

Innledning

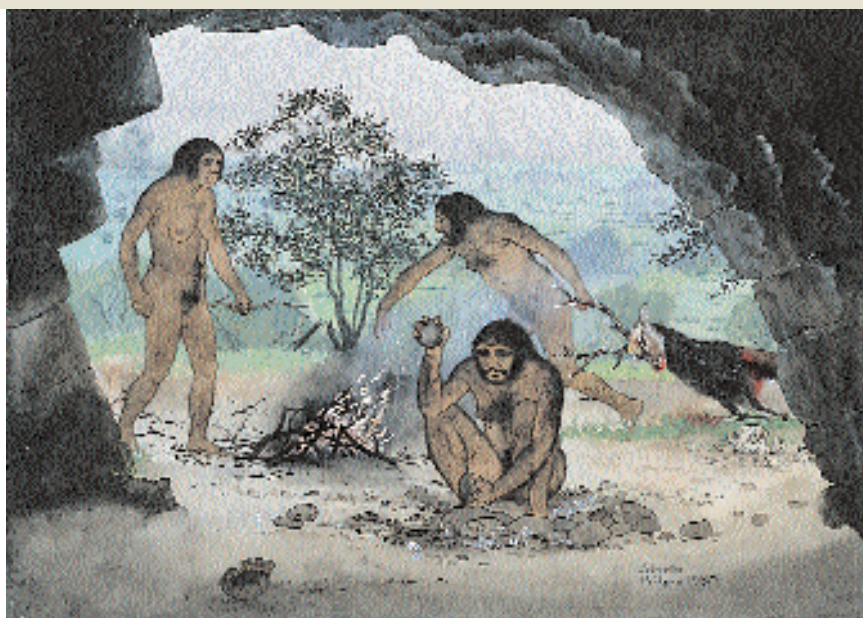
Hva er kjemi?

Hva er kjemi? Som en velkjent kjemiker sa det, kjemi handler om å lage stoffer som aldri har eksistert før. Disse nye stoffene spenner fra plaststoffer og vaskemidler til preventiver og medisin mot kreft, og har hatt en avgjørende innvirkning på våre liv. Vi tar så mange moderne produkter for gitt, at vi glemmer at de ikke ville ha eksistert uten den kjemiske kunnskapen som er brukt for å utvikle dem.

Utvikling og produksjon av nye molekyler er kjemiens kjerne, men et annet viktig aspekt er analyser av substansene og arbeidet med å finne ut hvordan og hvorfor kjemiske reaksjoner skjer. Kjemien har bidratt til vår livskvalitet ved å frembringe verktøy for kvalitetskontroll i produksjonen, for å overvåke miljøet og vurdere våre helsemessige behov, ja til og med for å påvise kriminell aktivitet. På et mer filosofisk nivå har kjemien søkt å gi en dypere forståelse av vår plass i den store sammenheng - ved å avsløre den komplekse molekylære oppbygningen av verden rundt oss og dens ikke alltid innlysende sammenheng med oss selv og andre levende organismer.



Alkymisten.
Med tillatelse fra the Library and Information Centre,
Royal Society of Chemistry.



Begynte de første kjemiske undersøkelser rundt et bål?
The National History Museum, London.

Hvordan utviklet kjemien seg?

Den første begynnelse

Nå som vi har begynt på et nytt årtusen, kan det være verdt å se tilbake på kjemiens opprinnelse og hvordan den har påvirket vår sosiale og kulturelle utvikling. Menneskehetens første kjemiske reaksjoner var sannsynligvis bruk av ild til å lage mat og senere til å utvinne metaller. Mye av den tidlige kjemien var sannsynligvis basert på tilfeldigheter. Det er antatt at primitive former for både såpe og glass ble laget første gang for cirka 2000 år siden – såpe fra en blanding av geitetalg og treaske, og glass fra sand, sjøplanter og salt i asken fra leirbål på stranda.

Filosofer og alkymister

For to tusen år siden hadde menneskene selvfølgelig ingen ide om hvordan et stoff endret seg til et annet. Antikkens grekere var veldig interessert i å forstå verdens materielle natur, men de tok feil retning. Demokrit foreslo at stoff var laget av usynlige atomer, men uheldigvis ble hans ideer overkjørt av andre filosofer som Aristoteles, som trodde at stoff besto av de fire såkalte elementene jord, luft, ild og vann. Alkymistene i middelalderen – forløperne til dagens kjemikere – støttet Aristoteles, og brukte mye av sin tid til å prøve å omdanne uedle metaller som bly til gull. Ikke overraskende uten hell. Likevel, de utviklet metoder som var med på å danne grunnlaget for den virkelige kjemien, så som filtrering, krystallisasjon og destillasjon, og de studerte et vidt spekter av kjemiske reaksjoner.

Innledning

5

Slutten av det 18. århundre

Kjemien slik vi kjenner den i dag startet mot slutten av det 18. århundret. Nå tok kjemikerne til seg noen fundamentale begreper, som for eksempel at forbrenning var en reaksjon med oksygen, hovedsakelig på grunn av arbeidet til franskmannen Antoine Lavoisier. Lavoisier dannet ved sitt arbeid et mer stødig fundament for kjemisk forskning, ved å legge vekt på kvantitative målinger. Dette førte til det moderne grunnstoffbegrepet: en substans som ikke kunne splittes opp i forskjellige bestanddeler. På denne tiden kom den første læreboken som tolket kjemien i samsvar med disse nye ideene.

Den nye kjemiske tenkningen falt sammen med begynnelsen av den industrielle revolusjonen. I Storbritannia skapte tekstilfabrikkene i Nord-England behovet for ny kjemi for å omdanne fiber til tekstil. Såpekoking og glassproduksjon ekspanderte også, og behovet for kjemikalier vokste i en hastighet som ikke kunne tilfredsstilles av tradisjonelle metoder. Svovelsyre, som var nødvendig for etterbehandling av tekstiler og til å lage soda og alkali, ble produsert etter «blykammer»-prosessen. Bleking var også nødvendig i tekstilproduksjonen, og Charles Tennant og Charles Macintosh laget blekepulver ved å absorbere klorgass i kalk. Alkali-industrien startet også for alvor på denne tiden med en prosess som ble innført i 1790 av Nicolas Leblanc. Denne prosessen produserte natriumkarbonat (for såpe og glassproduksjon), som tidligere ble laget ved brenning av sodaurt.

Slutten av det 19. århundre

Kjemien tok virkelig av i det 19. århundret. Det kan være interessant å oppsummere noen ting som var kjent og forstått mot slutten av århundret, og, like interessant, hva som ikke var kjent.



Antoine Lavoisier.
Med tillatelse fra the Library
and Information Centre, Royal
Society of Chemistry.

TABLE II.
THE ATOMIC WEIGHTS OF THE ELEMENTS
Distribution of the Elements in Periods

Element	Atomic Weight	Symbol as first used	Large Periods				
			1st	2nd	3rd	4th	5th
H	1.0	H	1	2	3	4	5
Li	7.0	Li	1	2	3	4	5
Be	9.0	Be	1	2	3	4	5
B	10.8	B	1	2	3	4	5
C	12.0	C	1	2	3	4	5
N	14.0	N	1	2	3	4	5
O	16.0	O	1	2	3	4	5
F	19.0	F	1	2	3	4	5
Ne	20.2	Ne	1	2	3	4	5
Na	23.0	Na	1	2	3	4	5
Mg	24.3	Mg	1	2	3	4	5
Al	27.0	Al	1	2	3	4	5
Si	28.1	Si	1	2	3	4	5
P	31.0	P	1	2	3	4	5
S	32.1	S	1	2	3	4	5
Cl	35.5	Cl	1	2	3	4	5
Ar	39.9	Ar	1	2	3	4	5
K	39.1	K	1	2	3	4	5
Ca	40.1	Ca	1	2	3	4	5
Sc	44.9	Sc	1	2	3	4	5
Ti	47.9	Ti	1	2	3	4	5
V	50.9	V	1	2	3	4	5
Cr	52.0	Cr	1	2	3	4	5
Mn	54.9	Mn	1	2	3	4	5
Fe	55.8	Fe	1	2	3	4	5
Co	58.9	Co	1	2	3	4	5
Ni	58.7	Ni	1	2	3	4	5
Cu	63.5	Cu	1	2	3	4	5
Zn	65.4	Zn	1	2	3	4	5
Ga	69.7	Ga	1	2	3	4	5
Ge	72.6	Ge	1	2	3	4	5
As	74.9	As	1	2	3	4	5
Se	78.6	Se	1	2	3	4	5
Br	79.9	Br	1	2	3	4	5
Kr	83.6	Kr	1	2	3	4	5
Rb	85.4	Rb	1	2	3	4	5
Sr	87.6	Sr	1	2	3	4	5
Y	88.9	Y	1	2	3	4	5
Zr	91.2	Zr	1	2	3	4	5
Nb	92.9	Nb	1	2	3	4	5
Mo	95.9	Mo	1	2	3	4	5
Tc	98.9	Tc	1	2	3	4	5
Ru	101.1	Ru	1	2	3	4	5
Rh	102.9	Rh	1	2	3	4	5
Pd	106.4	Pd	1	2	3	4	5
Ag	107.9	Ag	1	2	3	4	5
Cd	112.4	Cd	1	2	3	4	5
In	114.8	In	1	2	3	4	5
Sn	118.7	Sn	1	2	3	4	5
Sb	121.8	Sb	1	2	3	4	5
Te	127.6	Te	1	2	3	4	5
I	126.9	I	1	2	3	4	5
Xe	131.3	Xe	1	2	3	4	5
Cs	132.9	Cs	1	2	3	4	5
Ba	137.3	Ba	1	2	3	4	5
La	138.9	La	1	2	3	4	5
Hf	178.5	Hf	1	2	3	4	5
Ta	180.9	Ta	1	2	3	4	5
W	183.8	W	1	2	3	4	5
Re	186.2	Re	1	2	3	4	5
Os	190.2	Os	1	2	3	4	5
Ir	192.2	Ir	1	2	3	4	5
Pt	195.1	Pt	1	2	3	4	5
Au	197.0	Au	1	2	3	4	5
Hg	200.6	Hg	1	2	3	4	5
Tl	204.4	Tl	1	2	3	4	5
Pb	207.2	Pb	1	2	3	4	5
Bi	208.9	Bi	1	2	3	4	5
Po	209	Po	1	2	3	4	5
At	210	At	1	2	3	4	5
Rn	222	Rn	1	2	3	4	5
Fr	223	Fr	1	2	3	4	5
Ra	226	Ra	1	2	3	4	5
Uun	288	Uun	1	2	3	4	5
Uuu	289	Uuu	1	2	3	4	5
Uub	290	Uub	1	2	3	4	5

En tidlig versjon av det periodiske system.

Det periodiske system og atomteorien

Det periodiske system, grunnlaget for vår forståelse av kjemiske reaksjoner, var innført av Dmitrij Ivanovitsj Mendelejev og hadde vist sin betydning ved å forutsi eksistensen av grunnstoffer som inntil da hadde vært ukjente. Figuren ovenfor viser det periodiske systemet slik det var i 1900 og nedenfor slik det ser ut i dag. Etter noen sverdslag var atomteorien endelig etablert og nøyaktige atommasser var kjent for de fleste grunnstoffene.

1 H hydrogen																	2 He helium	
3 Li litium	4 Be beryllium											5 B bor	6 C kullstoff	7 N nitrogen	8 O oksygen	9 F fluor	10 Ne neon	
11 Na natrium	12 Mg magnesium											13 Al aluminium	14 Si silisium	15 P fosfor	16 S svovel	17 Cl klor	18 Ar argon	
19 K kalium	20 Ca kalsium	21 Sc skandium	22 Ti titanium	23 V vanadium	24 Cr krom	25 Mn mangan	26 Fe jern	27 Co kobolt	28 Ni nikkel	29 Cu koppert	30 Zn sink	31 Ga gallium	32 Ge germanium	33 As arsen	34 Se selen	35 Br brom	36 Kr krypton	
37 Rb rubidium	38 Sr strontium	39 Y yttrium	40 Zr zirkon	41 Nb niobium	42 Mo molibden	43 Tc technetium	44 Ru rutenium	45 Rh rhodium	46 Pd palladium	47 Ag sølv	48 Cd kadmium	49 In indium	50 Sn tin	51 Sb antimon	52 Te tellur	53 I iod	54 Xe krypton	
55 Cs caesium	56 Ba barium	57-71 Lanthanoider	72 Lu lutetium	73 Hf hafnium	74 Ta tantalum	75 W wolfram	76 Re renium	77 Os osmium	78 Ir iridium	79 Pt platin	80 Au gull	81 Hg kviksilver	82 Tl tallium	83 Pb blei	84 Bi bismut	85 Po polonium	86 At astat	87 Rn radon
87 Fr fransium	88 Ra radium	89-102 Aktinoider	103 Lr lawrencium	104 Rf rutherfordium	105 Db dubnium	106 Sg seaborgium	107 Bh bohrium	108 Hs hassium	109 Mt meitnerium	110 Uun unnilium	111 Uuu ununium	112 Uub ununium						
89 La lanthanum	90 Ce cerium	91 Pr praseodym	92 Nd neodym	93 Pm prometium	94 Sm samarium	95 Eu europium	96 Gd gadolinium	97 Tb terbium	98 Dy dysprosium	99 Ho holmium	100 Er erbium	101 Tm thulium	102 Yb ytterbium					
93 Ac actinium	94 Th thorium	95 Pa protactinium	96 U uranium	97 Np neptunium	98 Pu plutonium	99 Am amerisium	100 Cm curium	101 Bk berkelium	102 Cf californium	103 Es einsteinium	104 Fm fermium	105 Md mendelevium	106 No nobelium					