Studieanvisning i Termodynamik, Fysik A enligt boken Quanta A

Detta är en något omarbetad version av Studiehandledningen som användes i tryckta kursen på SSVN. Sidhänvisningar hänför sig till Quanta A © 2000, ISBN 91-27-60500-0 Där det har varit möjligt har motsvarande saker angetts för nyare boken Quanta A © 2003, ISBN 91-27-60507-2 i parenteser som dessa: {}
Det finns många nyframtagna interaktiva sidor med simuleringar, filmer osv. i webbkursen som du bör kolla, i synnerhet om boken inte ger dig en helt klar bild av sammanhangen. Nivå A gäller elever som bara siktar på Godkänd. Nivå B gäller de som siktar högre.
{*Uppgifts urval för ©2003 utgåvan: I listan förekommer uppgiftsnummer som kan vara följd av b = bedömd som svårare av lärare här, * = "svårare uppgift" enligt boken, och L = det finns en Ledtråd i boken på sidorna 246-248. Om man inte får till en L uppgift titta på Ledtrådar innan du kollar i facit! 442; 447, 448, 451, 453, 454L, 462, 484 450, 463, 483, 477 455L }*

Värme

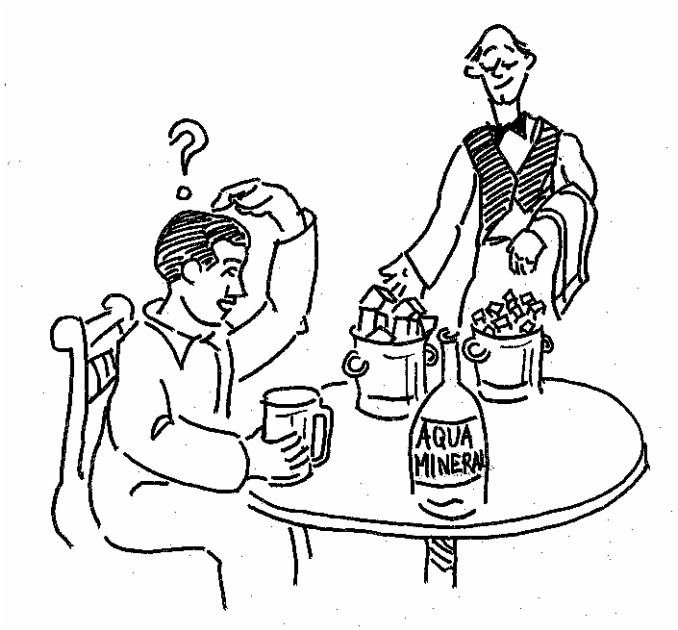
Mål: *Du ska efter momentet ha en förståelse för begreppet temperatur samt se kopplingen till energi. Du ska också veta vad som menas med specifik värmekapacitet, och känna till de olika faser ett ämne kan inta. Du ska även kunna utföra beräkningar med smältvärme och ångbildningsvärme, samt förstå diagrammet på sidan 145 {163}.*

Att göra: Läs sidorna 137 till 145 {157-163}noga. Försök förstå givna exempel. Sidorna 147 till 150 {167-171} läses för en allmän förståelse. Ha inte för bråttom när du läser utan låt betydelsen av de olika begreppen växa fram.

När man löser värmeproblembrukar man ofta titta på ”avgiven” och ”upptagen” värme. För ett visst system är de lika. Om man tittar på alla saker som är från början varmare än sluttemperaturen, så kommer dessa att AVGE värme. Man får kolla först om man passerar någon tillståndsändring (kondensation eller stelning) under temperaturändring. Alla värmebidrag räknas som samverkande.

Man tittar separat på alla saker som var kallare än sluttemperaturen. Dessa kommer att UPPTA värme. Man får kolla först om man passerar någon tillståndsändring (smältning eller ångbildning) under temperaturändringen. Sammanlagda mängden av dessa energimängder blir lika med de ”avgivna” .

Här följer ett exempel för att belysa omvandlingen mellan olika tillstånd.



Exempel: Du sitter i baren Camelot i Malaga och har just beställt in en mineralvatten. Tyvärr finns inga kylda mineralvatten kvar, men servitören erbjuder dig en isbit i stället. Denna isbit ska sänka temperaturen i vattnet från 28ºC till 8ºC. Hur stor isbit ska du ta om glaset (som är av järn) innehåller 0,3 l vatten samt den mängd av järnet som ska kylas är 20 gram. Försumma övriga in/utflöden av värme.

Du kan lösa problemet på följande sätt:

Isbiten har temperaturen 0ºC och massan x kg
Smältvärmet för isen hämtar vi från boken sid 145 eller från formelsamlingen (obs formelsamlingen använder Q i stället för W). Formeln skrivs: $\Delta W = l_s \cdot m$ (se sidan 86 i formelsamlingen).

Smältvärmet = $334 \cdot 10^3 \cdot x$ J (du känner igen Joule från föregående avsnitt)

När isen har smält blir det vatten som måste värmas upp från 0ºC till 8ºC. Denna uppvärmning kräver energin
$8 \cdot x \cdot 4{,}18 \cdot 10^3$ J (här används formeln $\Delta W = c \cdot m \cdot \Delta T$ som du hittar på sidan 132 i boken eller sidan 86 i formelsamlingen)

Glasets temperatur ska sänkas från 28ºC till 8ºC, vilket är en temperatursänkning på 20ºC.

Vi ska alltså ta bort energin $0{,}45 \cdot 10^3 \cdot 0{,}020 \cdot 20 = 180$ J

Vi måste också ta bort energi från vattnet. Vattnets massa blir $0{,}30 \cdot 0{,}997 \approx 0{,}299$ kg (här används sambandet
massan = volymen·densiteten, där vi hämtar densiteten från formelsamlingen sid 63)
Den energi som ska bort från vattnet blir

$4{,}18 \cdot 10^3 \cdot 0{,}299 \cdot 20 \approx 2500$ J

Detta ger följande ekvation:

$334 \cdot 10^3 \cdot x + 8 \cdot x \cdot 10^3 = 180 + 25000$
$367440x = 25180$
$x \approx 0{,}069$ kg
Du ska alltså välja en isbit som väger ungefär 70 gram för att få sluttemperaturen 8°C.

Lämpliga uppgifter att öva på:

Nivå A: 339, 345, 346, 349, 351, 352, 361, 394

Nivå B: 348, 353, 358, 362, 393

Termodynamik, energikvalitet, kosmisk energi

Mål: *Du ska efter momentet kunna bestämma verkningsgrad, ha kännedom om termodynamikens två huvudsatser, samt känna till begreppet energikvalitet.*

Att göra: Detta avsnitt är väldigt viktigt om du skall förstå de val vi har framför oss i världens energiförsörjning och dess påverkan på miljön. Tyvärr har inte skrivningarna hittills avspeglat detta så mycket, så tills vidare kan du, rent betygstaktiskt, läsa detta mer orienterande. (Sedan, under jul/sommarlovet, kan du läsa in det ordentligt

Läs sidorna 151 till 164 {tyvärr tas inte energikvalitet alls upp i (c)2003 utgåvan Däremot en del om växthus effekten}. Du behöver inte läsa hela avsnittet ingående, men se till att du känner till det som ingår i målen ovan. Gå gärna igenom sammanfattningen på sidan 165 {174} i boken, för att se var bitarna passar in.

Lämpliga uppgifter att öva på:

Nivå A: 372, 374, 388

Nivå B: 373



Gör nu studiearbete 2 som finns separat och redovisa i webbstödet