Temperatura – dilatazione lineare, superficiale, volumetrica

ESERCIZIO N°1

La temperatura in una palestra è di 18 °C mentre all'esterno il termometro segna la temperatura di 25°C. Quanto vale la differenza di temperatura fra l'esterno e l'interno espressa in kelvin? Ed espressa in gradi celsius?

ESERCIZIO N°2

Alla pressione di 1 atm, un blocco di argento e uno di oro iniziano a fondere rispettivamente alle temperature di 1234 K e 1065 °C. Quale dei due elementi fonde a temperatura maggiore?

ESERCIZIO N°3

Di quanto aumenta la temperatura di 750 g di etanolo (calore specifico 2430 J/kg°C) se si fornisce una quantità di calore pari a 35 kcal? [Ris.: $\Delta T = 80{,}27°C$]

ESERCIZIO N°4

Nella scala di temperatura Fahrenheit, adoperata negli USA, l'acqua bolle a 212 °F e il ghiaccio fonde a 32 °F. L'intervallo fra queste due temperature è diviso in 180 parti, e ognuna di queste rappresenta un grado Fahrenheit (°F) A quanti gradi Kelvin corrisponde la temperatura di 100 °F? **[38 °C = 311K]**

ESERCIZIO N°5

Un filo metallico, inizialmente lungo 1,5 m, subisce un allungamento di 2,4 mm quando la sua temperatura passa da 20 °C a 90 °C. Qual è il valore del coefficiente di dilatazione lineare del metallo che costituisce il filo?

[$23 \cdot 10^{6} °C^{-1}$]

ESERCIZIO N°6

Un'asta metallica, inizialmente lunga 1 m, subisce un allungamento di 2 mm quando la sua temperatura passa da 0 °C a 100 °C. Di che materiale è probabilmente fatta l'asta?

ESERCIZIO N°7

Un lungo ponte è stato costruito in cemento armato ed è lungo 1,500 km in inverno a una temperatura di 10,0 °C. In estate la temperatura raggiunge il valore di 40,0 °C. Calcola la lunghezza del ponte in estate.

[R. $1{,}501 \cdot 10^3 m$]

ESERCIZIO N°8

Un cilindro ha diametro 2,8 cm e lunghezza 21 cm. Quando viene riscaldato da $T_1 = 10°C$ a $T_2 = 80°C$ subisce una variazione di volume di $0{,}10 cm^3$. Di quale materiale potrebbe essere fatto il cilindro?

ESERCIZIO N°9

Un sasso di 0,4 kg cade da un'altezza di 1200m su un contenitore contenente 2,5 kg di acqua. Di quanto aumenta la temperatura dell'acqua?

ESERCIZIO N°10

Un vaso contenente 100 g di triclorometano a 35°C viene immerso in un recipiente contenente 1,75 kg di acqua a 18°C. Dopo un certo tempo il triclorometano e l'acqua raggiungono la comune temperatura finale di 18:22oC. Determinare il calore specifico del triclorometano.

ESERCIZIO N°11

Una colonna di mercurio ha un volume di 10 cm3 alla temperatura di 273 K. Il coefficiente di dilatazione volumica del mercurio è $182 \cdot 10^6 K^{-1}$. Di quanto aumenta il volume del mercurio se la sua temperatura sale a 373 K? [$0{,}182 cm^3$]

ESERCIZIO N°12

Se riempiamo una bottiglia da 1,0 L fino all'orlo di olio di oliva alla temperatura di 10 °C e successivamente la poniamo a contatto con una sorgente di calore la sua temperatura aumenta fino a 35 °C. L' olio trabocca dalla bottiglia? Calcolare la quantità di olio che tracima considerando trascurabile la dilatazione del vetro.
[$1{,}8 \cdot 10^2$]

Calore – equilibrio termico – passaggi di stato

ESERCIZIO N°13

In una giornata fredda di inverno, noti che si è formato sul parabrezza di un automobile uno strato di ghiaccio che ha una spessore di 0,50 cm e un'area di $1{,}6m^2$. Calcola il calore necessario per sciogliere tutto il ghiaccio assumendo che la sua temperatura sia di -2,0 °C e la sua densità di $917Kg/m^3$.

Soluzione:

Per sciogliere il ghiaccio è necessario cedere al sistema una quantità di calore tale da portarlo alla temperatura di fusione più la quantità di calore necessaria per fondere tutto il ghiaccio.
Pertanto il calore che bisogna cedere al sistema è dato da:

$$Q_{TOT} = Q + Q_F$$

Il termine "Q" indica il calore che è necessario cedere al sistema per far variare la sua temperatura da -2 °C a 0 °C (temperatura di fusione del ghiaccio) e si ricava dall'equazione:

$$Q = m \cdot c_{ghiaccio} \cdot \Delta T$$

dove $c_{ghiaccio} = 2090 J/Kg°C$ e la massa di ghiaccio m = ρAd = 7,336 kg.

Pertanto si ricava:

Q = 30,7 kJ

Q_F è il contributo che si ottiene dalla fusione e, tenendo presente che il *calore latente di fusione* del ghiaccio vale $33{,}5 \cdot 10^4 J/Kg$, risulta:

$$Q_F = 2{,}46MJ$$

Il calore totale è quindi $Q_{TOT} = 2{,}5MJ$

ESERCIZIO N°14

Calcolare la quantità di calore necessaria per portare la temperatura di 3Kg di alluminio da 20°C a 50°C

ESERCIZIO N°15

Determinare la capacità termica di un recipiente di alluminio di 350 g (calore specifico: 0,214 kcal/kg°C)

ESERCIZIO N°16

Per portare 600g di una sostanza ignota dalla temperatura di 15°C a 40°C sono necessarie 2Kcal. Calcolare il calore specifico della sostanza

ESERCIZIO N°17

Un pezzo di cadmio di 50g si trova alla temperatura di 20°C. Se si forniscono al cadmio 400cal, quale sarà la sua temperatura finale?

ESERCIZIO N°18

Quale sarà la temperatura finale di equilibrio se a 10g di latte a 10°C si aggiungono 160g di caffè bollente a 90°C?

ESERCIZIO N°19

Si riscaldino palline di rame, ciascuna di massa m=1g alla temperatura di 100°C. Quante palline bisogna mettere a contatto con 500g di acqua inzialmente alla temperatura di 20°C affinchè la temperatura finale di equilibrio dia di 25°C?

ESERCIZIO N°20

Calcolare la quantità di calore necessaria per innalzare la temperatura di 10 Kg di ferro da 20°C a 100°C, sapendo che il calore specifico del ferro è c = 0,115 cal/g_C.

ESERCIZIO N°21

Quanto vale il calore specifico del ferro se la quantità di calore necessaria a innalzare la temperatura di 10 Kg di ferro da 20°C a 100°C è 92 Kcal?

ESERCIZIO N°22

Un ferro di cavallo di 1,5Kg inizialmente alla temperatura di 600°C si immerge in un recipiente cubico contenete 20Kg di acqua a 25°C. Quale sarà la temperatura finale?

ESERCIZIO N°23

Un recipiente di alluminio di 300g contiene 200g di acqua a 10°C. Se vi si aggiungono 100g di acqua a 100°C, quale sarà la temperatura finale di equilibrio del sistema?

ESERCIZIO N°24

Un fabbro lascia cadere un ferro di cavallo che pesa 0,50 Kg, dentro un secchio con 25 Kg d'acqua. Se la temperatura iniziale del ferro di cavallo e' 450 °C e quella dell'acqua e' 23 °C e, qual è la temperatura di equilibrio del sistema ? Assumi che il calore non venga disperso nell'ambiente circostante.

Soluzione:

La temperatura di equilibrio del sistema è per definizione la temperatura alla quale si trovano sia il ferro di cavallo sia l'acqua quando sono in equilibrio termico tra loro.
La soluzione di questo problema segue dalla conservazione dell'energia, per cui la quantità di calore scambiato dalle due parti del sistema deve essere uguale.
Per cui:

$$Q_F + Q_{H_2O} = 0 \qquad \textbf{(1)}$$

Il calore scambiato può essere espresso in termini della differenza di temperatura, della massa e del calore specifico (calore necessario per innalzare di 1°C la temperatura di 1 Kg di sostanza):

$$\mathbf{Q = mc\Delta T} \qquad \textbf{(2)}$$

Quindi per mezzo di questa equazione la (1) puo' essere riscritta come:

$$m_F \cdot c_F (T - T_F) + m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} (T - T_{H_2O}) \qquad (3)$$

dove con T si è indicata la temperatura di equilibrio del sistema.

Risolvendo la (3) in funzione di T si ottiene:

$$T = (m_F c_F T_F + m_{H_2O} c_{H_2O} T_{H_2O}) / (m_F c_F + m_{H_2O} c_{H_2O}) = 24°C$$

ESERCIZIO N°25

Il metano ha un potere calorifico di 211Kcal/Kg. Quale quantità M di metano si deve bruciare per portare 500g di acqua dalla temperatura di -10°C alla temperatura di 10°C?

Soluzione:

$$c_{H_2O} = 4190 \frac{J}{Kg \cdot K}$$

$$c_{ghiaccio} = 2200 \frac{J}{Kg \cdot K}$$

$$\lambda_F = 333\frac{KJ}{Kg}$$

$$Q_1 = Q_{-10°C \to 10°C} = n \cdot c_{ghiaccio} \cdot 10K + \lambda_F \cdot n + n \cdot c_{H_2O} \cdot 10K = n \cdot (2220 \cdot 10K + 333 + 4190 \cdot 10K) =$$
$$0{,}5Kg \cdot (64010 + 333000) = 0{,}5Kg \cdot 397000 = 198550J$$

$$Q_{metano} = 884\frac{J}{g} \cdot M = Q_1 = Q_{-10°C \to 10°C}$$

Dove $884\frac{J}{g}$ viene fuori convertendo opportunamente 211Kcal/Kg.Infatti:

$$211\frac{Kcal}{Kg} = \frac{211cal}{g} = \frac{4{,}19 \cdot 211J}{g} = 884J/g$$

Dunque

$$M_{CH_4} = \frac{1985505}{884518} = 224g$$

ESERCIZIO N°26

Un bicchiere avente capacità di $150cm^3$ 150 è riempito a metà con acqua (alla temperatura iniziale di 40°C).
Il bicchiere viene successivamente riempito aggiungendo olio freddo (densità 0,8 g/cm^3; temperatura 10°C).
La temperatura finale del miscuglio diventa 25°C. Si calcolino
a) la massa dell'olio e quella del miscuglio
b) la quantità di calore ceduta dall'olio all'acqua
c) il calore specifico dell'olio

ESERCIZIO N° 27

Un pezzo di rame di 300g viene riscaldato in un forno e in seguito viene posto in un calorimetro di 500g di alluminio che contiene 300g di acqua. Se la temperatura dell'acqua passa da 15°C a 30°C, quale era la temperatura iniziale del rame? Quanto calore bisogna fornire a 20g di alluminio a 20°C per fonderlo completamente?

ESERCIZIO N° 28

Una massa di 100 g di una sostanza incognita alla temperatura di 100 °C viene posta in un calorimetro di alluminio (calore specifico 900 J/(kg °K)) di 60.0 g che contiene 150 g di acqua alla temperatura iniziale di 20 °C. Raggiunto l'equilibrio termico si osserva una temperatura finale di 21.5 °C.
a) Si trovi il calore totale ceduto dalla sostanza incognita.
b) Si determini il suo calore specifico.
c) Si calcoli quale dovrebbe essere la massa della sostanza incognita affinché l'acqua raggiunga la temperatura finale di 30 °C.

Soluzione:

Assumendo che gli scambi di calore avvengano solo tra la sostanza incognita, il contenitore di alluminio e l'acqua, possiamo dire che il calore ceduto dalla sostanza è uguale al calore assorbito dall'acqua e dall'alluminio necessario a far variare la temperatura da 20°C fino a 21,5°C. Avremo quindi:

$$Q = \left(m_{H_2O} c_{H_2O} + m_{Al} c_{Al}\right) \cdot \Delta T = (0{,}150 \cdot 4186 + 0{,}060 \cdot 900) \cdot (21{,}5 - 20{,}0) = 1023 J$$

Il calore specifico della sostanza incognita vale

$$c_x = Q / (m_x \cdot \Delta T) = 1023 / (0{,}1 \cdot 78{,}5) = 130{,}3 J / (Kg \cdot K)$$

Per trovare la massa della sostanza incognita tale che la temperatura raggiunga 30°C, calcoliamo dapprima quanto calore occorre fornire al sistema acqua – alluminio:

$$Q_x = \left(m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} + m_{Al} \cdot c_{Al}\right) \cdot \Delta T = (0{,}150 \cdot 4186 + 0{,}060 \cdot 900) \cdot (30{,}0 - 20{,}0) = 6819 J$$

Quindi si ha

$$m_x = \frac{Q_x}{(c_x \cdot \Delta T)} = \frac{6819}{130{,}3 \cdot 70} = 748 g$$

ESERCIZIO N°29

Un calorimetro di alluminio di massa 100g contiene 250g di acqua in equilibrio termico a 10°C. Nell'acqua vengono immessi due blocchi di metallo uno dei quali è un pezzo di rame di 50g a 80°C. ; l'altro metallo ha una massa di 70g e si trova alla temperatura di 100°C. Tutto il sistema si stabilizza ad una temperatura finale di equilibrio di 20°C.

a) si determini il calore specifico della massa della sostanza ignota
b) di che metallo si tratta?

ESERCIZIO N°30

Un recipiente contiene 200g di mercurio a 0°C a cui vengono aggiunti 50g di alcol etilico a 50°C e 100g di acqua a 100°C.
(a) Qual è la temperatura finale della miscela?
(b) qual è la quantità di calore assorbito o ceduto dal mercurio, dall'acqua e dall'alcol? (il calore specifico del mercurio è $0{,}033 cal / °C \cdot g$; dell' alcol etilico, 0.58 cal/g C° e si consideri trascurabile la capacità termica del recipiente)

ESERCIZIO N°31

Un blocco di 1Kg di rame a 20°C si immerge in un recipiente contenente azoto liquido a 77K. Supponendo che il recipiente è isolato termicamente si calcoli il volume di azoto che evapora durante il tempo necessario affinchè il rame raggiunga i 77K. (Nota: l'azoto ha un calore specifico di 0.21 cal/g Cº, un calore di vaporizzazione di 48 cal/g e una densità di $0{,}8 g/cm^3$)

ESERCIZIO N°32

Un cubetto di ghiaccio di 20g a 0°C viene messo a contatto con una fonte di calore fino a che 15g diventano acqua a 100°C e 5g vapore. Quanto calore è necessario fornire affinché ciò accada?

ESERCIZIO N°33

Si usa 1 litro di acqua a 30°C per preparare del tè. Quanto ghiaccio a 0°C è necessario aggiungere affinché la temperatura del tè sia di 10°C (il calore specifico del ghiaccio è 0.50 cal/g Cº .)

ESERCIZIO N°34

Un calorimetro di 50g di rame contiene 250g di acqua a 20°C. Quanto vapore si deve condensare in acqua affinchè la temperatura arrivi a 50°C?

ESERCIZIO N°35

Se si versano 90g di piombo fuso a 327,3°C in un recipiente in cui ci sono 300g di ferro inizialmente alla temperatura di 20°C. Qual è la temperatura finale del sistema? (Si supponga che non vi siano perdite di calore)

ESERCIZIO N°36

In un recipiente isolato si mescolano 250g di ghiaccio a 0°C con 600g di acqua a 18°C.
(a) qual è la temperatura finale del sistema?
(b) quanto ghiaccio rimane?

ESERCIZIO N°37

In un recipiente totlamente isolato si introducono 75g di ghiaccio a -20°, 1350 g di acqua a 80ºC e 20g di rame a 40ºC. Considerando trascurabile lo scambio di calore col recipiente, si determini la temperatura di equilibrio del sistema.

ESERCIZIO N°38

Una massa $\mathbf{M_1 = 2,3\ kg}$ di ghiaccio a temperatura di **0° C**, è messa a contatto con una massa $\mathbf{M_2 = 1,8\ kg}$ di acqua ad una temperatura $\mathbf{T_2 = 85\ °C}$. Trovare la temperatura di equilibrio del sistema.

ESERCIZIO N°39

Un cubetto di ghiaccio, di massa m=35g ed alla temperatura di fusione, viene gettato in un recipiente adiabatico contenente 500g di acqua alla temperatura di 27°C. Si calcoli la temperatura alla quale si porta il sistema una volta raggiunto l'equilibrio e la quantità di calore totale ceduta dalla massa d'acqua inizialmente liquida. Sia 4186 J/kgK il calore specifico dell'acqua e λ=3.3·105J/kg il calore latente di fusione del ghiaccio.

ESERCIZIO N°40

Un recipiente cilindrico con uno stantuffo di raggio 8 cm contenente 6 litri di un gas perfetto viene estratto da un congelatore dove si trovava alla temperatura di -20°C e a pressione atmosferica. Sapendo che lo stantuffo sale di 4 cm per la dilatazione termica alla temperatura ambiente (+20°C) quanto vale la pressione del gas?

ESERCIZIO N°41

Un blocco di ghiaccio di *40Kg* a *-78°C* viene posto a contatto con *560g* di acqua in un calorimetro di *80g* di rame a una temperatura di *25°C*. Si determini la temperatura finale di equilibrio (se non tutto il ghiaccio fonde, si determini la quantità rimanente). Si ricordi che il ghiaccio si porta prima alla temperatura di 0°C e poi fonde e continua a ricevere calore come acqua) il calore specifico del ghiaccio è 0,500 *cal/gºC*

ESERCIZIO N°42

Si determini lo stato finale di equilibrio quando si mescolano *20g* di ghiaccio a 0°C con 10g di vapor d'acqua a 1000°C

ESERCIZIO N°43

La signora Maria lascia una bagnarola piena d'acqua al sole fino a che l'acqua raggiunge una temperatura di 30°C. La bagnarola è fatta di alluminio e pesa 100g e contiene 180g di acqua. Per far diminuire la temperatura dell'acqua, aggiunge 100g di ghiaccio a 0°C A che temperatura troverà l'acqua? Se T=0°C quanto ghiaccio rimane? E se invece di mettere 100g di ghiaccio ne avesse messo 50g?

ESERCIZIO N°44

In un calorimetro che contiene 200g di acqua [$c_{H_2O} = 1cal/g°C$] alla temperatura di 10°C vengono immessi 50g di ghiaccio a -5°C [$c_{ghiaccio} = 0{,}5cal/g°C$] e 10g di vapor d'acqua a 100°C. Supponendo che si tratti di un calorimetro ideale e che non scambia calore con l'amiente esterno nè col sistema, di determini la temperatura finale di equilibrio del sistema [$\lambda_F = 80cal/g; \lambda_V = 540cal/g$] [R:T=16,44°C]

Le leggi dei gas – Calore e passaggi di stato

ESERCIZIO N°45

Un cilindro di ferro con area di base $30{,}0cm^2$ contiene un volume di olio pari a $300cm^3$ compresso da un pistone. Il coefficiente di dilatazione volumica dell'olio è $7{,}2 \cdot 10^4 °C^{-1}$. Il recipiente viene scaldato da 50 °C a 150 °C. Calcola l'aumento di volume dell'olio. Determina di quanto si alza il pistone a causa dell'aumento di volume dell'olio. [22 cm3; 0,72 cm]

ESERCIZIO N°46

Federico (65Kg, 310K di temperatura) correndo dissipa un'energia termica di 300W. Per mantenere la temperatura costante questa energia deve essere dissipata attraverso la traspirazione o altri meccanismi.

A – se questi meccanismi cessassero di funzionare, per quanto potrebbe correre il povero Federico prima di subire danni permanenti? (Vi faccio notare che la struttura delle proteine viene danneggiata irreversibilmente a temperature superiori a circa 44°C; il calore specifico del corpo umano è $3480 J/(Kg \cdot K)$

B – se la perdita di calore avviene solo grazie alla evaporazione ($\lambda_E = 539cal/g$) si trovi il volume di acqua evaporato per minuto e si stimi la quantità di acqua evaporata dopo un'ora di corsa.

C – quali altri meccanismi contribuiscono alla dispersione del calore?

Soluzione:
A – Per trovare il tempo dobbiamo ricordare che la potenza è il lavoro per unità di tempo e, nel nostro caso, il lavoro coincide con la quantità di calore dissipata. Pertanto:

$$P = \frac{Q}{t} \qquad \Rightarrow \qquad t = \frac{Q}{P}$$

Ci serve la quantità di calore:

$$Q = mc\Delta T = 65Kg \cdot 3480 \frac{J}{Kg \cdot K} \cdot 7K = 1{,}58 \cdot 10^6 J$$

$$t = \frac{1{,}58 \cdot 10^6 J}{300W} = 5278s = 88\min$$

B – se la perdita di calore avviene solo per evaporazione si avrà

$$Q = \lambda_E \cdot m_{H_2O}$$

Dove $\lambda_E = 539cal/g = 539cal/g \cdot 4{,}19J/cal = 2258 \cdot 10^6 J/kg$

$$Q_{evap} = 300W \cdot 1s = 300J$$

Da cui

$$m_{H_2O} = \frac{300J}{2{,}26 \cdot 10^6 J/Kg} = 1{,}32 \cdot 10^{-4} Kg$$ questo in un secondo

In un minuto la massa sarà $m_{H_2O} = 7{,}9 \cdot 10^{-3} Kg$

In un'ora la massa sarà $m_{H_2O} = 474g$

ESERCIZIO N°47

Un recipiente di forma cilindrica, chiuso da un pistone che può scorrere senza attrito, contiene un gas perfetto. Il suo volume iniziale è di 2,50 L alla temperatura iniziale di 20 °C. Il recipiente viene poi riscaldato fino alla temperatura di 100 °C. Quanto vale ora il volume occupato dal gas, considerando la pressione costante? [3,2 L]

ESERCIZIO N°48

Due gas, idrogeno ed elio, sono liberi di espandersi a pressione costante in due recipienti diversi. Entrambi vengono riscaldati alla stessa temperatura. L'idrogeno raddoppia il suo volume mentre il volume finale dell'elio è 52 mL. Calcola il volume iniziale di elio contenuto nel recipiente. [26 mL]

ESERCIZIO N°49

Un gas è racchiuso dentro un contenitore cilindrico munito di un pistone libero di muoversi. La temperatura passa da 20 °C a 42 °C, mentre la pressione sul pistone è mantenuta costante. Il pistone, prima del riscaldamento, si trovava a un'altezza di 15 cm dalla base del contenitore cilindrico. Calcola l'altezza finale raggiunta dal pistone. [16 cm]

ESERCIZIO N°50

Una siringa (ben tappata e chiusa da uno stantuffo che scorre senza attrito) contiene 0,78 ml di aria alla pressione atmosferica di 99 kPa. Premiamo lentamente sullo stantuffo (in modo che la temperatura rimanga costante) fino a quando il volume si riduce a 0,40 mL. Qual è la pressione finale all'interno della siringa ?

ESERCIZIO N°51

In un recipiente un gas occupa un volume di 0,024 m3 alla pressione di 102 kPa e alla temperatura di 7,0 °C. La pressione viene aumentata fino a 110 kPa e il volume raggiunge 0,029 m3. Determina la temperatura finale del gas.
[92 °C]

ESERCIZIO N°52

Il pneumatico di un furgone viene gonfiato con aria inizialmente alla temperatura di 12,0 °C e pressione 102 kPa. Durante la procedura, l'aria è compressa al 27,0% del volume iniziale e la temperatura raggiunge 38,0 °C. Determina la pressione dopo il gonfiaggio.
[412 kPa]

ESERCIZIO N°53

Il pallone sferico di una mongolfiera contiene elio alla pressione di 120 kPa e alla temperatura di 300K. Il raggio del pallone è di 5,00 m. Determina lo stato in cui si trova l'elio nel pallone. Quando la mongolfiera sale, la pressione si riduce a 110 kPa mentre la temperatura scende a 290 K. Qual è ora il volume del pallone?

ESERCIZIO N°54

Un subacqueo in immersione emette una bolla d'acqua che, quando raggiunge la superficie, ha raddoppiato il suo volume. Facciamo l'ipotesi che la temperatura si mantenga costante. A che profondità si trova il subacqueo?
[10,3 m]

ESERCIZIO N°55

Due sfere uguali hanno massa $m = 500g$ ed uguale temperatura e sono entrambe di vetro. La prima viene messa in un recipiente contenente 2 litri di acqua alla temperatura $T_1 = 20°C$ e all'equilibrio la temperatura dell'acqua è $T_e = 22°C$. La seconda sfera viene messa in un recipiente contenente 3Kg di alcol etilico alla temperatura di 20°C.
Quale sarà la temperatura di equilibrio dell'alcol? [$c_{vetro} = 0{,}198 cal / g \cdot °C$]

ESERCIZIO N°56

In una certa massa m di acqua a 50°C si introduce un blocco di ghiaccio di 5Kg a -20°C. Alla fine si avrà solo acqua a 10°C. Quale era la massa m dell'acqua?

ESERCIZIO N°57

Durante una seduta di ginnastica, una persona perde 180 kcal per evaporazione del sudore. Quanta acqua deve bere per recuperare il liquido perduto ? (calore latente di evaporazione dell'acqua =539 kcal/Kg).

ESERCIZIO N°58

Un termometro di vetro (cal. spec. 840 J/Kg C) di 25 g, che segna 18°C, viene immerso in un recipiente, che contiene 0.11 litri di acqua calda. All'equilibrio, il termometro segna 41.6°C. Quale era la temperatura iniziale dell'acqua ?

ESERCIZIO N°59

Un proiettile di rame la cui massa $m_p = 75g$ viene riscaldato in un forno da laboratorio a una temperatura di 312°C. Il proiettile viene quindi fatto cadere in un recipiente di vetro contenente una massa $m_a = 220g$ di acqua. La capacità termica efficace è $C_r = 45cal/K$. La temperatura iniziale dell'acqua e del recipiente è $T_i = 12°C$. Qual è la temperatura finale T_f del proiettile, del recipiente e dell'acqua?

ESERCIZIO N°60

Il metano ha un potere calorifico di 211Kcal/Kg. Quale quantità M di metano si deve bruciare per portare 500g di acqua dalla temperatura di -10°C alla temperatura di 10°C?

ESERCIZIO N°61

Una pentola di rame di massa 500 grammi contiene un blocchetto di piombo di massa 1 Kg; essi si trovano in equilibrio termico alla temperatura ambiente di 20°*C*. Un litro di piombo fuso, che si trova alla temperatura di fusione di 327.3 °*C*, viene versato nella pentola. Il sistema piombo-rame raggiunge l'equilibrio termodinamico alla temperatura di 327.3 °*C*. Assumendo che tutti gli scambi di calore avvengano solo tra il piombo ed il rame:
a) Determinare le quantità di calore scambiate, in modulo e segno, dalla pentola di rame, dal blocchetto di piombo e dal piombo fuso.

b) Determinare la massa di piombo solido e di piombo liquido presente nello stato finale.
Ricordiamo che la densità del piombo è di $11{,}3 \cdot 10^3 Kg/m^3$, mentre il suo calore specifico è di 128 J/(Kg_K) ed il suo calore latente di fusione è di $2{,}45 \cdot 10^4$ J/Kg. Il calore specifico del rame è di 387 J/(Kg_K) (e la sua temperatura di fusione è di 1083 $°C$).
[$Q_1 = 39334 J$; $Q_2 = 59462 J$; $Q_3 = 276850 J$; $Q_4 = -98796 J$; 5Kg piombo solido; 7,4Kg liquido]

ESERCIZIO N°62

Una sbarra di 2 Kg di rame alla temperatura di 660 C è gettata in un catino contenente 5 l di acqua distillata alla temperatura di 100 C. Sapendo che la temperatura finale di equilibrio è 120° C e supponendo trascurabile la dispersione di calore, calcolare il calore specifico del rame

QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA

1 . Una massa m_1 = 1 Kg di acqua alla temperatura t_1 = 80°C viene posta in un recipiente di capacità termica C_2 = 0, 5 Kcal(°C)$^{-1}$ alla temperatura iniziale t_2 = 20°C. La temperatura all'equilibrio termico vale all'incirca

A - 45°C
B - 60°C SI
C - 90°C
D – 33°C
E – 100°C

2. Se la temperatura di un corpo è minore di quella dell'ambiente circostante, come si può cedere calore dal corpo all'ambiente?

A – per conduzione
B – per irraggiamento
C – sia per conduzione che per irraggiamento
D – in nessun modo
E – per evaporazione nell'ambiente di liquidi presenti sulla superficie del corpo

3. **Che cosa è il calore?**

A – è una caratteristica di ogni corpo, che è inversamente proporzionale alla temperatura
B – una forma di energia
C – l'energia interna del corpo
D – l'energia potenziale gravitazionale del corpo
E – una proprietà caratteristica di ogni corpo che dipende solo dal volume del corpo

4. **Due corpi danno la stessa temperatura**

A- se possiedono la stessa quantità di calore
B- se hanno lo stesso calore specifico
C- se sono in equilibrio termico
D- se hanno la stessa capacità termica
E- se hanno la stessa energia totale

5. **La propagazione di calore per conduzione è legata**

A – alla circolazione di un liquido
B – ad una differenza di temperatura
C – ad una differenza di calore
D – ad una differenza di pressione
E – ad una differenza di concentrazione

6. **Quali dei seguenti gruppi di unità di misura contiene SOLO unità di misura della grandezza "pressione"?**

A – millimetro di mercurio, watt, pascal, atmosfera
B – pascal, Newton/(metro quadro), bar, etto-pascal
C – Pascal, centimetro d'acqua, watt, atmosfera
D – KiloJoule, kilowattora, kilowatt, kilopascal
E - millilitro, millipascal, millijoule, milliwatt

7. **Nel Sistema Internazionale SI l'unità di misura del calore latente di fusione è**

A – J/Kg
B – $Kcal/m^2$
C - $Kcal/°C$
D - $Kcal \cdot °C$
E – KJ

8. **A due corpi alla stessa temperatura viene fornita la stessa quantità di calore. Al termine del riscaldamento i due corpi avranno ancora pari temperatura se**

A – hanno la stessa massa e lo stesso volume
B – hanno lo stesso calore specifico e la stessa massa
C – hanno lo stesso volume e lo stesso calore specifico
D – il calore è stato fornito ad essi allo stesso modo
E – entrambi si trovano nel vuoto

9. **La quantità di calore che occorre fornire a 200g di acqua per innalzarne la temperatura da 20 a 40 gradi è all'incirca pari a**

A – 400cal
B – 200 Kcal
C – 4000 cal
D – 40000J
E – 400000J

10. **Quando due corpi sono in equilibrio termico essi hanno**

A – la stessa quantità di calore
B – la stessa energia interna
C – la stessa temperatura
D – la stessa capacità termica
E – lo stesso calore specifico

11. **La temperatura di un corpo è indice:**

A – del calore posseduto dal corpo
B – dell'energia cinetica media delle particelle del corpo
C – del calore scambiato dal corpo
D – della capacità termica del corpo
E – del calore specifico del corpo

12. **Un corpo subisce una dilatazione termica. Cosa avviene alla sua densità?**

A – aumenta al diminuire della massa
B – aumenta con l'aumentare della temperatura
C – aumenta all'aumentare del volume
D – diminuisce all'aumentare della temperatura
E – resta costante, qualunque sia l'aumento di temperatura

13. **Il calore di fusione del ghiaccio è 80Kcal/Kg. Se introduciamo in un termos 100g di ghiaccio a 0°C e 100g di acqua a 60°C, la temperatura di equilibrio del sistema sarà**

A – 50°C
B – 30°C
C – 20°C
D – 0°C
E - -20°C

14. **Il calore specifico di un corpo:**

A – è la quantità di calore necessaria ad innalzare la temperatura del corpo di 1°C
B – nel SI è la quantità di calore impiegata per portare a 100°C (partendo da 0°C) 1g della massa del corpo
C – il prodotto tra la quantità di calore impiegata per cambiare la temperatura e la differenza di temperatura
D – è il rapporto tra la quantità di calore impiegata per cambiare la temperatura del corpo e la differenza di temperatura
E – è il rapporto tra capacità termica e massa del corpo

QUESITI A RISPOSTA APERTA

1) Cosa si intende per calore? Quale è la sua unità di misura?

……
……

2) Si dia la definizione di calore specifico e se ne indichino le unità di misura.

……
……

3) Si spieghi come mai , in generale, il calore specifico a pressione costante differisce dal calore specifico a volume costante.

……
……

4) Come si definisce la capacità termica di un corpo?

……
……

5) Quale è la definizione di calore latente di fusione?

……
……