Q_{\text{حساء}} + Q_{\text{ثلج}} + Q_{\text{ماء}} = 0.0$ $(c_p m \Delta T)_{\text{حساء}} + (mL_f) + (c_p m \Delta T)_{\text{ماء}} = 0.0$ $4186 \times 0.45 \times (T_f - 80) + 0.011 \times 3.33 \times 10^5 + 4186 \times 0.011 \times (T_f - 0) = 0.0$ $\Rightarrow T_f = 76c^\circ$	4
$Q = (mL_f)_{Al} = (c_p m \Delta T)_{\text{هواء}}$ $25 \times 3.97 \times 10^5 = 1 \times 10^3 \times 130 \times (T_f - 25)$ $\Rightarrow T_f = 101c^\circ = 1 \times 10^2 c^\circ$	5
مراجعة القسم (6 − 2) صفحة (216)	
$(c_p m \Delta T)_{Au} + (c_p m \Delta T)_{\omega} = 0$ $1.29 \times 10^2 \times 47 \times 10^{-3} \times (38 - 99) + 4186 \times m \times (38 - 25) = 0$ $\Rightarrow m = 0.0068kg$	1
عندما تكون الأخشاب رطبة نحتاج إلى كمية كبيرة من الطاقة لرفع درجة حرارة الماء وبالتالي تبخيرها . والطاقة المتبقية تستخدم لحرق الأخشاب . لذلك نحتاج إلى طاقة أكثر لحرق الأخشاب الرطبة	2
للماء في حالته البخارية طاقة داخلية أكبر مختزنة على شكل حرارة كامنة لذلك باستطاعته توفير كمية كبيرة من الطاقة عند درجة حرارة (100°) قبل أن تبدأ درجة حرارته بالانخفاض . تبدأ درجة حرارة الماء بالانخفاض مباشرة عند ($100c^\circ$) مع انتقال الطاقة إلى الجسم .	3
أ) $c_p = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{(15.8-8.37)\times10^3}{0.015\times(300-80)} = 2 \times 10^3 J/kgc^\circ$ ب) $L_f = \frac{Q}{m} = \frac{(8.37-1.27)\times10^3}{0.015} = 4.7 \times 10^5 J/kg$ ج) $c_p = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{(1.27-0.0)\times10^3}{0.015\times(80-0.0)} = 1 \times 10^3 J/kgc^\circ$ د) $c_p = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{(796-795)\times10^3}{0.015\times(400-300)} = 7 \times 10^3 J/kgc^\circ$ هـ) $L_v = \frac{Q}{m} = \frac{(795-15.8)\times10^3}{0.015} = 5.2 \times 10^7 J/kg$	4
$Q = m_{\text{ماء}} L_v = 0.0133 \times 0.90 \times 2.26 \times 10^6 = 2.7 \times 10^4 J$	5

تطبيق 6 (ج) صفحة (219)	
$KE_f + PE_f + U_f = KE_i + PE_i + U_i$ $0.0 + 0.0 + U_f = 0.0 + PE_i + U_i$ $\Longrightarrow \Delta U = PE_i = mgh = 11.5 \times 9.81 \times 6.69 = 755J$	1
$\Delta U = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} m_{\text{مطرقة}} \vartheta^2_{\text{مطرقة}} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 2.5 \times (65)^2 = 1.76 \times 10^3 J$	2
$U = mL_f = \frac{1}{2} m\vartheta_i^2$ $m \times 3.3 \times 10^5 = \frac{1}{2} \times 2.5 \times (5.7)^2$ $\Longrightarrow m = 1.2 \times 10^{-4} kg$	3
تطبيق 6 (د) صفحة (221)	
أ) $\omega = P.\Delta V = P \times (V_f - V_i) = P \times (2V_i - V_i) = P \times V_i$ $\Longrightarrow \omega = 1.6 \times 10^5 \times 4 = 6.4 \times 10^5 J$ ب) $\omega = P.\Delta V = P \times (V_f - V_i) = P \times \left(\frac{1}{4}V_i - V_i\right) = P \times -\frac{3}{4}V_i$ $\Longrightarrow \omega = 1.6 \times 10^5 \times -\frac{3}{4} \times 4 = -4.8 \times 10^5 J$	1
$\omega = P.\Delta V = P \times (V_f - V_i) = 599.5 \times (2.523 \times 10^{-4} - 5.317 \times 10^{-4})$ $\Longrightarrow \omega = -0.1675J$ بما أن تغير الحجم سالب فإن الشغل مبذول على الغاز	2
$\omega = P.\Delta V = P.A.d = P \times \pi r^2 \times d$ $\Longrightarrow P = \frac{\omega}{\pi r^2.d} = \frac{0.84}{\pi \times (0.8 \times 10^{-2})^2 \times 2.1 \times 10^{-2}} = 199044.5 = 2 \times 10^5 P_a$	3
مراجعة القسم (6 − 3) صفحة (222)	
نعم . إن تحريك القنينة يزيد من طاقة حركة النظام التي تتحول إلى طاقة داخلية لجزيئات الماء	1
$Q = mgh = c_p m(T_f - T_i)$ $505 \times 9.81 \times 50 = 4186 \times (T_f - 10)$ $\Longrightarrow T_f = 10.12c^\circ$	2
أ) يُبذل الشغل على العصوين فتنتقل الطاقة منهما على شكل حرارة ب) تنتقل الطاقة كحرارة إلى المفرقعة التي تبذل شغلاً عند انفجارها ج) تنتقل منه الطاقة كحرارة	3
أ) $\omega =$ مساحة المثلث $= \frac{1}{2} \times 2 \times 10^5 \times (-17.5 \times 10^{-4}) = -175J$ ب) يتناقص ($P.\Delta V$) لأن ناتج ضرب . إنما تنخفض	4
$\omega = P.\Delta V = P.A.d = 9.5 \times 10^5 \times 7.4 \times 10^{-3} \times -7.2 \times 10^{-2} = -5.1 \times 10^2 J$ بُذل على الخليط الغازي	5
$\omega = P.\Delta V = 1.5 \times 10^3 \times 5.4 \times 10^{-5} = 8.1 \times 10^{-2} J$	6

مراجعة الفصل (6) صفحة (237)	
1	ترتفع درجة الحرارة بارتفاع الطاقة الداخلية إلا في حالة تغير الحالة
2	درجتا حرارتهما متساوية
3	الحالة (ب) لكليهما درجة الحرارة نفسها لذلك ليس هناك تبادل للطاقة
4	عندما تكون درجة حرارة الهواء (35°)
5	لاشيء . لأن لكل من قطعة الخبز والفرن درجة الحرارة نفسها
6	الكتلة ودرجة الحرارة الابتدائية لكل من العينة والماء ودرجة الحرارة النهائية والسعة الحرارية النوعية للماء
7	مبدأ حفظ الطاقة . الطاقة المفقودة من العينة = الطاقة المكتسبة بواسطة المادة
8	أ – صينية الفرن ب– قالب من الثلج وكتلته (1 kg)
9	أ – السكين المعدني ب– مكعبات الثلج الاثنا عشر
10	إن نقطتي غليان الماء وانصهاره ثابتتان عند ضغط محدد في حين أن درجة حرارة جسم الانسان تتغير
11	الحرارة هي طاقة تنتقل بين الأجسام وليست مادة . تتناسب درجة الحرارة مع الطاقة الداخلية وليس مع الحرارة
12	ينتقل المزيد من الطاقة من الجسم الذي تكون درجة حرارته أكبر لأن متوسط طاقة حركة جزيئاته أكبر
13	الموقف (ب) . لأن الفرق بين درجتي الحرارة أكبر
14	$T_F = \frac{9}{5}T_c + 32.0$ $136 = \frac{9}{5}T_c + 32.0 \Longrightarrow T_c = 57.8c^{\circ}$ $T_K = T_c + 273.16 = 57.8 + 273.16 = 331K^{\circ}$
15	$T_F = \frac{9}{5}T_c + 32.0$ $1947 = \frac{9}{5}T_c + 32.0 \Longrightarrow T_c = 1064c^{\circ}$ $T_K = T_c + 273.16 = 1064 + 273.16 = 1337K^{\circ}$
16	$\left[\left(c_p m\Delta T\right)_{Ag} - 140\right] + \left(c_p m\Delta T\right)_w = 0.0$ $\left[234 \times 2.55 \times 10^{-2} \times \left(T_f - 84\right) - 140\right] + 4186 \times 5 \times 10^{-2} \times \left(T_f - 24\right) = 0.0$ $\Longrightarrow T_f = 25c^{\circ}$
17	تستخدم الطاقة لكسر الروابط بين جزيئات الثلج
18	الثلج
19	يعطي الهواء الطاقة للماء الذي تتغير حالته لذلك تنخفض درجة حرارة الهواء
20	الكحول الإثيلي

21	لا يتعرض الكهف الموجود تحت كتلة كبيرة من الأرض الباردة للتغير الكبير في درجة الحرارة الذي يتعرض له الهواء الخارجي على مدار السنة
22	إن القيمة المرتفعة للحرارة الكامنة لانصهار الماء تمنعه مع المنتجات المجاورة له من التجمد بسرعة بواسطة الهواء الخارجي
23	الماء على سطح البرتقالة يعطي الطاقة لداخلها مانعاً بذلك البرتقالة من التجمد
24	أ) $c_p = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{(16.6-12.0)\times10^3}{0.023\times(340-160)} = 1.1\times10^3 J/kgc^\circ$ ب) $L_f = \frac{Q}{m} = \frac{(12.0-1.85)\times10^3}{0.023} = 4.4\times10^5 J/kg$ ج) $c_p = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{(1.85-0.0)\times10^3}{0.023\times(160-0.0)} = 5.0\times10^2 J/kgc^\circ$ د) $c_p = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{(857-855)\times10^3}{0.023\times(540-340)} = 4.0\times10^2 J/kgc^\circ$ هـ) $L_v = \frac{Q}{m} = \frac{(855-16.6)\times10^3}{0.023} = 3.6\times10^7 J/kg$
25	$Q = mL_f = 2.25\times10^{-1}\times3.33\times10^5 = 7.49\times10^4 J$
26	$Q_{net} = Q_1 + Q_2 = (c_p m\Delta T) + mL_f$ $Q_{net} = 4186\times1.20\times10^{16}\times(12.0-0.0) + 1.20\times10^{16}\times3.33\times10^5$ $\Rightarrow Q_{net} = 4.60\times10^{21} J$
27	النظام : كمية من المادة ضمن حدود واضحة ومحددة لايمكن للمادة الانتقال من خلالها الوسط المحيط : كل شيء خارج النظام يمكن أن يؤثر فيه أو يتأثر به
28	تبادل الطاقة مع النظام على شكل حرارة أو على شكل شغل
29	ب ، ج ، د ، هـ
30	نعم . إذا انتقلت الطاقة ببطء كحرارة أو كشغل من النظام
31	أ – يُبذل شغل لتجاوز الاحتكاك بين اليدين مايؤدي إلى رفع الطاقة الداخلية لليدين . تنتقل الطاقة كحرارة من اليدين الدافئتين إلى الهواء ب– الشغل المبذول بواسطة المثقاب يتجاوز الاحتكاك مائؤدي إلى رفع الطاقة الداخلية للمثقاب والقالب والماء . سرعان ماتنخفض الطاقة الداخلية للمثقاب والقالب عند انتقال الطاقة كحرارة إلى الماء . ترتفع الطاقة الداخلية للماء إلى أن يؤدي ذلك إلى تغير حالته
32	ترتفع درجة الحرارة قليلاً لأن التحريك يعطي طاقة
33	المزيد من الماء يكون على اتصال مع الهواء لذلك تنتقل الطاقة الداخلية من القهوة إلى الهواء
34	$\omega = P.\Delta V = P\times(V_f - V_i) = 2.55\times10^5\times(39.47\times10^{-3} - 35.25\times10^{-3})$ $\Longrightarrow \omega = 1.08\times10^3 J$ بما أن تغير الحجم موجب فإن الشغل مبذول من (بواسطة) الغاز

$\omega = P.\Delta V = P \times (V_f - V_i) = 2.52 \times 10^5 \times (1.50 \times 10^{-3} - 1.1 \times 10^{-3})$ $\Longrightarrow \omega = 3.50 \times 10^2 J$	35
$\Delta U = \Delta KE = \frac{1}{2} m(\vartheta_f^2 - \vartheta_i^2) = c_p m \Delta T$ $\frac{1}{2} \times 1500 \times (0.0 - 32^2) = 448 \times 4 \times 3.5 \times \Delta T$ $\Longrightarrow \Delta T = 120 c^\circ$	36
$w = 0.14 U_i \Longrightarrow U_i = \frac{w}{0.14} = \frac{Fd}{0.14} = \frac{315 \times 35.0}{0.14} = 7.9 \times 10^4 J$	37
أ) $\Delta U = 0.85 KE = 0.85 \times \frac{1}{2} m\vartheta^2 = 0.85 \times \frac{1}{2} \times 0.75 \times (3.0)^2 = 2.9 J$ ب) تتشتت في الهواء والأرض والمطرقة	38
أ) $Q = c_p m \Delta T = c_p m(T_f - T_i) = 448 \times 150 \times (47 - 22) = 1.7 \times 10^6 J$ ب) $W = Fd = mgd = 6050 \times 9.81 \times 5.5 \times 10^{-3} = 3.3 \times 10^2 J$	51
$\Delta U = PE_i$ $c_p m \Delta T = mgh \Longrightarrow h = \frac{c_p m \Delta T}{mg} = \frac{4186 \times 1 \times 0.10}{3.0 \times 9.81} = 14 m$	53
أ) $T_F = \frac{9}{5} T_c + 32.0 = \frac{9}{5} \times (-252.87) + 32.0 = -423.2 F^\circ$ $T_K = T_c + 273.16 = -252.87 + 273.16 = 20.28 K^\circ$ ب) $T_F = \frac{9}{5} T_c + 32.0 = \frac{9}{5} \times (20.5) + 32.0 = 68.9 F^\circ$ $T_K = T_c + 273.16 = 20.5 + 273.16 = 293.6 K^\circ$	54
$T_F = \frac{9}{5} T_c + 32.0 = \frac{9}{5} \times (-40) + 32.0 = -40 F^\circ$	55
$\rho = \frac{m}{V} \Longrightarrow m = \rho V = 1000 \times 1 = 1000 kg$ $\Delta t = \frac{Q}{P} = \frac{c_p m \Delta T}{\frac{P}{A} \times A} = \frac{4186 \times 1000 \times (61 - 21)}{550 \times 6.0} = 5.1 \times 10^4 s$	56
أ – تزداد ($\Delta U > 0$) ب– تنتقل إلى النظام ($Q > 0$) ج– لايُبذل شغل لابواسطة النظام ولا عليه ($\Delta V = 0$) لذلك ($W = 0$) د– 5175 J	61
تقويم الفصل (6) صفحة (242)	
د	1
أ	2
ج	3
د	4
ب	5
أ	6

$Q = c_p m\Delta T = 4186 \times 1.20 \times 10^{16} \times 1.0 = 5.0 \times 10^{19} J$	7
$Q = mL_f = 1.20 \times 10^{16} \times 3.3 \times 10^{5} = 4.00 \times 10^{21} J$	8
الكحول الإيثيلي	9
$Q_{net} = Q_{\text{ماء}} + Q_{\text{كوب زجاج}} = \left(c_p m\Delta T\right)_{\text{ماء}} + \left(c_p m\Delta T\right)_{\text{كوب زجاج}}$ $\Longrightarrow Q_{net} = (4186 \times 0.3 \times 2.0) + (837 \times 0.2 \times 2.00 = 2846 J$	10
ارتفاع درجة حرارة السائل أو الغاز يجعله أقل ثقلاً لذلك يرتفع فوق السائل أو الغاز الأبرد ناقلاً معه الطاقة الحرارية	11

انتهــت الإجابــات