

UNDERSÖGELSER

OVER

DEN QVANTITET KULSTOF,

SOM I FORM AF KULSYRE GJENNEM HUD OG LUNGER FORLADER
DET MENNESKELIGE LEGEME I DÖGNETS LÖB,

AF

E. A. SCHARLING.

PROFESSOR VED KJÖBENHAVNS UNIVERSITET.

Tt*

Det er bekjendt, at de forskjellige Undersøgelser, som Tid til anden ere foretagne for at bestemme Mængden af den Kulsyre, et Menneske uddunster i en bestemt Tid, have givet meget afvigende Resultater; og navnlig har man været af den Mening, at de af Davy, Allen og Pepys angivne Qvantiteter Kulsyre ere for store. Af denne Grund har man som oftest benyttet de ældre af Lavoisier og Seguin angivne Resultater. Ifølge disse sidste indaander et Menneske i Døgnet 46037 Cubiktommer eller 15661 Gran Ilt og udaander 8584 Gran Kulsyre, hvori findes 2820 Gran eller 11 Lod 180 Gran Kulstof. Da Lavoisier ved denne Beregning imidlertid ikke har taget Hensyn til den Mængde Kulsyre, som forlader Legemet uden at gaae igjennem Næsen eller Munden, vilde hans Resultat have været mindre rigtigt, end det er*), naar ikke en anden Omstændighed, som Lavoisier dog ikke kjendte, havde bidraget til at berigtige den omtalte Angivelse. Lavoisier har nemlig gjort sin Beregning, ligesom Davy, Allen og Pepys, efter den Forudsætning, at Mennesket udaander ligemeget Kulsyre til alle Tider af Døgnet, en Antagelse, som Prout senere har viist at være urigtig; thi han fandt, at Mængden af den om Natten udviklede Kulsyre er mindre end den om Dagen. Da Prout

*) Efter Coathupe skal et voxent Menneske gennem Lungerne i 24 Timer udaande 154,48 Gram Kulstof eller 10 Lod 72 Gran. Dinglers Journal 75 Bind, Side 73.

imidlertid ikke selv har bestemt den absolute Vægt af den udaandede Kulsyre til nogen Tid af Døgnet, saa vare vore Kundskaber endnu meget usikre over denne Gjenstand, som dog i den senere Tids physiologiske Undersøgelser er af stor Vigtighed.

Uden al Tvivl har det Utilfredsstillende i de nævnte Forsøg nærmest givet Anledning til en Deel af Liebigs senere Arbejder, ved hvilke han har bestræbt sig for at bestemme Mængden af den i Mennesker dannede Kulsyre paa en indirecte Maade. Han har nemlig med megen Omhu veiet og undersøgt de Næringsmidler, som et sundt Menneske nyder i 24 Timer, og de Excrementer, som i denne Tid bortgaae. Efter saaledes at have bestemt de respective Quantiteter af Kulstoffet i hver især, antager han, at det Kulstof, som Næringsmidlerne indeholde mere end Excrementerne, maa være forbrugt til Dannelsen af Kulsyre, som har forladt Legemet i Luftform.

For at undgaae mulig Misforstaaelse anföres her Liebigs egne Ord:

„Aus der genauen Bestimmung der Kohlenstoffmenge, welche durch die Speisen in den Körper aufgenommen werden, so wie durch die Ausmittelung derjenigen Quantität, welche durch die Faeces und den Urin unverbrannt, oder wenn man will, in einer andern Form, als in der Form einer Sauerstoffverbindung, wieder austritt, ergiebt sich, dass ein erwachsener Mann, im Zustande mässiger Bewegung, täglich 27,8 Loth Kohlenstoff verzehrt. Diese $27\frac{8}{10}$ Loth Kohlenstoff entweichen aus Haut und Lunge in der Form von kohlensaurem Gas“*).

Herefter skulde altsaa Mængden af den Kulsyre, et Menneske ud-
dunster i 24 Timer, være endnu større end efter alle de tidligere Angivelser, hvorved dog maa bemærkes, at Liebig paa et andet Sted i samme Afhandling tillige angiver følgende Störrelser: „Die Gefangenen in dem Zuchthaus zu Marienschloss verzehren nicht über 21 Loth Kohlenstoff,

*) Ann. d. Chemie u. Pharm. XLI Side 201.

die in dem Arresthaus zu Giessen, denen alle Bewegung mangelt, nicht über 19 Loth, und in einer mir bekannten Haushaltung verzehrten 9 Personen (4 Kinder, 5 Erwachsene) durchschnittlich nicht über 17 Loth Kohlenstoff."

Da disse Angivelser staae i en stærk Modsætning til den Beregning, Berzelius har fremsat om Vægten af de nödvendige Næringsmidler i Anledning af de ældre Forsög, forekom det mig at være Umagen værd endnu en Gang at forsöge, om man ikke ved en directe Bestemmelse af den Mængde Kulsyre, et Menneske uddunster, kunde bringe Eenhed i det Mindste i nogle af Forsögene. — En Hovedfeil ved de ældre Forsög var, at man besværede Aandedrættet, idet man paa forskjellige Maader sögte at opsamle den udaandede Luft. Den Person, med hvem Forsögene anstilledes, blev ved de anvendte Instrumenter nödt til at være vaagen og taus, kunde ikke aande igjennem Næsen, kort, han blev bragt under andre Forhold end de, hvorunder vi i Almindelighed leve. Heller ikke havde man tidligere observeret tilstrækkelig længe hver Gang, hvorved man altsaa gik tabt af de Afvexlinger, som finde Sted*).

Vilde man altsaa opnaae nöiagtigere Bestemmelser, maatte man være betænkt paa at undgaae disse Vanskeligheder, som i første Öieblik synes større, end de virkelig ere. Da det nemlig her ene gjælder om at kunne bestemme den udviklede Kulsyres Mængde, upaaseet, hvormeget eller lidet atmosfærisk Luft den er blandet med, behöver man kun at lede en stadig Luftström ind i en nogenlunde lufttæt Kasse, medens man paa samme Tid sørger for, at endeel af den med Kulsyre besvangrede Luft föres bort. Som bekjendt har Dulong ved sine Undersögelser over Forholdet mellem den Varme, et Dyr frembringer, og den Varme, Dannelsen af

*) Thi de store Forskjelligheder, som Allen og Pepys fandt, at der nemlig i de første Öieblkke kun udaandedes 3 til 3,5% Kulsyre og i de næste over 10% Kulsyre, hvorefter de have beregnet et Middeltal af 8%, hidröre aabenbart fra den forskjel- lige Anstrengelse, hvormed Personerne under Forsögene have draget Aande, og maae altsaa ansees som aldeles uregelmæssige Forandringer.

den udaandede Kulsyre frembringer, anvendt samme Princip. Dulong har imidlertid kun arbeidet med Dyr og efter en mindre Maalestok, end det var muligt ved Undersøgelser over Mennesker.

Den Tanke at anvende en simpel Trækasse (i hvilken man lod Dagslyset falde gennem en Glasrude), opstod hos mig nærmest ved nogle Forsøg, som jeg i sin Tid foretog med en Model til den saakaldte atmosfæriske Jernbane; ved disse Forsøg bleve nemlig en almindelig lille Luftpompe og et simpelt Trærør anvendte med god Nytte. Jeg lod derfor en stor Trækasse gjøre, som rummer 52542 Cubiktommer eller omtrent 30 Cubikfod Luft. Efterat alle Hjørner og Kanter vare fyldte med Kit, blev Kassen udvendig og indvendig overklistret med Papir. Laaget var indrettet saaledes, at den, som befandt sig i Kassen, kunde tilskrue det med flere Hvirvler. Naar dette var skeet, blev Furen mellem Laaget og Kassen tilkittet udvendig fra; derefter blev et Lag af vaadgjort Blære og endelig et Lag Papir limet over de tilkittede Steder mellem Laaget og Kassen*). I Kassens övre Deel var lufttæt indpasset to Rör, som gik ned i to Flasker med Svovlsyre, og i Forbindelse med hver af disse Flasker vare anbragte fire Flasker med kaustisk Kali, een Flaske med Svovlsyre og et Rör med tört kaustisk Kali, Alt paa en lignende Maade, som man anvender ved Forbrændingen i de organiske Elementair-Analyser. De omtalte Kalirör vare endvidere ved Rör forbundne med Glas, hvori var Kalkvand, og som stode under Kløkkerne paa to Luftpomper. Luften, som strømmede ud fra Kassen, blev befriet fra al Fugtighed ved at gaae gennem de første Flasker med Svovlsyre, hvorimod Luftens Kulsyre blev optaget af den kaustiske Kaliopløsning. De sidste Flasker med Svovlsyre tjente til at optage det Vand, som Luftstrømmen rev med fra Kaliopløsningerne. Rörerne med det törrø kaustiske Kali skulde tjene til at modtage den mulige Rest af Kulsyre, som ved en for hurtig Pumpning ikke

*) Denne Tilkitning udförtes ved de senere Forsög alene med en Blanding af slemmet Kridt og Svinefedt.

var optaget af Kaliopløsningerne. Disse Rør tiltoge imidlertid aldrig i Vægt, ligesom Kalkvandet heller ikke blev uklart i selve Massen, men kun paa de överste Sider, hvor Vandet ved den stærke Luftströmfordampede. At vi anvendte to Sæt Kaliapparater &c., beroede paa, at vi saaledes kunde frembringe en livligere Luftcirculation uden at lade Luften strømme hurtigere igjennem, end naar vi kun anvendte eet Apparat. Forneden i Kassen var anbragt et Hul, hvori udvendigfra var indpasset et af Liebigs Kaliapparater; derved at den Luft, som strømmede ind i Kassen, under Forsöget maatte gaae igjennem dette Apparat, befriedes den fra al Kulsyre.

For at prøve Kassens Tæthed blev et Differential-Barometer, som var fyldt med Olie, anbragt saaledes, at man kunde see, om der fremkom nogen Formindskelse eller Formerelse af Luftens Spænding i Kassen, samt hvor stor denne var. Herved kunde vi under hele Forsöget overbevise os om, at Luften fra Kassen ikke strømmede ud af andre Veie end gjennem Kaliapparaterne. I Reglen viste Barometret 9 à 12 Liniers Olietryk mindre inden i Kassen end udenfor Kassen, naar vi brugte Luftpomperne til at frembringe Luftcirculationen. Ophörtes med Pumpningen, da bemærkedes efter kort Tid et større Tryk af Luften i Kassen end af den ydre Luft: en naturlig Følge af, at Luftens Volumen i Kassen efterhaanden blev større, da Luften blev varmere. Lukkedes Munden af Kaliapparatet forneden, kunde vi drive Fortyndingen til 18 à 24 Liniers Forskjel; og uden Tvivl vilde vi med større eller flere Luftpomper have kunnet drive Fortyndingen endnu videre, hvilket dog aldeles ikke vilde være nödvendigt til denne Klasse af Forsög.

Istedetfor de to Luftpomper, som vi anvendte i den første Tid, brugte vi senere at frembringe Luftcirculationen ved at forbinde de to Sæt af Kaliapparater &c med et Stykfad (Viinpibe), fyldt med Vand. Udströmningen af Vandet blev reguleret ved Hjælp af et Par Haner. Herved tilveiebragtes i Reglen en Luftfortynding i Kassen af 5 til 6

Liniers Olietryk. Allerede denne ringe Forskjel af Luftens ydre og indre Tryk var nok til at virke saa stærkt sammentrykkende paa Kassens Sider, at man i det første Par Secunder hørte en Knagen i hele Kassen. For at bestemme Mængden af den Kulsyre, som fandtes i Kassen ved hvert Forsøgs Begyndelse og ved dets Slutning, anvendtes 6 indeelte og med Quiksölv fyldte Glasrör. Af disse bleve ved Begyndelsen 1 foroven i Kassen, 1 forneden og 1 i Midten tömte, og ved Slutningen de tre andre paa en lignende Maade. Ved de tidligere Forsøg overlode vi det til den Person, som befandt sig i Kassen, at tömme Rörerne og henstille dem i Kar med Quiksölv; men senere brugte vi en særegen Mechanisme, hvorved vi udvendigfra og paa en og samme Tid tömte alle tre Rör. Denne Mechanisme bestod i Hovedsagen af en elastisk Fjeder af Træ, som bar en Træstang, paa hvilken tre Skaale med Quiksölv vare anbragte, en foroven tæt ved Kassens Loft, en i Midten og en forneden. Deels indeni Kassen, deels ovenpaa Kassen anbragtes Klemmer af Træ for Glasrörerne i passende Afstande, saaledes at Rörerne, naar de vare fyldte med Quiksölv og spærrede ved Hjælp af de omtalte Skaale med Quiksölv, kunde forblive i uforandret Stilling, naar man trykkede Skaalene med Quiksölv saa dybt ned, at Quiksölvet i Rörerne kunde löbe ud. Denne Skaalenes Nedtrykning udförtes ved Hjælp af en Jernstang; som gik lufttæt op gjennem Kassens Loft, og som stod i Forbindelse med det Stykke Træ, hvorpaa de tre Skaale med Quiksölv hvilede. Saasnart man ophörte med at trykke paa Jernstangen, hævedes Skaalene atter ved Fjederens Hjælp, idet den paa ny indtog sin oprindelige Stilling. Det överste Rör var indpasset lufttæt i Kassens Loft, saaledes at dets nederste Ende kun naaede nogle Tommer ned i Kassen. To saadanne Mechanismer vare anbragte i Kassen, af hvilke den ene tjente til at tömme Rörerne i Begyndelsen af Forsøget, den anden ved Forsøgets Slutning. For imidlertid at gjøre den hele Luftmasse i Kassen saa eensformig som muligt, viftede man med en Fjedervinge rundt i Kassen strax för Rörernes Benyttelse.

Blev dette forglemt, befandtes Kulsyre-Mængden at være temmelig forskjellig i Midten, foroven og forneden.

Varmen i Kassen bestemtes ved 2 Thermometre. Under de første Forsøg aflæstes disse hver 10 Minutter for at see, om der forekom væsentlige Variationer i Varmen; men da vi fandt, at Varmen steg eensformigt og aldrig højere i den Tid, Forsøget varede, end 3 Grader, og mange Gange kun $\frac{1}{2}$ Grad, saa indskrænkede vi os senere til at aflæse Thermometrene ved Begyndelsen og Slutningen.

Allerede de tidligere Undersøgere havde fundet, at naar man benytter en paa Kulsyre rig Luft til Aandedrættet, da udvikles forholdsviis mindre Kulsyre, end naar man anvender almindelig Luft; dette fandt vi bekræftet og bleve derved nødte til at opgive min første Plan, at tilbringe 4 à 5 Timer ad Gangen i Kassen. Vi antog det endog for rigtigst at frembringe en rask Luftcirculation i Kassen i den Tid, Laaget blev tilkittet, og anbragte derfor adskillige Huller oven og neden i Kassen, som kort før Forsøgets Begyndelse let kunde tillukkes ved nogle Propper. Endvidere blev den ene Luftpompe, som ved et særegent Rör kunde sættes i directe Forbindelse med Kassen, stadig holdt i Bevægelse*).

Saalænge vi vare i Kassen bestræbte vi os for ikke at vedligeholde nogen tvungen Stilling eller altfor stor Ro. Ved Hjælp af en lille Stol kunde vi deels sidde, deels staae i Kassen. Til enkelte Tider læste vi høit eller talte med dem, som tilfældigviis bivaanede Forsøget; undertiden skare vi Böger op eller foretog Beregninger over de tidligere Forsøg. Pigerne strikkede, Drengen bladede i Billedböger, og Karlen læste. Nogle Gange fortærede vi vor Mad; kun om Natten søgte vi at forholde os aldeles rolige, ja oftere faldt vi saa aldeles i Søvn, at den, som ledede

*) Disse sidste Forsigtighedsregler behövedes dog kun under de første Rækker af disse Forsøg, da Kassens Lukning udfordrede en længere Tid end senere hen ved Anvendelsen af den bedre Kit.

Forsøget maatte vække Vedkommende, naar dette nærmede sig sin Slutning.

Allerede under nogle af de første Forsøg overbeviste vi os om, at Pulsens Gang ikke led nogen anden Forandring under Opholdet i Kassen end den, som man ogsaa bemærker ellers i Dagens Løb.

Ved de første Forsøg forblev Personen henimod en Time ad Gangen i Kassen; i enkelte Tilfælde længere, men meget ofte kun 30 til 45 Minutter. Grundene til denne ulige Tid vare meget forskellige; i Begyndelsen, da jeg eksperimenterede med mig selv, og ikke følte mig generet ved at være i Kassen, antog jeg det for sikkert at anvende en nogenlunde lang Tid for at undgaae saa ofte at gjentage Forsøgene. Senere, navnlig da jeg gjorde Forsøg med Karlen, frygtede jeg for, at der dog muligen kunde opstaae et Tab af Kulsyre, naar han, som efter al Rimelighed maatte udaande mere Kulsyre end jeg, i længere Tid skulde opholde sig i en Atmosfære, der var rigere paa Kulsyre end den sædvanlige. Her valgte jeg altsaa ligesom overhovedet ved alle de senere Forsøg en kortere Tid.

Med Börnene var der mindre Grund til denne Frygt, og her lod jeg gjerne Forsøgene vare længere, navnlig om Natten. Overhovedet var det nødvendigt at lade Forsøgene om Natten vare noget længe; thi ellers fik Vedkommende neppe Tid til at falde i Søvn, förend Forsøget var forbi. Til andre Tider bleve Forsøgene sluttede paa Grund af, at Vedkommende ikke længere havde Tid til at deeltage i Forsøget, f. Ex. Forsøget med Nr. 4 fra Kl. 5,51 til Kl. 6,16*).

*) Næsten til det Latterlige grændse de mange Vanskeligheder, som frembyde sig ved denne Klasse af Forsøg med andre Mennesker, naar man ikke seer sig i Stand til at tilsidesætte alle andre Hensyn. Undertiden vare Personerne i Begyndelsen ængstelige, og da erholdtes altid en saa ringe Mængde Kulsyre, at Forsøget ikke kunde bruges; til andre Tider forbød deres Forretninger dem i længere Tid at deeltage i Forsøgene. Paa enkelte Tider havde jeg det Uheld, at Vedkommende efter at have deeltaget i nogle Forsøg aldeles ikke vilde deeltage længere. Saaledes havde

I det Hele har jeg anstillet nogle og tresindstyve Forsög paa denne Maade, og i de efterfølgende 6 Tabeller har jeg nedlagt Resultaterne af dem.

Forsögene med Nr. 1 og Nr. 2 bleve förstörstedelen foretagne i Juni 1842, altsaa under en for Klimaet i Danmark usædvanlig höi Temperatur. Forsögene med Nr. 3, 4, 5 og 6 derimod i Eftersommeren og Hösten samme Aar. I Reglen anstilledes kun 1 à 2 Forsög om Dögnet. De Personer, med hvilke Forsögene bleve foretagne, underkastedes ingen bestemt Diæt; jeg sögte kun saavidt muligt at lade dem undgaae enhver usædvanlig Afvigelse fra den Levemaade, de pleiede at före. I Tabellerne er tillige anført, naar de have sidst spiist, eller hvad Andet der muligen kunde have havt nogen Indflydelse paa deres Respiration.

Med Hensyn til Bestemmelsen af Luftens Rumfang i Kassen havde det naturligviis store Vanskeligheder at opnaae en fuldkommen Nöiagtighed; thi selv vor höist möisommelige Udmaaling og Veining af de benyttede Stativer, Glasrör og Quiksölv förte dog kun til et nogenlunde nöiagtigt Resultat. Heller ikke Personernes Rumfang var det let muligt at bestemme ganske nöiagtigt, og vi indskrænkede os derfor til at bestemme deres Rumfang efter deres Vægt, idet vi antog deres Vægtfylde lig med Vandets. Betænker man imidlertid, at i 100 Cubiktommer af den i Kassen værende Luft næsten aldrig indeholdtes 6 Cubiktommer Kulsyre, men oftest kun 2 til 3 Cubiktommer, hvoraf kun omtren Halvdelen har Indflydelse paa Resultatet, efterdi den Quantitet Kulsyre, som findes i Kassen ved Begyndelsen, drages fra den, som findes i Slutningen, saa bliver der kun 1 à 3 Cubiktommer tilbage, som svarer til en Vægt af $\frac{3}{20}$ til $\frac{9}{20}$ Gran Kulstof. En Feil af 100 Cubiktommer i Udmaalingen af Kassens Rumfang, vil altsaa paa denne Maade kun bëvirke en Feilregning af 4 til 12 Gran Kulstof i Dögnet. Men denne Störrelse er langt

jeg anstillet flere Forsög med en gammel Kone, som paa det Bestemteste vægrede sig ved at deeltage i Forsögene om Natten.

mindre end den Variation, som finder Sted mellem Mængden af det Kulstof, et og samme Menneske udaander i 2 forskjellige Dage. En anden Anledning til Feilregning af Luftens Rumfang i Kassen, kunde man maaskee finde deri, at Luften i Kassen fyldes med Vanddampe, hvis Mængde er beregnet efter Middeltallet af den Varme, som de 2 i Kassen værende Thermometre angave uden noget videre Beviis for, at Luften virkelig var mættet med Vanddampe. Da imidlertid Personen i Reglen tilbragte $\frac{1}{4}$ eller $\frac{1}{2}$ Time i Kassen, förend Forsöget begyndte, nemlig medens Laaget blev tillukket, saa kan man neppe tvivle paa, at Luften ligesaavel har været mættet med Vanddampe ved Forsögenes Begyndelse som ved deres Slutning. Langt större var den Vanskelighed, med Nöiagtighed at bestemme, hvormange Procent Kulsyre Luften i Kassen indeholdt. Det er allerede anført, at man deels ved at vifte omkring i Kassen, förend Pröverne toges, sögte at blande Luften saa godt som muligt, deels ved hver Gang at tage 5 forskjellige Pröver og beregne Middeltallet af dem, sögte at overvinde denne Vanskelighed. Men trods al anvendt Umage fandtes dog af og til en betydelig Forskjel imellem de 5 Prövers Kulsyre-Mængde, som formodentlig hidrörte fra, at Vedkommende ikke paa en passende Maade havde blandet Luftlagene i Kassen.

TABELLER.

Nr. 1. Mandfolk, 35 Aar,

1842. Datum.	Klokkeslet.	Kassens Volu- men i danske Cubiktommer.	Barometer- stand.	Middeltal af Ther- mometergraderne.	
				Begyndelse.	Slutning.
	Midnat.			°R	°R
11 Juni.	3 ^h 37'—4 ^h 45'	43 526	340 _{,25} '''	18 _{,75}	18 _{,75}
13 "	6 ^h 42'—7 ^h 42'	45 660	338 _{,70} '''	17 _{,75}	19
20 "	9 ^h 30'—10 ^h 30'	45 660	335 _{,875} '''	15 _{,70}	15 _{,875}
18 "	10 ^h 53'—11 ^h 53'	45 660	335 _{,70} '''	15 _{,375}	16 _{,375}
	Middag.				
28 "	12 ^h 15'—1 ^h 15'	45 885	336 _{,75} '''	15 _{,25}	16 _{,625}
21 "	3 ^t —4 ^t	45 660	336 _{,75} '''	16 _{,75}	18 _{,75}
11 "	4 ^h 41'—5 ^h 22'	43 526	338 _{,70} '''	20 _{,0}	21 _{,0}
18 "	8 ^h 33'—9 ^h 18'	45 660	335 _{,75} '''	14 _{,75}	17 _{,0}
1 Juli.	10 ^t —11 ^t	46 763	336 _{,75} '''	16 _{,75}	17 _{,75}
27 Juni.	11 ^t —12 ^t	45 885	334 _{,70} '''	16 _{,0}	16 _{,75}
	Midnat.				

Nr. 2. Mandfolk, 16 Aar,

	Midnat.			°R	°R
6 Juni.	1 ^h 12'—2 ^h 12'	43 418	339 _{,75} '''	19 _{,75}	19
11 "	5 ^h 42'—6 ^h 34'	43 948	342 _{,70} '''	17 _{,75}	18 _{,25}
13 "	8 ^h 25'—9 ^h 25'	46 092	338'''	18 _{,75}	19 _{,75}
27 October.	10 ^h 13'—10 ^h 45'	"	335 _{,25} '''	8 _{,75}	10 _{,75}
	Middag.				
18 Juni.	12 ^h 26'—1 ^h 26'	"	335 _{,70} '''	15 _{,70}	16 _{,75}
26 October.	1 ^h 33'—2 ^h 10'	"	334 _{,75} '''	9 _{,75}	11 _{,0}
14 November.	5 ^h 17'—5 ^h 51'	"	329'''	10 _{,0}	12 _{,0}
11 Juni.	7 ^h 10'—8 ^h 10'	43 948	336'''	20 _{,0}	21 _{,75}

veiede 8 Lpd. 3 Pd.

Kulsyre-Mængderne i Kassen.		Kaliappara- tets Tilvæxt af \ddot{U} i Gran.	Resultat		Bemærkninger.
Begyndelse.	Slutning.		i den givne Tid.	beregnet til 1 Time.	
$\frac{1}{27}$	$\frac{10}{175}$	154 $_{/8}$	Gran C 164 $_{/4}$	Gran C 145	Fastende.
$\frac{10}{515}$	$\frac{10}{246}$	239 $_{/0}$	190	190	Efter at have nydt Thee og Smør- brød, samt gaaet en kort Vei.
$\frac{10}{393}$	$\frac{10}{326}$	314 $_{/0}$	118	118	
$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{54}$	231 $_{/0}$	130	130	Sulten, før Frokost.
$\frac{10}{819}$	$\frac{1}{34}$	235 $_{/9}$	148	148	
$\frac{10}{406}$	$\frac{1}{25}$	246 $_{/0}$	165	165	Efter at have spiiet til Middag Kl. 1 $\frac{1}{2}$.
$\frac{1}{71}$	$\frac{1}{37}$	80 $_{/0}$	97	142	
$\frac{1}{55}$	$\frac{1}{33}$	166 $_{/5}$	120	160	Kort efter at have nydt Thee og Smør- brød.
$\frac{10}{414}$	$\frac{10}{269}$	283 $_{/3}$	160	160	
$\frac{10}{566}$	$\frac{10}{385}$	177 $_{/3}$	100	100	Sovende.
		Summa	1458		i 10 Timer.

veiede 7 Lpd. 3 $\frac{1}{2}$ Pd.

			Gran C	Gran C	
$\frac{10}{227}$	$\frac{10}{184}$		183 $_{/4}$	114	
$\frac{1}{20}$	$\frac{100}{1525}$	132 $_{/0}$	129 $_{/8}$	144 $_{/2}$	Fastende.
$\frac{10}{605}$	$\frac{1}{35}$	200	129 $_{/8}$	129 $_{/8}$	Fastende og sulten, da vi havde fore- taget et andet Forsög med Nr. 1 samme Morgen.
$\frac{10}{1019}$	$\frac{10}{545}$	50 $_{/4}$	72 $_{/85}$	136 $_{/6}$	
$\frac{1}{47}$	$\frac{10}{252}$	225 $_{/0}$	177	177	Spiist Frokost Kl. 11 $\frac{1}{2}$.
$\frac{10}{715}$	$\frac{10}{558}$	69 $_{/6}$	103	167 $_{/7}$	Spiist Frokost Kl. 11.
$\frac{1}{43}$	$\frac{10}{555}$	101 $_{/5}$	102 $_{/3}$	180 $_{/8}$	Spiist til Middag Kl. 3 og derefter gjort en Spadseretour.
$\frac{10}{559}$	$\frac{10}{265}$	173	163 $_{/4}$	163 $_{/4}$	
		Summa	1213 $_{/5}$		i 8 Timer.

Nr. 3. Mandfolk, (Garderkarl) 28 Aar,

1842. Datum.	Klokkeslet.	Kassens Volu- men i danske Cubiktommer.	Barometer- stand.	Middeltal af Ther- mometergraderne.	
				Begyndelse.	Slutning.
	Midnat.			°R	°R
8 October.	12 ^h 24'—1 ^h 1'	47260	337,5'''	11,0	12,25
10 "	5 ^h 38'—6 ^h 9'	47371	341,0'''	11,5	12,75
10 "	6 ^h 58'—7 ^h 36'	"	341,0'''	10,5	12,625
23 "	10 ^h 15'—10 ^h 48'	"	328,875'''	9,375	11,25
6 "	11 ^h —11 ^h 46'	"	337,25'''	12,125	13,625
	Middag.				
8 "	1 ^h 11'—1 ^h 41'	"	341'''	13,5	14,625
22 "	4 ^h 27'—5 ^h 1'	"	333,5'''	9,25	11,375
22 "	5 ^h 42'—6 ^h 20'	"	333,5'''	8,5	11,375
6 "	7 ^h 3'—7 ^h 30'	"	337,25'''	11,25	12,625
6 "	8 ^h 33'—9 ^h	"	337,25'''	11,125	12,75
7 "	11 ^h 16'—11 ^h 48'	47260	337,5'''	10,75	12
	Midnat.				

Nr. 4. Fruentimmer, 19 Aar,

	Midnat.			°R	°R
28 October.	11 ^h 37'—12 ^h 25'	48625	334,25'''	8,5	10
18 "	5 ^h 29'—6 ^h 5'	48834	328,75'''	11	12,125
30 "	10 ^h 4'—10 ^h 38'	"	335,25'''	9,5	11,25
	Middag.				
21 "	1 ^h —1 ^h 38'	"	333,25'''	11,5	12,75
15 "	4 ^h 47'—5 ^h 23'	"	338,5'''	12	13,5
15 "	5 ^h 51'—6 ^h 16'	"	338,5'''	12,25	13,3
19 "	9 ^h 30'—10 ^h 25'	48625	326,5'''	10,5	11,75

veiede 10 Lpd. 4 Pd.

Kulsyre-Mængden i Kassen.		Kaliappara- tets Tilvæxt af \ddot{U} i Gran.	Resultat		Bemærkninger.
Begyndelse.	Slutning.		i den givne Tid.	beregnet for 1 Time.	
$\frac{10}{1574}$	$\frac{10}{594}$	51,5	Gran C 84,9	Gran C 137,8	Sovende.
$\frac{10}{919}$	$\frac{10}{593}$	63,7	57,7	111,9	Fastende.
$\frac{10}{1095}$	$\frac{10}{476}$	74,7	101	159,4	Imellem dette og det forrige Forsøg nød Karlen Kaffe og Brød, og pom- pede Vand.
$\frac{10}{1063}$	$\frac{10}{518}$	58,4	81,3	147,8	
$\frac{10}{1759}$	$\frac{10}{339}$	71,6	135,1	180,2	
$\frac{10}{1124}$	$\frac{10}{496}$	67,9	94,4	188,9	Efter at have spist Middagsmad.
$\frac{10}{805}$	$\frac{10}{384}$	70,5	110,3	194,7	Spist til Middag Kl. 1 $\frac{1}{2}$. Efter dette Forsøg nød han Brændeviin og Brød, og pompede Vand i Stykfadet.
$\frac{10}{1044}$	$\frac{10}{433}$	82,9	112,9	178,3	
$\frac{10}{1069}$	$\frac{10}{569}$	79,8	77,1	171,3	
$\frac{10}{743}$	$\frac{10}{475}$	50,5	83,9	186,5	
$\frac{10}{1063}$	$\frac{10}{588}$	51,6	65,2	122,3	Sovende.
			Summa	1777	i 11 Timer.

veiede 6 Lpd. 15 $\frac{1}{2}$ Pd.

			Gran C	Gran C	
$\frac{10}{606}$	$\frac{10}{398}$	71,9	79,1	98,9	Spiste et Æble medens Kassen til- luktes; søvning mod Slutningen.
$\frac{1}{78}$	$\frac{10}{542}$	62,6	54,8	91,3	Fastende.
$\frac{10}{1488}$	$\frac{10}{741}$	19,6	52,5	92,6	Havde nydt Smørbrød og Thee Kl. 7 $\frac{1}{2}$.
$\frac{10}{1137}$	$\frac{10}{548}$	72,7	84,8	133,8	Havde spist Frokost Kl. 12.
$\frac{10}{1264}$	$\frac{10}{632}$	56,6	70,2	117	Havde spist til Middag Kl. 3 $\frac{1}{2}$ og derefter drukket Kaffe.
$\frac{1}{160}$	$\frac{10}{749}$	29,1	57,3	137,6	
$\frac{1}{105}$	$\frac{10}{541}$	78,5	81,7	108,9	Nydt Thee og Smørbrød Kl. 8 $\frac{1}{2}$.
			Summa	780,1	i 7 Timer.

XX*

Nr. 5. Mandfolk, 9 $\frac{3}{4}$ Aar,

1842. Datum.	Klokkeslet.	Kassens Volu- men i danske Cubiktommer.	Barometer- stand.	Middeltal af Thermo- metergraderne.	
				Begyndelse.	Slutning.
	Midnat.			°R	°R
18 October.	6 ^h 35'—7 ^h 7,	51 613	328,75'''	11,5	12,375
9 "	7 ^h 24'—8 ^h 13'	"	339,70'''	10	11,5
10 August.	9 ^h 49'—10 ^h 49'	"	339,75'''	18,5	19,375
	Middag.				
16 October.	11 ^h 55'—12 ^h 36'	"	337,775'''	11,775	12,875
16 "	2 ^h —2 ^h 50'	"	337,775'''	12,775	14,125
29 August.	6 ^h 30'—7 ^h 15'	"	340,25'''	19,5	19,625
23 September.	8 ^h 55'—9 ^h 51'	"	333,70'''	13,5	13,75
20 "	11 ^h 13'—12 ^h 10'	"	333,75'''	15,25	16,0
	Midnat.				

Nr. 6. Fruentimmer, 10 Aar,

	Midnat.			°R	°R
10 October.	12 ^h 58'—2 ^h	51 613	339,75'''	9,75	10,75
14 September.	7 ^h 5'—7 ^h 50'	"	340,75'''	12,875	13,625
10 August.	7 ^h 45'—8 ^h 45'	"	339,75'''	18,5	19,125
3 September.	10 ^h 30'—11 ^h 15'	"	338,775'''	17	17,5
	Middag.				
5 "	3 ^h 30'—4 ^h 20'	"	338'''	14,625	15,25
22 August.	5 ^h 30'—6 ^h 30'	"	340'''	19,25	20,75
20 "	5 ^h 30'—6 ^h 30'	"	338'''	19,75	20,75
9 September.	6 ^h 28'—7 ^h 18'	"	332,75'''	14,625	15
15 "	9 ^h —9 ^h 45'	"	341'''	13,375	14,25
7 "	10 ^h 34'—11 ^h 22'	"	339'''	13,75	14,5

Side 2 Lpd. 12 Pd.

Sulfsyre-Mængderne i Kassen.		Kaliappara- tets Tilvæxt af \ddot{U} i Gran.	Resultat		Bemærkninger.
fyndelse.	Slutning.		i den givne Tid.	beregnet til 1 Time.	
			Gran C	Gran C	
$\frac{10}{859}$	$\frac{1}{64}$	40	40,6	76,2	Fastende.
$\frac{10}{2174}$	$\frac{10}{738}$	49,1	77,4	94,8	Drukket Thee og spiist Smörbröd.
$\frac{10}{662}$	$\frac{10}{353}$	75,8	113,8	113,8	Spiist Frokost kort i Forveien.
$\frac{10}{1473}$	$\frac{10}{737}$	46,8	62,5	91,5	
$\frac{10}{1234}$	$\frac{1}{51}$	57,4	79,4	119,3	Spiist til Middag Kl. 1.
$\frac{10}{1761}$	$\frac{1}{82}$	21,8	52,5	69,8	Spisende.
$\frac{1}{141}$	$\frac{10}{716}$	106,8	78,9	84,5	Havde spiist til Aften Kl. 6 $\frac{3}{4}$.
$\frac{10}{1265}$	$\frac{10}{647}$	63,7	71,1	74,8	Blev først mod Slutningen sövning.
			Summa	724,7	i 8 Timer.

Side 2 Lpd. 14 Pd.

			Gran C	Gran C	
$\frac{10}{2129}$	$\frac{1}{87}$	61,2	67,7	65,5	Sovende.
$\frac{1}{119}$	$\frac{10}{624}$	55,6	71,4	95,3	Havde drukkit Thee og spiist Smörbröd.
$\frac{10}{482}$	$\frac{10}{362}$	81,4	70,7	70,7	
$\frac{1}{73}$	$\frac{10}{455}$	48,3	72,3	96,4	Spiist Frokost Kl. 9.
$\frac{10}{2083}$	$\frac{10}{613}$	38,1	94,15	103	Spiist til Middag Kl. 3.
$\frac{10}{1893}$	$\frac{10}{813}$	95,1	75,1	75,1	
$\frac{10}{794}$	$\frac{10}{452}$	93,6	91,5	91,5	
$\frac{10}{842}$	$\frac{10}{487}$	74	82	99	Efter kort i Forveien at have nydt Mellemmad.
$\frac{10}{1243}$	$\frac{1}{76}$	77,3	58,4	77,9	
$\frac{10}{1254}$	$\frac{10}{695}$	48,6	60	75,0	Sovende.
			Summa	849,4	i 10 Timer.

Antages, at de voxne Personer i Reglen have anvendt 7 Timer af Dögnet til Sövn, og Börnene 9 Timer, da findes af ovenstaaende Tabeller følgende Resultat:

En Mand, 35 Aar gammel, som veiede 8 Lpd. 5 Pd., uddunstede i Dögnet 14 Lod 171 Gran (219 Gram 47).

Et ungt Menneske, 16 Aar gammel, som veiede 7 Lpd. 3½ Pd., uddunstede i Dögnet 15 Lod 1 Gran (224 Gram 57) Kulstof.

En Tjenestepige, 19 Aar gammel, som veiede 6 Lpd. 15½ Pd., uddunstede i Dögnet 11 Lod 9 Gran (165 Gram 877).

En Garderkarl, 28 Aar gammel, som veiede 10 Lpd. 4 Pd., uddunstede i Dögnet 16 Lod 17 Gran (259 Gram 714) Kulstof.

En Dreng, 9¾ Aar gammel, som veiede 2 Lpd. 12 Pd., uddunstede i Dögnet 8 Lod 222 Gran (153 Gram 126).

En Pige, 10 Aar gammel, som veiede 2 Lpd. 14 Pd., uddunstede i Dögnet 8 Lod 92 Gran (125 Gram 42).

Sammenligne vi Tabellerne indbyrdes, da viser sig störst Regelmæssighed i Nr. 5. Dette tilskriver jeg for en Deel, at Karlen i det Hele levede fuldkommen regelmæssigt i disse Dage, fölte aldeles ingen Frygt ligesom heller ingen Glæde*) over at være i Kassen, men spiste drak og arbeidede, alt som jeg önskede det, med den störste Ro og aldeles ligegyldig ved Forsögets Udfald. Forsögene med mig selv (Nr.1) frembyde störst Afgivelser, navnlig viser Kulsyre-Mængden sig om Formiddagen noget mindre end hos Nr. 2; men herved maa jeg bemærke, at jeg oftere ikke havde spiiist Frokost paa den sædvanlige Tid. I Forsögene fra den tidlige Morgenstund har jeg gjerne uddunstet mere Kulstof end de Övrige, men dette tilskriver jeg følgende Grund. Om Morgenen maatte

*) For Börnene vare disse Forsög en rig Kilde til Morskab, og naar et af dem om Dagen var i Kassen, stode gjerne 2 à 3 andre Börn udenfor; de Voxne fölte gjerne første Gang nogen Ængstelse over at gaac ind, men Enhver, der engang havde forsögt det, fölte senere aldrig nogen Betænkelighed.

jeg først see efter, om Alt var i tilbørlig Stand, förend jeg traadte ind i Kassen, hvorved jeg altsaa allerede var i en ganske anderledes aandelig vaagen Tilstand, end de övrige Personer, som om Morgenen enten kun havde en Trappe at gaae op for at komme i Kassen (dette var Tilfældet med Börnene), eller en kort Vei at gaae, og hvis hele Forretning bestod i at sidde stille paa en Stol. At jeg ogsaa mindre godt kunde regulere Pompningen, naar jeg selv var i Kassen, indsees let. Ved Nr. 4 synes en Uregelmæssighed at have fundet Sted, idet den uddunstedes Kulstof-Mængde fra 4^t47' til 5^t23' forholdsviis er betydelig mindre end i det næste Forsög. Grunden hertil er formodentlig fölgende: Personen (min Tjenestepige) var den Dag underrettet om, at jeg ventede hende i Laboratoriet; ikke desto mindre vilde hun ikke gjerne undvære sin Kaffe, opholdt sig derfor noget efter den, og sögte senere ved at löbe Veien at indhente den tabte Tid. Denne Anstrengelse i Forbindelse med den nydte Kaffe kan muligen have bevirket en forholdsviis ringere Uddunstning af Kulstof. Om Aftenen fra 11^t57' til 12^t25' fandt hun paa at tage et Æble ind med sig i Kassen, hvilket hun spiste, medens Kassen blev lukket. Hvorvidt dette har foranlediget et noget afvigende Resultat, maa jeg lade være uafgjort. Tages ikke Hensyn til Nr. 1, da finde vi, at Maximum af den uddunstedes Mængde Kulstof erholdtes, efterat Hovedmaaltidet var nydt, uden dog at afhænge af noget bestemt Klokkeslet.

Minimum fandtes hos Nr. 1, Nr. 2 og Nr. 6 om Natten, hos Nr. 3 og Nr. 4 om Morgenen, strax efterat de vare opstaaede, og förend de havde nydt Noget; hos Nr. 5 fandtes Minimum om Aftenen paa den Tid, han pleiede at spise Aftensmad; dog fortjener at bemærkes, at ogsaa han baade den sildige Aften og den tidlige Morgen i Almindelighed uddunstedes betydelig mindre Quantiteter Kulstof end i de övrige Tider af Dögnet.

Det synes afgjort, at Mandfolk uddunste mere Kulstof end Fruentimmer af samme Alder.

Den om Dagen uddunstede Mængde Kulstof er betydelig større end den, som uddunstes i en ligesaa lang Tid om Natten.

Sult og Ro formindske Mængden af den uddunstede Quantitet Kulstof, medens Mættelse og jævnt Arbeide derimod forøger den.

Det havde været min Hensigt at udstrække disse Forsög meget videre, förend jeg bekjendtgjorde dem; men deels forbyde mine Forretninger mig i Vinter at tænke paa dette, deels haaber jeg, at det er muligt allerede af disse at uddrage flere ikke uvigtige Resultater, navnlig naar de sammenlignes med de tidligere Forsög af Prout.

Men ved en saadan Sammenligning maa man vel erindre, at Prout egentlig har stillet sig et andet Problem, end jeg. Naar Prout derfor anföorer, at han selv efter 21 Timers Fasten ikke har bemærket nogen væsentlig Formindskelse af Kulsyre i den udaandede Luft eller nogen mærkelig Forögelse efter at have spiist, da strider dette vistnok tilsyneladende stærkt mod mine Erfaringer; men denne Uovereensstemmelse falder dog bort derved, at Prout udtrykkelig gör opmærksom paa, at de af ham anstillede Forsög og de derefter beregnede Tabeller kun tjene til at angive Aandedræts-Organernes Evne (capability*) til at danne Kulsyre i et givet Tidspunkt, men ingenlunde til at bestemme den Quantitet Kulsyre, som udaandes i en kortere eller længere Tid. Prout siger endvidere: „Da et hurtigere Blodumlöb ogsaa bevirker en hurtigere Respiration, saa kan der i en given Tid dannes en større Mængde Kulsyre end „til en anden, hvor Blodcirculationen er langsommere, omendskjönt den „i hvert Öieblik dannede Kulsyres Mængde ikke er større end ved den „langsommere Blodcirculation“.

Da den hurtigere Blodcirculation röber sig ved et større Antal af Pulsslag, saa kan man af Prouts egne Angivelser see, at han ved sine Forsög vilde have erholdt en større Mængde Kulsyre, efterat han havde

*) Journal f. Chemie und Physik von Schweigger XV B., 65de Side.

spist, end før denne Tid, naar det havde været i hans Plan at bestemme den udaandede Rulsyres *Mængde*. I det 6^{te}, 7^{de}, 8^{de}, 9^{de} og 11^{te} Forsøg angives udtrykkelig, at Pulsslagene før Nydelsen af Middagsmaden vare færre end efter denne.

Datum.	Rlokkeslet.	Antal af Pulsslag.	
18 August.	1 ^t 15'	68	För Middagsspiisning.
	2 ^t 25'	70	12 Minutter efter Middagsspiisning.
26 August.	1 ^t	64	För Middag; ingen Frokost.
	5 ^t 25'	72	12 Minutter efter Middagsspiisning.
27 August.	1 ^t	78	För Middag.
	3 ^t	84	20 Minutter efter Middagsspiisning og en Spadseregang.
1 September.	2 ^t 45'	80	12 Minutter efter Middagsspiisning.

Ved at prøve min egen Puls gjentagne Gange 30 til 45 Minutter før Middagsspiisning fandt jeg sædvanlig, at den gjorde mellem 72 og 76 Slag i Minutten; derimod 30—45 Minutter efter Maaltidet mellem 80 og 82 Slag, 1½ Time efter Middagsspiisningen og en kort Spadsere-tour 89 Slag, 3 Timer efter Middagsmaaltidet 80 Slag; 4 Timer efter Middagsmaaltidet slog Pulsens atter 72 Slag.

Sammenligner man efter mine Forsøg, i hvilket Forhold Quantiteten af det om Natten uddunstedes Kulstof staaer til Quantiteten af det Kulstof, som uddunstes om Dagen, da erholder man følgende Tabel:

- Nr. 1. Scharling 1: 1,237
- Nr. 2. Thomsen*) 1: 1,235
- Nr. 3. Karlen 1: 1,42
- Nr. 4. Den voxne Pige 1: 1,24

*) Et ungt Menneske, som med megen Flid studerer Chemie under min Veiledning.

Nr. 5. Drengen 1: 1,266

Nr. 6. Den lille Pige 1: 1,225

Tages Middeltallet af disse 6 Forholdstal, da bliver Forholdet mellem den om Natten uddunstedes Mængde Kulstof mod den, der uddunstedes om Dagen, som 1: 1,237, eller der uddunstedes om Dagen i den vaagne Tilstand omtrent $\frac{1}{4}$ mere Kulstof end om Natten, naar man sover.

Prout er kommen til det Resultat, at Maximum af Aandedræts-Redskabernes Evne til at udaande Kulsyre om Dagen omtrent er $\frac{1}{3}$ større end om Natten; men udregnes Forholdet bestemtere efter hans Forsøg, da findes det at være 1,24: 1, hvilket stemmer overordentlig nær med Resultatet af mine Forsøg.

Paa den anden Side er det af det Foregaaende let at indsee, at Forskjellen mellem den største og den mindste Mængde Kulstof, et Menneske uddunster i 2 lige lange Tider, maa være større end Forskjellen imellem Aandedræts-Redskabernes Evne til at danne Kulsyre paa 2 forskjellige Tider. Sammenligner man Maximum og Minimum af de Quantiteter Kulstof, som efter mine Forsøg uddunstedes af et Menneske i 24 Timer, da bliver Forskjellen:

for Karlen 1: 1,74

for Drengen 1: 1,7

for Scharling 1: 1,6

for Thomsen 1: 1,536

for den lille Pige 1: 1,57

for den voxne Pige 1: 1,5

Middeltal heraf er 1: 1,616.

For at erholde et Udgangspunkt til Sammenligning mellem Forholdet af den Mængde Kulstof, Börnene uddunste, med den Mængde Kulstof, de Voxne uddunste, har jeg brugt følgende Beregning. Naar Karlens Vægt har givet x Kulstof, hvormeget skulde da Vægten af Nr. 1, Nr. 2, Nr. 4 &c. give? Den herved fremkomne Størrelse er da divi-

deret i den, som er beregnet efter Forsøgene for hver især. Naar saaledes den af Karlen uddunstedede Mængde Kulstof sættes som Eenhed, faaes følgende Tal:

- Nr. 2 (28 Aar, Mandfolk) 1.
- Nr. 4 (19 Aar, Fruentimmer) 1,02.
- Nr. 1 (35 Aar, Mandfolk) 1,146.
- Nr. 3 (16 Aar, Mandfolk) 1,33.
- Nr. 6 (10 Aar, Fruentimmer) 1,36,
- Nr. 5 (9 $\frac{3}{4}$ Aar, Mandfolk) 2,07.

Herefter uddunste altsaa Börnene forholdsviis meget mere Kulstof end de Voxne: et Resultat, som man kunde formode i Forveien. Iøvrigt havde jeg ønsket at kunne sammenligne Størrelsen af disse forskjellige Personers Aandedræts-Redskaber; thi naturligviis gjør Vægten af Benene &c. i de Voxne, at Forholdet ved denne Beregning bliver større end det er rimeligt, at den vilde blive, naar man alene kunde bringe Aandedræts-Redskabernes sande Størrelse i Beregning.

Endnu maa jeg tilføie et specielt Tilfælde, som forekommer mig at fortjene Opmærksomhed.

Iblandt de Forsög, som jeg anstillede over den lille Pige, var ogsaa et, som jeg har udeladt af Tabellen af Grunde, som ville sees af det Følgende. Dette Forsög blev anstillet en Eftermiddag, da Varmen var meget stor og Luften meget trykkende, Omstændigheder, som dog ikke vare paafaldende nok for at bringe mig fra at foretage et Forsög. Pigen befandt sig vel, da hun kom ind i Kassen, og forlod Kassen, da Forsöget var sluttet, uden i mindste Maade at see daarlig ud eller at klage over noget Ildebefindende. Da jeg derfor efter at have foretaget de nödvendige Beregninger fandt, at hun kun skulde have uddunstedet nogle og halvtredsindstve Gran Kulstof (3 Gram) i en Time, hvilket efter alle tidligere Forsög nödvendig maatte være for lidt, saa antog jeg, at der paa en eller anden Maade maatte være indlöben nogen Feil for mig. Da

Y y*

jeg derfor den følgende Dag skulde gjøre Anstalt til et nyt Forsög, gjorde jeg min Medhjælper opmærksom paa, at vi maatte anvende større Umage, da det forrige Forsög var mislykket. Medens vi saaledes overlagde, hvor Feilen nærmest maatte söges, blev Gaaden löst paa en heel anden Maade. Pigens Fader kom nemlig og underrettede mig om, at hun, kort efterat hun var kommet ned fra det sidste Forsög, pludselig havde faaet ondt og kastet op. Senere havde hun befundet sig vel igjen; men skjönt hun selv var villig til atter at gaae ind i Kassen, önskede han dog, at man udsatte Forsöget en Dag eller to. — Her kan neppe være nogen Tvivl om, at Barnets Ildebefindende, som formodentlig var opstaaet ved den usædvanlige Varme og beklumrede Luft, havde bevirket den paafaldende ringe Mængde af udaandet Kulstof. Hverken för eller senere er et lignende Tilfælde indtraadt for mig.

Jeg er herved bragt paa den Tanke, at en nöie Bestemmelse af den Mængde Kulsyre, som et Menneske uddunster, muligen kan blive et ikke uvigtigt Hjælpemiddel i Lægevidenskaben baade i theoretisk og praktisk Henseende. Skulde det nemlig bekræfte sig ved en fortsat Undersögelse, at man er i Stand til at angive nogenlunde bestemt, hvormeget Kulsyre et sundt Mandfolk eller Fruentimmer af en bestemt Alder skal uddunste, omtrent som man nu kan angive, hvormange Slag et Menneskes Puls skal gjøre, da turde det let skee, at man bestemte end nu vilde kunne fastsætte en eller anden Sygdoms Natur. Skulde det f. Ex. ikke være rimeligt, at de to Sygdomme, som kaldes Forraadnelsesfeber og Nervefeber, lode sig paa denne Maade nöiere bestemme, end det nu er Tilfældet?

Eller skulde Bestemmelsen af den uddunstedes Kulsyre ikke kunne tjene til at understötte de stethoscopiske Undersögelser, eller i det Hele til nærmere at oplyse Lever- og Lunge-Sygdommenes Charakterer? Fandt man virkelig paa denne Maade væsentlige Forskjelligheder i saadanne Sygdomme, da er det rimeligt, at ogsaa andre og maaskee lettere iagt-

tagelige Kjendetegn vilde blive opdagede: aldeles paa en lignende Maade, som de chemiske Analyser have bidraget i Mineralogien til en fuldstændigere og skarpere Opfatning af de ydre Former. At den omvendte Vei maaskee endnu oftere er bleven benyttet, kan ikke være nogen Grund imod ogsaa at benytte denne.

Kun ved en fordomsfri og omhyggelig Undersøgelse ville disse Spørgsmaal lade sig besvare; men for Enhver, der veed, hvor usikre, eller rettere, hvor ubestemte ofte de Kjendetegn ere, Lægen for Tiden maa benytte, vil det være klart, af hvilken stor Betydning ethvert Middel, der kan tjene til en nøiere Bestemmelse af Livsfunctionernes Gang, maa være. Vil man indvende herimod, at det kun lidet hjælper at forøge disse usikre Kjendetegns Tal, da svarer jeg, at blandt de usikre Kjendetegn fortjene vistnok de, som kunne føres tilbage til bestemte Tal, en langt større Værdi end de, som kun beroe paa et almindeligt Skjøn. Hvilken Vigtighed har man ikke tilskrevet Kundskaben om Urinen og Excrementerne?! Og hvor overfladiske ere dog baade de Undersøgelser, som sædvanligen gjøres med disse, og hvor aldeles ubestemte ere de Slutninger, man kan drage af Stoffers Udseende &c., hvis Bestanddele saa let forandres?!

At saadanne Undersøgelser ville være forbundne med Vanskeligheder, lader sig ikke negte, dog ere disse neppe større, end at de kunne overvindes; anstilledes først Forsøg paa Hospitalerne, og disse gave et gunstigt Resultat, vilde det neppe mangle, at ogsaa Folk udenfor Hospitalet vilde lade sig undersøge, naar de derved muligen kunde bidrage til deres Helbredelse. Men for med Nytte at kunne foretage saadanne Undersøgelser maa man nødvendigviis være Læge; Chemikeren kan kun konstruere de nødvendige Apparater og hjælpe ved deres Benyttelse; over de endelige Resultaters Værdi tør han naturligviis ikke have nogen bestemt Dom, og jeg overlader derfor Kyndigere at benytte eller forkaste denne Tanke.

Sammenfatte vi nu kortelig Resultaterne af Prouts og mine Forsøg over Respirationen, da ere de følgende:

1) Mennesket uddunster ulige meget Kulstof paa forskjellige Tider af Døgnet.

2) Denne Ulighed har en dobbelt Grund, dels deri, at Aandedræts-Redskabernes Evne til at omdanne en Deel af den indaandede Luft til Kulsyre er forskjellig paa forskjellige Tider af Dagen; dels deri, at Blodets Bevægelse ikke er eensformig til alle Tider, men for en stor Deel afhænger af Fordöielsen. Disse to Aarsager kunne understøtte eller svække hinanden og derved bevirke, at et Menneske udaander til ulige Tider meget forskjellige Quantiteter Kulstof.

3) Under for Resten lige Omstændigheder uddunster et Menneske mere Kulstof, naar det er mæt, end naar det er sultent, mere i den vaagne end i den sovende Tilstand.

4) Mandfolk uddunste mere Kulstof end Fruentimmer af samme Alder; Börn uddunste forholdsvis i lige Tider mere Kulstof end Voxne.

5) I enkelte Tilfælde af Ildebefindende uddunstes mindre Kulstof, end i den sunde Tilstand.

Först efterat jeg allerede havde sluttet disse Forsög, modtog jeg Dumas's „Essai de statique chimique des êtres organisés” og finder heri, at denne udmærkede Chemiker har anstillet Forsög med sig selv for at bestemme Mængden af den Kulsyre, et Menneske udaander i 24 Timer.

Han angiver ikke nöiagtigt, hvorledes han har eksperimenteret, men beregner efter sine Forsög, at han ved Lungerne omtrent udaander 166 $\frac{2}{3}$ Gram Kulstof i 24 Timer*).

*) Denne Mængde svarer paa det Nærmeste til den Mængde Kulstof, som jeg fandt, at en Pige paa 19 Aar uddunster eller frembringer ved hele Legemets Hjælp i 24 Timer.

Endvidere angiver Dumas, at naar man tager alle Omstændigheder med i Beregning, maa man nok antage: at for et voxent Mandfolk vil 10 Gram Kulstof per Time eller 240 Gram i et Dögn være den Störrelse, som kommer Sandheden nærmest. At jeg ved mine Forsög er kommen til et lignende Resultat, vil man have seet af det Foregaaende; thi den af Nr. 3 i 24 Timer uddunstedede Mængde Kulstof var 259 Gram 714. Dumas tilföier endnu, at da en nöiagtig Bestemmelse over denne Gjenstand har Interesse med Hensyn til flere af de vigtigste Spörgsmaal om Alimentationen og fölgelig for den offentlige Oeconomie, saa beskjæftiger han sig for Tiden med en nöiagtigere Undersögelse.

Maa jeg altsaa paa den ene Side frygte for, at en mere udstrakt Undersögelse over denne Gjenstand af en saa udmærket Mand, som foruden sin store Intelligents og Lærdom ogsaa er i Besiddelse af store Hjælpemidler, der i en höi Grad mangle mig, vil forringe Værdien af mit möisommelige Arbeide, haaber jeg paa den anden Side, at disse Forsög altid ville blive et nyttigt Tillæg i Særdeleshed over Forholdene her i Danmark.

Den 8de December 1843.

E. A. Scharling.

