

Capitolo 1° (Cenni di chimica/fisica di base)



Temperatura - Calore

TEMPERATURA & CALORE:

Calore e temperatura sono concetti che vengono spesso confusi nell'uso comune, ma sono in realtà due grandezze fisiche ben distinte.

Entrambi sono legati al moto di agitazione termica¹ che anima gli atomi e le molecole della materia, in tutti i suoi stati di aggregazione²; la temperatura di un corpo misura il grado di agitazione delle particelle che lo compongono, mentre il calore è una forma di energia, che ha la tendenza a trasferirsi dai corpi a temperatura maggiore a uno a temperatura minore.

CALORE:

La materia è costituita da particelle: atomi e molecole sono le più piccole unità che costituiscono le sostanze e ne conservano le proprietà.

Mentre nei solidi le particelle costituenti possono oscillare intorno a posizioni fisse, nei liquidi e nei gas acquistano una libertà di movimento via via maggiore: sono cioè animate da un moto caotico detto moto di agitazione termica.

La temperatura di un corpo rappresenta l'indice del grado di agitazione delle sue particelle; avvicinando due corpi a temperature diverse si ha un trasferimento dal più caldo al più freddo. Questo trasferimento di energia viene detto Calore o energia termica. Il calore è un'energia in transito, che ha cioè la tendenza di passare da un corpo a un altro. La trasmissione del calore avviene spontaneamente solo da un corpo a temperatura maggiore verso un corpo a temperatura minore.

MISURA DELLA TEMPERATURA:

La temperatura o grado di agitazione termica delle particelle costituenti i corpi, si misura per mezzo di strumenti detti termometri. Il termometro di uso più comune è il termometro clinico, formato da un bulbo di vetro sormontato da un tubo sottile che contiene mercurio³. Mettendo il termometro a contatto con un corpo o con un ambiente più caldo, si scaldano sia il vetro che il mercurio.

Il mercurio si dilata e sale nel tubo, indicando il valore della temperatura su una scala graduata. Il termometro è un trasduttore⁴ a livello, cioè fornisce un'indicazione della temperatura del mercurio mediante la misura del livello di un liquido.



Termometro

⁴trasduttore un trasduttore è talvolta definito come un qualsiasi dispositivo che converte dell'energia da una forma ad un'altra, in modo che questa possa essere rielaborata o dall'uomo o da altre macchine



¹ moto di agitazione termica (moto browniano) l'agitazione termica è una proprietà caratteristica di ogni sostanza, qualunque sia lo stato di aggregazione in cui si trova.

²stati di aggregazione stato di aggregazione si intende una classificazione convenzionale dello stato di aggregazione della materia a seconda delle sue proprietà meccaniche.

³mercurio è un elemento chimico con simbolo Hg e numero atomico 80. Si tratta di un metallo di transizione pesante, avente colore argenteo. È uno degli elementi della tavola periodica ad essere liquido a temperatura ambiente,



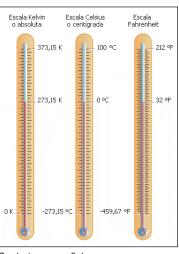
Capitolo 1° Cenni di chimica/fisica di base)



Temperatura - Calore

SCALE TERMOGRAFICHE:

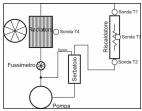
La scala del termometro viene costruita fissando opportune temperature di riferimento e un'unità di misura. Le scale maggiormente usate sono la scala CELSIUS¹ e la scala KELVIN². La scala celsius, detta anche scala centigrada, è stata introdotta dall'astronomo e matematico svedese Anders Celsius. In questa scala si assegna il valore 0 alla temperatura del ghiaccio fondente e il valore 100 alla temperatura dell'acqua bollente. L'intervallo fra queste due temperature è suddiviso in 100 parti, ognuna delle quali è detta grado Celsius o grado centigrado (simbolo C°). Nel Sistema Internazionale però è usata la scala Kelvin introdotta appunto dal fisico scozzese William Thomson, detto Lord Kelvin. Nella scala Kelvin è assegnato il valore 273,15 alla temperatura del ghiaccio fondente e il valore 373,15 alla temperatura dell'acqua bollente. Anche l'intervallo fra queste due temperature è suddiviso in 100 parti uguali ed ogni parte è chiamata grado kelvin (simbolo K).



Scale termografiche.

MISURA DEL CALORE:

Poiché si tratta di una forma di energia, il calore viene misurato nel Sistema Internazionale in Joule³ (simbolo J). Per lungo tempo però è stata usata come unità di misura del calore, la caloria (simbolo cal: 1cal= 4,1855 J). Lo strumento per misurare le quantità di calore cedute e assorbite da un corpo o da una sostanza è il Calorimetro.



Calorimetro.

PROPAGAZIONE DEL CALORE:

La trasmissione del calore avviene spontaneamente solo da un corpo caldo ad un corpo freddo, fino a che i due corpi raggiungono la stessa temperatura, detta di equilibrio termico. Il corpo caldo comunica a quello freddo parte della sua energia termica intensificandone l'agitazione molecolare. La propagazione del calore può avvenire per conduzione, convezione o per irraggiamento.

³Joule Joule nacque la vigilia di Natale del 1818 a Salford, un paese nelle vicinanze di Manchester, da una famiglia di produttori di birra, ed ebbe tra i suoi insegnanti il chimico John Dalton. è anche un'unità di misura derivata del Sistema internazionale (SI). Il Joule è l'unità di misura dell'energia, del lavoro e del calore.



¹CELSIUS Astronomo svedese Anders Celsius (1701-1744), che la propose per la prima volta nel 1742. La scala Celsius oggi utilizzata fissa il punto di congelamento dell'acqua a 0 °C e il punto di ebollizione a 100 °C in condizioni standard di pressione.

²KELVIN²⁰ William Thomson, Lord Kelvin (Belfast, 26 giugno 1824 – Netherhall, 17 dicembre 1907), è stato un fisico e ingegnere irlandese. la scala Kelvin, misura la temperatura assoluta.



Capitolo 1° Cenni di chimica/fisica di base)



Temperatura - Calore

CONDUZIONE:

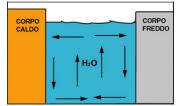
Il trasferimento per conduzione avviene tra corpi che sono a contatto, o tra parti di uno stesso corpo che si trovano a temperature diverse. Esso è causato dal trasferimento di energia cinetica¹ da una molecola² a quella adiacente che possiede una velocità di vibrazione minore. Poiché la veloc- Scambio termico per contatto.



ità di vibrazione delle particelle è direttamente proporzionale alla temperatura, il corpo caldo cede energia a quello freddo, aumentandone la temperatura, finché non è raggiunto l'equilibrio termico. Prendiamo ad esempio, come indicato in figura 1a, due corpi a temperature diverse. Una volta posti in contatto, per conduzione il calore fluisce dal corpo più caldo a quello più freddo, finché essi raggiungono una temperatura d'equilibrio.

CONVEZIONE:

La convezione ha luogo quando uno dei due corpi interessati dallo scambio termico è un fluido, e la trasmissione del calore può essere associata ad un trasferimento di materia. In un fluido a temperatura non uniforme, per effetto combinato di un campo di temperatura e di velocità, si determina una distribuzione dei valori di densità variabile da punto a punto, consequenza dei fenomeni di dilatazione termica. In questi casi le forze gravi-



tazionali provocano continui movimenti delle particelle del fluido, con conseguente miscelazione, favorendo pertanto la trasmissione del calore dalle particelle più calde a quelle più fredde. Questo fenomeno prende il nome di convezione naturale. Quando invece i movimenti delle particelle del fluido sono imposti essenzialmente da cause meccaniche (una pompa, nel caso di circolazione dell'acqua, o semplicemente l'azione del vento), il fenomeno prende il nome di convezione forzata. Ad esempio si ha convezione quando tra due corpi circola un fluido intermedio (detto fluido termo vettore³), che si riscalda per conduzione a contatto con il corpo caldo, e poi cede il calore quando viene a contatto con il corpo freddo. In entrambi i casi, la quantità di calore scambiata è proporzionale alla differenza di temperatura.

³fluido termo vettore permette di trasportare il calore ricevuto dal Sole ai sistemi di accumulo e scambio termico che si è scelto di adoperare; Può essere di varia natura: acqua, aria, più spesso oli e miscele di sali fusi.



¹energia cinetica L'energia cinetica è il lavoro che si deve compiere su un corpo di massa m, inizialmente fermo, per portarlo ad una certa velocità

²molecola Si definisce molecola (mole, "piccola quantità") il più piccolo insieme di atomi aggregati da legami chimici.



Capitolo 1° Cenni di chimica/fisica di base)

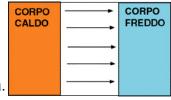


Temperatura - Calore

IRRAGGIAMENTO:

Nell'irraggiamento il calore viene scambiato mediante emissione e assorbimento di radiazione elettromagnetica¹. Il calore così scambiato aumenta molto rapidamente con la differenza di temperatura.

A differenza delle altre due modalità di scambio termico, l'irraggiamento non richiede la presenza di un mezzo perché vi sia trasmissione di energia. La radiazione elettromagnetica che opera da "trasmettitore" di calore, è



Scambio per irraggiamento.

generata dall'eccitazione termica della superficie del corpo, a sua volta causata dallo stato energetico degli atomi che la costituiscono, ed è emessa in tutte le direzioni.

Quindi in questo caso il corpo avente temperatura maggiore emette radiazioni elettromagnetiche che vengono assorbite dal corpo più freddo, come si vede in figura (nella figura sono rappresentate soltanto le radiazioni termiche che investono il corpo freddo).

¹radiazione elettromagnetica In fisica, la radiazione elettromagnetica è un fenomeno ondulatorio dato dalla propagazione nello spazio del campo elettromagnetico. Si tratta della propagazione contemporanea di un campo elettrico e di un campo magnetico, oscillanti.



