# Kemiske småforsøg

Hess, lov

Ole Bostrup

### Fremgangsmåde

Observerer man derfor en karret fra kalorimetervæsken. bort fra den varme, der tilføres har man et kar, hvor man kan se anvendes som kalorimeter. Her Et plastbæger til éngangsbrug

rer der hertil en varme temperaturtilvækst ∆T, så sva-

 $T\Delta mo = D$ 

ekens masse. ke varmekapacitet, og m er væde tynde opløsningers) specifihvor  $c = 4,2 \text{ J/(g\cdot K)}$  er vands (og

regn varmeudviklingen Q<sub>a,1</sub>. aflæses temperaturen atter. Betermometeret. Når alt er opløst g NaOH(s) og røres rundt med ses (± 0,1K). Der tilsættes 4,00 mL vand, og temperaturen aflæ-Vej a: I kalorimeteret hældes 25

mL 4 M HCl, og temperaturen af-Vej b: I kalorimeteret hældes 25 Beregn varmeudviklingen Q<sub>a,2</sub>. og sluttemperaturen aflæses. røres rundt med termometeret, triumhydroxid opløsningen. Der ses. Saltsyren sættes til na-M HCI, og temperaturen aflæl et måleglas afmåles 25 mL 4

gen Q<sub>b,1</sub>. læses. Beregn varmeudviklinret, hvorefter temperaturen afog røres rundt med termometelæses. Der tilsættes 25 mL vand

meudviklingen Q<sub>b,2</sub>. ses temperaturen. Beregn varrimeteret. Når alt er opløst aflæ-Stoffet sættes til væsken i kalo-Nu afvejes 4,00 g NaOH(s).

### Varmeudviklingen ad vej a er Resultater

 $Q_a = Q_{a,1} + Q_{a,2}$ 

 $Q_b = Q_{b,1} + Q_{b,2}$ og varmeudviklingen ad vej b

Sammenlign Qa og Qb.

2. H.P. Jensen: »Kemiske Grund-GB, Kbh. 1979. O. Bostrup: »Kemiske øvelser«. Litteratur:

principper«. PF, Kbh. 1985.

## **gninb**elbnl

flere trin«. tionen sker direkte eller gennem er den samme, hvad enten reakudvikles ved en kemisk reaktion, summation: »Den varme, som senterede han en lov om varmening ikke var anerkendt, præmodynamikens 1. hovedsætvil sige på et tidspunkt, hvor tertet i St. Petersburg. I 1840, og det professor i kemi ved universitewar født i Geneve og døde som Germain Henri Hess (1802-50)

#### Teori

des enthalpi skelsen i en størrelse H, der kaltryk, sættes lig med formindproces forlaber ved konstant Den varme, der udvikles, når en

 $H\Delta - = Q$ 

den samme proces. formindskelsen i enthalpi ved ΔH er tilvækst i enthalpi, -ΔH er

begyndelsestilstanden og slutsen går over. H afhænger kun af ke mellemprodukter omdannelen anden er uafhængig af, hvilse af et system fra en tilstand til tion betyder, at H for omdanneltion«. At H er en tilstandsfunkleres: »H er en tilstandsfunk-Hess' lov kan herefter formu-

l det følgende arbejdes der filstanden.

mL vand, 25 mL vand og 0,1 mol tilstand 1:0,1 mol HCl opløst i 25 med et system, hvor

tilstand 2: 0,1 mol NaCl opløst i omdannes til NaOH(s)

De to tilstandes enthalpi kal-50 mL vand.

fra tilstand 1 til tilstand 2 vil blive Omdannelsen af systemet des henholdsvis H<sub>1</sub> og H<sub>2</sub>.

foretaget ad to veje, kaldet a og

(MA, pa) HOaN vej a: NaOH(s) + aq →

 $H_2O(I) + NaCI(aq,2M)$ HCI(aq,4M) → HaOH(aq,4M) +

HCI(aq,2M) vej b: HCl(aq,4M) + aq →

H<sub>2</sub>O(I) + NaCI(aq,2M) HCl(aq,2M) + NaOH(s) →



Gladsaxevej 87, 2860 Søborg. Send det til dansk kemi,

> Ole Bostrup Redigeret at



modeller fra 50 ml til 20 l fordamperkolber. Det nye avancerede rotationsfordamperprogram omfatter

Forlang 20-siders katalog. Vælg det specifikationsniveau, der passer Dem bedst.

Propelomrørere, magnetomrørere, rysteapparater og Vortex Det øvrige program fra Heidolph omfatter bl.a.:

Yderligere oplysninger fås hos:

Buch & Holm # TELEFON 02 91 75 11 **2730 HERLEV WARIELUNDVEJ 36**