

CALORE SPECIFICO ED ESERCIZI

IL CALORE SPECIFICO

è la quantità di calore necessaria per aumentare di un grado la temperatura di 1 grammo di sostanza. Ogni sostanza ha il proprio calore specifico e se cambia lo stato fisico (es liquido, solido, gas) cambia anche il calore specifico

. Le unità sono espresse in Joule per grammo per grado Celsius ($J / g \text{ } ^\circ C$). A volte viene utilizzata anche l'unità $J / kg K$. Quest'ultima unità è tecnicamente l'unità più corretta da utilizzare, ma dal momento che la prima è abbastanza comune, è necessario conoscerle entrambi. Il calore specifico dell' H_2O a seconda della fase è indicato nella tabella :

FASE	$J g^{-1} \text{ } ^\circ C^{-1}$	$J kg^{-1} K^{-1}$
GAS	2.02	2.02×10^3
LIQUIDO	4.184	4.184×10^3
SOLIDO	2.06	2.06×10^3

puoi notare che i valori differiscono di un fattore 1000 (10^3) e che non c'è differenza se la temperatura si esprime in gradi centigradi o gradi Kelvin ciò perché il calore specifico si riferisce alla differenza di temperatura di 1 grado.

Immagina una scatola chiusa contenente un certo gas e diciamo che vogliamo aumentare la sua temperatura di 1 kelvin assumendo che la massa del gas sia di 1 kg,. Essendo la scatola chiusa ed isolata dall'esterno in modo da non far passare il calore nell'ambiente il sistema considerato lavora a **VOLUME COSTANTE**.

La quantità di energia necessaria per innalzarla di 1 kelvin / Kg è indicata come **CALORE SPECIFICO A VOLUME COSTANTE E SI INDICA CON C_v**

Immaginiamo adesso un cilindro con un pistone a stretta tenuta (ricordiamo che quando un pistone si espande compie un lavoro), se vogliamo aumentare di 1 grado K la temperatura di 1 kg di gas posto all'interno del cilindro abbiamo bisogno di fornire una certa quantità di energia ma durante la fornitura di energia, il gas si espande facendo lavoro sull'atmosfera all'esterno, quindi parte dell'energia viene persa. Questo significa che dobbiamo fornire più calore rispetto a C_v per compensare quella perdita di energia. La quantità di energia in più da fornire è pari al lavoro compiuto che è come sappiamo $L = P \Delta V$ ma sappiamo che $P \Delta V = R \Delta T$

quindi il 1

avoro è pari ad R esse

ndo $\gamma = 1$. Il che significa che $C_p/C_v = \text{costante}$ oppure $C_p = C_v + R$ $C_p - C_v = R$.

C_v e C_p si riferiscono ad 1 Kg oppure ad 1 g di sostanza per cui se la sua quantità diviene m allora si ha :

$Q = m \times C_v \times \Delta T$ $Q = m \times C_p \times \Delta T$ **ESERCIZI** 1- Quanta energia deve essere assorbita da

20,0 g di acqua per aumentare la sua temperatura da 283,

0 ° C a 303,0 ° C ($C_v = 4.184 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$)

soluzione $Q =$

$m C_p \Delta T$ quindi $Q = (20.0 \text{ g}) (20.0 \text{ } ^\circ\text{C}) (4.184 \text{ J/g } ^\circ\text{C}) = 1,673 \text{ kJ}$ 2-

Quando 15,0 g di vapore vengono portati da 275,0 ° C a 250,0 ° C quanta energia termica viene rilasciata? ($C_p = 2,02 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$)

soluzione $Q = (15.0 \text{ g}) (25.0 \text{ } ^\circ\text{C}) (2.02 \text{ J/g } ^\circ\text{C}) = 750 \text{ J}$ 3- Quanta energia è richiesta per portare 120 g di acqua dalla temperatura di 2 ° C a 24 ° C ? ($C_v = 4.184 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$) soluzione

$Q = (120.0 \text{ g}) (22.0 \text{ } ^\circ\text{C}) (4.184 \text{ J/g } ^\circ\text{C}) = 11,045 \text{ kJ}$

4- quanto calore (in KJ) è ceduto da 85 g di Piombo che si raffredda da 200 ° C a 10 ° C ?

($C_p = 0.129 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$)

soluzione

$Q = (85.0 \text{ g}) (190.0 \text{ } ^\circ\text{C}) (0.129 \text{ J/g } ^\circ\text{C}) = 2,083 \text{ kJ}$

5- Se 172 g di vapore a 400 ° C assorbono 800 kJ quale sarà l'aumento di temperatura?

($C_p = 2.02 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$)

$$Q = 172 \times 2,02 \times (T_2 - T_1)$$

$$800 = 172 \times 2,02 \times (T_2 - 400)$$

$$800 = 347,4T_2 - 347,4 \times 400$$

$$T_2 = 138960 + 800/347,4$$

$$T_2 = 402,302 \text{ per cui } \Delta T = 2,302$$

6- Se per riscaldare 18,96 g di oro da 10°C a 27°C occorrono 41,72 J qual è il calore specifico dell'Oro?

soluzione

$$41.72 \text{ J} = (18.69 \text{ g}) (17.0 \text{ }^\circ\text{C}) C_v$$

$$\text{da cui } C_v = 41,72 / 317,3 = 0,1314 \text{ J/g }^\circ\text{C}$$

7- se forniamo 2200 J a 190 g di una sostanza la temperatura aumenta di 12 °C: qual è la capacità termica? ed il calore specifico ?0,96

La capacità termica è data da $Q/\Delta T$ quindi

$$\text{Capacità Termica} = 2200/12 = 183 \text{ J g }^\circ\text{C} = 0,183 \text{ J Kg }^\circ\text{C}$$

$$\text{Calore specifico} = Q/ m\Delta T = 2200/ 190 \times 12 = 2200/2280 = 0,96 \text{ J /g }^\circ\text{C}$$

8- Una massa m di H₂O è riscaldata con 41,84 J e la temperatura aumenta da 22 a 28,5 °C: qual è la massa di acqua? $C_v = 4,184 \text{ J/g }^\circ\text{C}$

soluzione

$$41,840 = (x) (6.5 \text{ }^\circ\text{C}) (4.184 \text{ J/g }^\circ\text{C})$$

$$\text{Massa di acqua} = m = 41,84 / 27,196 = 1,538 \text{ g}$$

CALCOLO QUANDO DURANTE IL RISCALDAMENTO LA SOSTANZA CAMBIA DI FASE

9- Quanti Joules sono necessari per trasformare 50 g di ghiaccio da -15°C a vapore a 120°C ?

soluzione

Le variazioni di temperatura sono

- 1) da -15 A 0°C
- 2) durante la fusione la t rimane costante
- 3) da 0°C a 100°C
- 4) durante l'ebollizione la T rimane costante
- 5) sino a 120°C assorbe calore e T aumenta

- 1) $\Delta t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (da -15 a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$) come solido (ghiaccio) assorbe calore
- 2) il ghiaccio fonde e non si ha variazione di T
- 3) $\Delta t = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (da 0°C a 100°C) il liquido assorbe calore sino all'ebollizione
- 4) quando bolle non si ha variazione di T
- 5) $\Delta t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (da 100 a $120\text{ }^{\circ}\text{C}$) il vapore assorbe ulteriore calore

Ricordando i valori specifici dell' H_2O nelle varie fasi, Il calore è così calcolato

- 1) Q si calcola ricordando che $Q = mC_v \Delta T$ $Q = (50.0\text{ g})(15\text{ }^{\circ}\text{C})(2.06\text{ J/g }^{\circ}\text{C})$
- 2) Q si calcola ricordando che

Q = massa x calore latente di fusione quindi $Q = (50.0\text{ g} / 18.0\text{ g/mol})(6.02\text{ kJ/mol})$

- 3) $Q = mC_p \Delta T$ $Q = (50.0\text{ g})(100\text{ }^{\circ}\text{C})(4.184\text{ J/g }^{\circ}\text{C})$
- 4) Q = massa x calore latente di evaporazione $Q = (50.0\text{ g} / 18.0\text{ g/mol})(40.7\text{ kJ/mol})$
- 5) $Q = mC_p \Delta T$ $Q = (50.0\text{ g})(20\text{ }^{\circ}\text{C})(2.02\text{ J/g }^{\circ}\text{C})$

10- calcolare il numero di Joules ottenuti quando 32 g di vapore sono raffreddati da $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Fare il grafico relativo

soluzione

- 1) da 110 a 100° il sistema perde calore $\Delta t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ quindi $(32.0\text{ g})(10\text{ }^{\circ}\text{C})(2.02\text{ J/g }^{\circ}\text{C}) = Q_1$
- 2) il vapore solidifica a 0°C e non si ha variazione di temperatura $(32.0\text{ g} / 18.0\text{ g/mol})(40.7\text{ kJ/mol}) = Q_2$
- 3) da 100°C a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ si forma il ghiaccio $\Delta t = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ $(32.0\text{ g})(100\text{ }^{\circ}\text{C})(4.184\text{ J/g }^{\circ}\text{C}) = Q_3$
- 4) sino a che tutto il liquido non diventa ghiaccio non vi è variazione di temperatura $(32.0\text{ g} / 18.0\text{ g/mol})(6.02\text{ kJ/mol}) = Q_4$
- 5) da 0 a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ perde ancora calore $\Delta t = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ $(32.0\text{ g})(40\text{ }^{\circ}\text{C})(2.06\text{ J/g }^{\circ}\text{C}) = Q_5$

chimicavolta.com

chimica per tutti e non è più necessario registrarsi

<http://www.chimicavolta.com>
