

## EN EL CENTENARI D'AUGUST KEKULE

**E**L dia 7 de setembre darrer, s'escaigueren haver passat cent anys des de la naixença d'August KEKULÉ. Amb aquesta avinentesa, la Societat alemanya de química organitzà una diada d'homenatge a Bonn. Sigui'ns permès, també, de pensar en el genial mestre, des d'ací.

August KEKULÉ VON STRADONITZ (l'antic títol nobiliari de la seva família no fou renovat per ell fins al darrer any de la seva vida) nasqué a Darmstadt el 7 de Setembre de 1829. Després d'aprovar els estudis en el "Ludwig-Georg-Gymnasiums" de la seva ciutat natal, entrà a la Universitat de Giessen amb l'intent d'estudiar arquitectura. Sota la influència espiritual de LIEBIG, però, es decantà aviat cap a la Química. Després de breus treballs a París, Chur i Londres es graduà a Heidelberg l'any 1856. En 1858 és cridat a la Universitat de Gant i és nomenat Director de l'Institut Químic de Bonn, construït de nou, l'any 1867. Ací restà fins a la seva mort (13 Juliol 1896). El seu panteó, es troba en l'antic cementiri de Bonn-Poppelsdorf.

Els treballs científics de KEKULÉ comencen amb el descobriment de l'àcid thioacètic l'any 1854. En ço que fa referència als fets trobats de nou, són molt importants; però la seva valor principal rau en què ells són punts de partida i suports de coneixements teòrics de gran importància. L'amistat amb l'alsacià GERHARDT havia induït KEKULÉ a ocupar-se especialment en les teories dels tipus d'aquell. Ell transformà de manera genial aquestes teories tipus. Ja en els primers treballs hom observa els inicis de les vies del pensament, les quals el condueixen en 1858 i després de successives noves descobertes, a la troballa de la tetravalença del carboni, que representa els fonaments de tota la química orgànica. Fins aquell moment, no s'havia donat la possibilitat d'esbrinar la situació recíproca dels àtoms en les unions més complicades, ni representar aquestes clarament per mitjà d'un llenguatge de fórmules. El terme "Isomeria", fins aleshores completament incomprendible, trobà la seva explicació simple i categòrica. Començà alesh-



hores KEKULÉ a treballar en un llibre d'ensenyament per tal de demostrar com el fins aleshores monstruós i incompreensible món es deixava sistematitzar globalment. La primera edició aparegué en 1860. Aquesta obra ha romàs com a fonament de totes les obres posteriors. Tractava, en primer lloc, solament dels compostos alifàtics. Els aromàtics seguien resistint-se sempre a tota prova d'aclariment. Però l'esperit de KEKULÉ també féu llum en aquesta clada, donant-nos en 1865 la teoria de l'anell de benzol. És interessant la circumstància de què ell vegè, mig en somnis, la disposició en forma anular dels àtoms, i li vingué el pensament, que el Benzol,  $C_6H_6$ , era un cercle de sis àtoms de carboni, cada un dels quals portava un àtom d'hidrogen. Substituint els àtoms d'hidrogen per altres grups, hom arriba a la munió de compostos aromàtics. Aquest descobriment fou il·limitadament fructífer. Cap allà el 1865 comença un desenvolupament gairebé fantàstic de la Química orgànica pura i de la Química orgànica aplicada. L'expressió sensible d'aquest desenvolupament és la indústria de les matèries colorants artificials i dels medicaments així com el fet de què avui coneguem varis centenars de milers de combinacions del carboni. Així, aquestes, seguint les idees de KEKULÉ es deixaren catalogar àmpliament i globalment en una obra de gran extensió. L'estructura d'ensenyament de KEKULÉ té per a la Química orgànica la mateixa importància fonamental com l'ensenyança dels àtoms de DALTON per a la Química general. Les idees sobre la valoració i valències podran sofrir mantes modificacions, però el pensament fonamental de les idees de KEKULÉ és possessió assegurada per a tots els temps. La Societat alemanya de Química instituí en 1890, amb motiu del 25è aniversari de les teories de KEKULÉ, i a la seva honor, una brillant "Festa del Benzol" i en 1903 fou escollit el lloc, davant de l'Institut Químic de Bonn, on el Mestre havia treballat gairebé trenta anys, per tal d'erigir el seu monument.

L'acte commemoratiu al qual hem alludit s'escaigué el dia 6 de Setembre.

El President de la Societat Alemanya de Química, Dr. WIELAND, pronuncià un notable discurs, que pel seu contingut mestriol en valoritzar justament la importància de l'obra de KEKULÉ, reproduim més avall íntegrament.

En la reunió esmentada prengueren part, a més, el prof. ANSCHÜTZ, qui presentà a l'Assemblea la seva obra "August Kekulé" llarg temps esperada, així com l'edició de les obres del mateix químic. S'uniren a l'homenatge, entre altres, WALDEN DE ROSTOCH, MITTASCH, KLAGEN DIELS, KARRER i PFEIFFER. Aquest darrer presentà un treball magnífic sobre "Investigacions teòriques de coordinació i els seus fins" i el prof. HAHN,



de Berlín, pronuncià una notable conferència en la qual es referí, d'una manera profunda, als elements de la darrera línia del Sistema periòdic.

\* \* \*

Heus ací l'oració de WIELAND <sup>1</sup>:

Ens trobem reunits aquí per homenatjar la memòria d'un dels homes més grans amb què ha comptat la ciència: August KEKULÉ.

No és, solament, una obligació piedosa envers el mort, allò que ens ajunta avui, en complir-se els cent anys de la seva naixença, sinó que cerquem de recollir i endinsar-nos en tot allò que de vivent serva la seva obra; sembla com si les dates assenyalades de la vida dels nostres davanters científics, siguin els aniversaris de llur mort o de llur naixença, ens menin al cim tranquil des d'on es pot albirar devotament endarrera, i assajar de comprendre en la seva totalitat els diversos elements del paisatge llunyà.

Començaré per acomplir en poques paraules la meua tasca de cronista. August KEKULÉ va nèixer a Darmstadt el 7 de setembre de 1829, fill de un alt empleat; sembla que a Darmstadt el fluid de la nostra ciència assolía elevades concentracions adherit en el sòl i surant en l'atmosfera. És cosa notable que les ribes del Rhin mitjà fossin una terra tan pròdiga en químics notabilíssims, no solament alemanys, sinó, també, francesos. El primer pensament de KEKULÉ fou el d'estudiar arquitectura; però, aviat, entusiasmat pels cursos que donava LIEBIG a Giessen, començà a estudiar química, branca de la ciència on havia de desenvolupar les seves idees constructives d'una manera tan genial. Acabats que foren els seus estudis, sortí cap a París, on entrà en el cercle d'aquells grans homes que es digueren CAHOURS, DUMAS, WURTZ, GERHARDT i, més tard, entrà d'adjunt del Dr. V. PLANTA a Chur. La seva activitat en aquell lloc fou analítica, ocupant-se en l'estudi de les aigües medicinals de St. Moritz. Un any sencer visqué KEKULÉ a Londres com ajudant de STENHOUSE; allí féu la coneixença de WILLIAMSON, ODLING i FRANKLAND. L'any 1856, apadrinat per Bunsen, entrà en l'ensenyança a Heidelberg. El seu primer deixeble fou Adolf BAEYER. Dos anys després, cridat a Ginebra passà a aquella Universitat, i l'any 1867, succeí a A. W. HOFMANN en la seva càtedra de Bonn, on ensenyà 30 anys seguits i féu una tasca extraordinàriament fructuosa. Un nombre molt crescut de químics de gran vàlua foren deixebles seus; tenim la satisfacció de veure'n avui molts d'ells entre nosaltres. El laboratori de Ginebra, i sobretot el de Bonn, podien ésser considerats com a assenyats continuadors de l'obra de LIEBIG. El 13 de juliol de 1896 arribà l'hora del traspàs per al gran investi-

\* \* \*

Heus ací resumit l'embolcall extern de la vida de August KEKULÉ. Tan fàcil i oberta com és la sendera que ens mena a la coneixença de l'obra del seu geni, als que mai no el vegerem, ens resultà, al contrari, difícil de formar-nos idea de la seva personalitat. Ens manca, desgraciadament, tota mena de literatura personal que a ell faci referència. No tenim les dades del seu humanal ésser, com ens passa per exemple amb LIEBIG i WÖHLER, gràcies a llur epistolari, amb BAEYER, Emil FISCHER i W. OSTWALD gràcies a llurs autobiografies. Adhuc la biografia que escrivia ANSCHÜTZ, tant temps esperada, ha tringat a publicar-se, i avui acaba de sortir.

Estudiant l'obra científica d'August KEKULÉ veiem ressortir immediatament dos

<sup>1</sup> Heinrich WIELAND, *Zeitschrift für angewandte Chemie*, vol. 42, núm. 9, 1929. La traducció del text de la Conferència ha anat a càrrec del nostre col·laborador Sr. Josep SUREDA I BLANES.



alts estudis de naturalesa teòrica que s'entrelligaven dins d'ell, i la importància i influència dels quals en el desenvolupament de la química és el que anem a veure a seguit. Nosaltres no podem intentar la ressenya de tota l'obra creadora de KEKULÉ. Tot i essent tan valuosos els seus treballs experimentals, als quals tant deu la química orgànica, resulten superats per la tasca genial del teòric. La llavor de les seves idees llençada sobre l'ampla sementera de la seva especialitat granà en els innombrables treballs dels seus deixebles i contemporanis, i no serà, segurament, la darrera collita, l'acabada de recollir en els nostres dies.

A mig segle passat, la química orgànica es trobava en un estat molt poc esperançador. L'extraordinària capacitat del carboni per formar compostos ofrenà als químics d'aquella època una tan enorme quantitat de noves substàncies de qualitats igualment novíssimes, que era cosa que portava greus dificultats aclarir la significació i la col·locació dels nous cossos. La hipòtesi dualística de BERZELIUS, que tan profitosa fou per a la química mineral, fracassà en tractar-se de la química orgànica. La batalla que, per tal de dur una mica d'unitat al cos de la química orgànica tan apassionadament dirigi BERZELIUS fins a la seva mort a favor de la seva concepció dels radicals compostos, no arribà mai a la victòria. De tots els químics d'alguna anomenada, únicament KOLBE seguia el penó de BERZELIUS; gairebé tots els altres cercaven la sortida del laberint aferrats al fil guidor que els proporcionava la teoria de les substitucions de DUMAS. El fet que s'arribés a clorar l'àcid acètic i la immediata transformació del producte triclorat en la substància originària, sotraguejà la teoria dualística dels radicals; però fou poc profitós per arribar a entendre la constitució dels compostos del carboni. Aquestes transformacions, per altra banda tan importants, foren, doncs, pobres en conseqüències. La necessitat d'explicar formalment els complicats fenòmens que s'anaven coneixent en el terreny de la química orgànica, menà LAURENT i GERHARDT a derivar els compostos orgànics d'una sèrie de cossos senzills, dits tipus, en els quals es substituïa l'hidrogen per restes que GERHARDT anomenava residus. Els vells radicals foren despullats en aquests residus de llur caràcter polar i dinàmic, passant a ésser la part incommovible que restava sempre al bell mig del ràpid volar dels esdeveniments, arrossegada pel vertigen de les reaccions químiques, part intacta en la investigació teòrica.

Mentre així s'anaven trobant relacions satisfactòries entre els cossos senzills que es coneixien, l'inlassable treballar experimental aportava cada dia nous materials d'estudi i, amb ells, noves dificultats. Per arribar a capir la constitució de les substàncies complicades, calgué introduir la hipòtesi dels radicals condensats i dels tipus aparellats, la claredat i la profunditat dels quals, en llur suposada manera de reaccionar, no s'havien pogut determinar. Les seves fórmules tenen àdhuc per als químics moderns, quelcom de jeroglífic. L'estudi de les publicacions d'aquella època no és, certament, un treball fàcil.

És innegable que, en establir-se els tres tipus fonamentals, es posà dins el solc la llavor que havia de provocar la cristallització d'amplis fenòmens químics. Però la utilitat de la teoria dels tipus es trobava reclosa a l'explicació dels compostos senzills, ja que aquesta teoria no compta per res amb l'acció mútua de les forces químiques d'unió. Dins d'ella vivia el nucli, el tipus; tot el demés era vana aparença externa o purament unida a les fórmules.

La nostra impressió sobre el progrés científic d'aquell temps es troba fortament marcada pel reconeixement dolorós de què la monjoia que plantaren, ja en el segon decenni del segle dinovè, AVOGADRO i DALTON, i que marcava clarament el camí bo, so-



lament molt poc a poc anà mereixent l'atenció dels contemporanis d'aquells savis. Els esperits anaven excessivament carregats amb les substàncies que els aportava la torren-tada experimental, i així resultaren mancats de força per a l'ordenació formal a què els convidaven aquells pensaments grandiosos i fonamentals.

El concepte de la valença, de la "capacitat de saturació", com es digué més tard, es trobava ja realment en els fonaments de la teoria dels tipus. FRANKLAND fou qui li donà una exacta caracterització, i els químics trobaren, en les deduccions de CANNIZARO, tan sagaçment i subtilment tretes, el sentit i la importància del pes atòmic "veritable", que a la fi venia a substituir aquells equivalents emprats fins a aquell moment. D'aques-ta manera resultà que el jove KEKULÉ es trobava col·locat al mig d'un període del des-entolupament científic extraordinàriament favorable. De la manera i forma com enten-ia el "privatdozent" de Heidelberg que s'havia d'anar a la classificació dels com-ostos químics, en parlen prou clarament les seves paraules que trobem en la seva se-gona publicació en els Anals de Liebig de l'any 1858. Diu així:

Entenc que és necessari, en l'estat actual dels coneixements químics, i àdhuc possi-ble en molts de casos, explicar les propietats d'un compost químic fent la deducció de les propietats que tinguin els elements que el componen. No pot ésser la tasca del nostre temps reconèixer grups atòmics que per causa de determinades propietats se'ls pugui tenir per radicals, de manera que l'anar unificant els cossos compostos, segons deter-minats tipus és cosa que gairebé no pot tenir altra significació que el de mostres de fór-mules. Trobo més indicat el fer extensives les nostres investigacions als radicals mateixos, estudiant les relacions dels radicals entre ells, i de la naturalesa dels elements derivar la dels radicals i la dels compostos llurs. Les meves investigacions sobre la basicitat dels àtoms i les meves consideracions sobre la natura dels elements ens donen un excel·lent punt de sortida. Les simples combinacions dels elements entre ells, així com aquelles que condicionen les desiguals basicitats dels àtoms, ens forneixen els tipus més senzills. Les combinacions poden ésser classificades segons determinats tipus, sempre que la part del compost atacada per la reacció considerada sigui precisament aquella que mostra en el tipus la reacció característica. Anomeno *radical* el residu no atacat en la reacció considerada, la constitució del qual, momentàniament, no ens dóna cap preocupació."

KEKULÉ atacà directament el centre del problema. Fins allavors, el gas dels pan-tans era tingut per l'hidrur de metil, i, com a tal, derivat del tipus hidrogen. suposició que, com és natural, deixava esperar l'existència de dos clorurs de metil, isòmers, KE-KULÉ féu veure que el centre del compost era el carboni, element tetratòmic, és a dir, tetraivalent, i que aquestes quatre "basicitats" es trobaven igualment saturades pels quatre àtoms d'hidrogen. És cosa que meravella que KEKULÉ no trenqués desseguida l'encarcarada teoria dels tipus, sobretot tenint en compte que en el treball que estem comentant fa una afirmació decisiva per al progrés de les seves idees. És quan, refe-rint-se als compostos superiors de carboni, admet, començant per l'etan, que també el carboni pot saturar amb carboni la seva basicitat, és a dir la seva valença. Es reconei-xia, així, de bona hora, que en la constitució de les substàncies químiques, sobretot de les orgàniques, els mateixos elements podien ésser el principi de llur constitució.

Aquest pensament senzill fou el raig de llum que, amb claredat de llamp, il·lumina tot l'edifici de la química del carboni. Que clar fou des d'aquell moment tot aquest món, un cop esvaïdes les boires especulatives que l'embolcallaven! Amb la doctrina de la te-travalença del carboni i de la seva capacitat de combinació, amb la seva teoria estruc-tural, assenyala KEKULÉ el bon camí a seguir en la química orgànica, camí fressat per tots els investigadors fins en els nostres dies. El model atòmic de KEKULÉ ja és tri-dimensional, tetraèdric. Traspassà el domini dels camps de força del pla a l'espai, si



bé les darreres conseqüències dels descobriments de PASTEUR no foren tretes per KEKULÉ, sinó per VAN T'HOFF, LE BEL i JOH. WISLICENUS. Hi ha quelcom de tràgic en el fracàs de KEKULÉ en l'estudi de les qüestions més importants que suscitava la constitució dels àcids tartàrics i etilèndicarbònics, que tant l'interessaren experimentalment i teòricament.

Diffícilment es trobarà un altre terreny, en totes les ciències naturals, en el qual un principi ordenador fonamental inclogui una varietat tan enorme de fenòmens, en què soni amb una harmonia tan acomplida un principi com el que es trobà que regia la topografia dels compostos del carboni. Cal pensar que KEKULÉ, en els seus "compostos moleculars", pressentí l'acció de les afinitats residuals, és a dir, de les forces químiques no fixades per la saturació de les valences normals; pensi's, també, com trobaren aquestes idees la confirmació que els donà Alfred WERNER, i es veurà com aquell principi de la teoria de la constitució dels cossos químics, reforçat pel principi de la coordinació, fou més de setanta anys l'amo absolut del camp investigador. L'onada poderosa que en el nostre temps ha esmicolat l'àtom, i ens ha mostrat els seus secrets i les seves forces, no ha ferit l'obra de KEKULÉ, que ha sortit gairebé indemne del general trontollament que aquests descobriments han deixat sentir en tantes teories. Cal veure en l'essència de la unió química, l'acció d'una forma particular de l'energia, o, com es troba actualment expressada, la coherència dels electrohs de valença que condicionen la unió dels àtoms i, en tot cas, la constitució morfològica d'una molècula es troba numèricament i ordenada en la compensació de les forces de valença. No es pot seguir sense el més viu astorament el triomfal camí resseguit en els seixanta anys darrers per la doctrina constitucional química que aportà carn i sang als experiments que abans havien fet nàixer teories i construccions sense vida i clogué membre a membre, l'imposant sistema de la química orgànica que d'ell sortí, i com finalment el seu impuls creador comunicà finesa i exactitud al treball de laboratori.

Sembla, àdhuc, que els problemes més difícils dels de la química orgànica analítica, com són l'estructura dels polímers naturals—cel·lulosa, midó, albúmina i cautxú—enfonçà les seves arrels en el terrer de les concepcions clàssiques.

L'establiment de la fórmula del bencèn per KEKULÉ l'any 1865 és, fonamentalment, una conseqüència lògica de la doctrina de l'estructura, doctrina que en llur fantasiosa concepció féu de padrina, com digué l'autor, en la "Festa del bencèn" que tingué lloc a Berlín l'any 1890. Per a qui tan clarament s'endinsava en el cos de la molècula química, no podia passar desapercebut el fet de la gran pobresa en hidrogen del bencèn i dels seus derivats "aromàtics", així com el de la seva sorprenent estabilitat, i no és estrany que cerqués d'aclarir la seva estructura, filant el principi de la unió catenària fins al cas extrem de la cadena tancada, l'anell. Però, també ací, restem sorpresos de l'encant de la intuïció genial que llençava la idea del nucli bencènic en un temps en què s'acabaven d'establir els principis més elementals de la nostra ciència. Al revés del pentàgrama, l'hexàgon no adolorí a ningú. Es convertí en l'escut d'una generació de químics, i encara avui en dia aquesta senzilla figura geomètrica representa en la mar de la ciència una illa atractívola i plena de seduccions.

És cosa profitosa repassar la història de les investigacions sobre el bencèn; però no penso aturar-me en els treballosos i importantíssims estudis que formen la que podríem anomenar part anatòmica del problema, com són les clàssiques investigacions sobre la igualtat de valença dels sis àtoms de carboni, sobre les relacions d'isomeria, etc. El que més estimava KEKULÉ de la seva fórmula, fou l'extraordinària capacitat crea-



dora de la seva concepció, que li deixava dir, com solament és permès als genis en el camp científic: "Ha d'ésser així i no d'altra manera."

Però, per què les combinacions aromàtiques es comporten d'una faísó tan distinta a com ho fan els derivats etilènics igualment pobres d'hidrogen? Quina és la diferència que explica la diversa manera de reaccionar, aquí substitució, allà adició. Per contestar a aquestes preguntes, s'aixecà la figura imposant del millor de tots els deixebles de KEKULÉ, Adolf BAEYER. Les seves investigacions sobre els derivats del bencèn rics d'hidrogen i sobre els seus àcids carbonosos—recerques que a mí em semblen molt superiors a la seva síntesi de l'indigo que tanta fama li donà—, demostraren que la causa del caràcter aromàtic recolza en la simetria de l'estat no saturat per una compensació interna de les forces de valença. En el dihidrobencèn i en el tetrahidrobencèn persisteix per complet el caràcter específic dels hidrocarburs fonamentals. Són totalment semblants al butadiè i a l'etilèn. La mútua compensació de les quatre valences (BAEYER admeté quelcom modificada la fórmula cèntrica d'ARMSTRONG) és el que fa emmudir l'essència no-saturada de l'anell.

Aquesta neutralització interna, en les acaballes del segle passat, Johannes THIELE la deduí del comportament que mostraven els sistemes conjugats oberts. La hipòtesi de les valences parcials i de llur neutralització intramolecular, i de lo bé que així resultaven entesos els processos d'adició 1, 4, fou el que va empènyer THIELE a formular la seva concepció, segons la qual les energies lliures de tres unions dobles que com a tals ja existien en el sentit de KEKULÉ, es compensaven entre elles en gran manera. El bencèn aparegué, emprant una expressió una mica extremada, com un "aimant sense pols". Mentre que BAEYER relacionava els derivats hidrogenats del bencèn amb els compostos no saturats de la sèrie alifàtica, THIELE bastia el pont que els lligava amb el mateix bencèn.

Aquestes idees omplien el crull existent entre les substàncies alifàtiques olefiniques i les substàncies aromàtiques des del punt d'albir de llur comprensió científica. A tot arreu sorgien relacions i passos d'una sèrie a l'altra. El bencèn és una olefina d'una capacitat de reacció disminuïda, cosa que ja palesa la seva energia de formació. Totes les reaccions menen, primàriament, a productes d'adició, de grossa energia, de pur caràcter olefínic, les quals donen, per dissociació, el seu caràcter aromàtic al sistema. Així s'explica el principi de la substitució en el bencèn i els seus derivats. És molt probable, encara que no hagi estat rigorosament comprovat, que el primer grau d'un procés de substitució sigui una adició formal. Ens manca, encara, tant l'isolament dels productes intermitjos admesos, com llur síntesi, i mentre no es coneguïn exactament les seves propietats no es pot abandonar, definitivament, la hipòtesi dels compostos moleculars que es descomposen en el sentit que imposen llurs elevades pèrdues d'afinitat. Diguem, per tant, per exemple, que per l'acció entre el bencèn i el bromi no s'ha de formar, necessàriament i de primer antuvi, dibromobencèn, o dibromo-ciclohexadiè, que separin espontàniament àcid bromhídric, sinó que és probable que la molècula de bromi quedi retinguda químicament pel camp de força del bencèn a la manera d'un perbromur, el qual, per la compensació intramolecular de l'energia, ens doni el producte de substitució.

Totes les reaccions del bencèn i dels seus derivats, que un temps foren una mena de monopoli de les substàncies aromàtiques, es poden retrobar sota determinades condicions en les substàncies grasses. La química aromàtica no s'oposa en res a l'alifàtica; el que s'ha vist prou clar és que el nucli bencènic, considerat abans injustament com a quelcon excessivament rígid, accepta totes les modulacions de la capacitat de reacció



amb una independència absoluta de l'espècie dels substituents, exactament com succeeix amb els sistemes olefínics d'unions dobles. Un exemple molt característic del que diem es troba en la perfecta concordància existent entre els fenols i els enols.

Des d'un punt d'albir didàctic és avui totalment impossible renunciar a mostrar com deriven l'estructura i la manera de reaccionar del bencèn i dels seus derivats, directament de les olefines.

L'acció que ens mostra el nucli bencènic sobre determinats substituents, fa necessària una curta digressió. Penso en el fet reconegut de què un àtom, sota la influència d'un o de diversos nuclis aromàtics, separi un electron, és a dir que pugui convertir-se en un catió. Exemples del que diem es troben en els compostos di i tri-arilcarbonium, en els Di-ariljodonium i en les sals Di-azonium. El gran art experimental de THIELE trobà, també, derivats del iode polivalent en la sèrie grassa; cossos que compten el grup vinílic que fa ací el paper del nucli bencènic. Res no ens priva d'atribuir l'existència de les sals carbonium i diazonium a la influència inductiva dels veïns sistemes cíclics no saturats. Però els assaigs per a reproduir en la sèrie grassa allò que passa en l'aromàtica fracassen. Topem aquí amb una barrera aixecada, precisament, per la manera d'ésser particular aromàtic. En l'anilina, la rígida configuració de l'anell no tolera el salt d'hidrogen del grup amino, com passa precisament en la vinilamina, la hipotètica anilina de la sèrie grassa.

Els compostos alifàtics diazonium segueixen essent, per tant, una matèria experimental que enclou moltes promences; però de la solució de la qual no ens podem forjar masses esperances, si cerquem d'endinsar-nos en el coneixement de la naturalesa del bencèn.

En la seva publicació sobre els compostos aromàtics, KEKULÉ expressà la seva opinió de què els sis àtoms de carboni del bencèn, així com els seus substituents, es trobaven col·locats en un mateix pla, i que els àtoms d'hidrogen de dos carbonis veïns no poden ésser substituïts per un substituent bivalent. Ambdues hipòtesis han trobat una brillant confirmació. Si bé les investigacions röntgenomètriques del bencèn solidificat ens mostren una lleugera deformació de l'estructura coplanar sota l'influx de forces reticulars, la configuració de la molècula reaccionant queda, com a prova invulnerable d'aquelles profètiques suposicions al mig del remolí de tants i tants diversos assaigs i reaccions.

L'explicació de l'extraordinàriament interessant isomeria de l'espai trobada per l'anglès KENNER en els àcids nitrats difènics, entra de ple en la concepció de KEKULÉ. Se'ns mostra, al mateix temps, com un meravellós exemple de la realitat de la doctrina de l'estructura química. En el difenil, tot es troba ordenat segons les clàssiques regles que establí KEKULÉ. Els dos anells coplanars es troben, en girar lliurement a l'entorn de l'eix comú d'unió, en una posició mitjana simètrica que correspon, precisament, a la posició sobre un mateix pla. La fórmula de la benzidina, discutida fins fa poc, amb els dos hexàgons col·locats en l'espai paral·lelament, no ha resistit les proves que s'han fet per comprovar-la. Quan en el bifenil s'ocupen els àtoms de carboni veïns a la unió comuna amb grups nitro i amb carboxils, a causa de l'espai necessari s'obté una molècula en la configuració de la qual el pla d'un dels anells ha girat, respecte de l'altre, a l'entorn de l'eix que els es comú. El poder de girar lliurement els dos anells, a causa dels substituents que entren en el camp de gir, es troba entorpit, i així es poden formar molècules asimètriques, i en conseqüència, per divisió obtenir anípodos òpticament actius. En la segona de les proposicions de KEKULÉ abans dites, és a dir, en la qüestió de la possibilitat de substituir dos àtoms de carboni, que es



trobin en posició orto en l'anell benzènic, per un grup divalent, es troba ja un element que més tard BAEYER desenvoluparà per bastir la seva teoria de les tensions. I mentre que aquesta teoria necessita, al córrer del temps, nombrosos retocs i modificacions, aquella tesi persisteix inatacada i, com hem dit, segueix essent vàlida.

L'any 1890 la Societat química alemanya festejà a Berlín el jubileu de l'establiment de la fórmula del bencèn, proposada vint-i-cinc anys abans per KEKULÉ, i en aquella ocasió aquest savi, en agrair els homenatges i honors que anava rebent, va dir, en un parlament delicat, quelcom d'un alt interès psicològic. En les seves paraules, que no retrec exactament, vinguè a dir, que ell no havia acomplert cap obra extraordinària; que les idees i treballs pràctics que acabaven de rebre l'homenatge dels químics alemanys eren la prolongació dels treballs que els seus davanters i mestres havien acomplert. Encara que veiem en aquesta modesta valorització de l'obra pròpia una reserva, i un sacrifici d'honors, és un fet que estem sota la impressió de què el destí fou benevolent amb KEKULÉ en col·locar-lo de forma a poder viure una de les fases més fèrtils i interessants del desenvolupament de la nostra ciència. Aquella època esperava, però, el mestre capaç d'ordenar l'obra tumultuosa de tantíssims cervells i de tantes mans que laboraven incansables. I aquest mestre fou August KEKULÉ. En oferir al món savi la teoria de l'estructura química, regularitzava i ordenava tota la química, ordenació sense la qual era debades pensar en cap progrés. Si avui, gràcies a la unificació que portà aquell principi, podem contemplar totes les innombrables substàncies que s'en troben afectades—món material que des de la síntesi casual de la urea per WÖHLER s'ha anat engrandint de tal manera que iguala a les molècules que formà la naturalesa—quan amb atrevits assaigs i treballoses tasques el químic ha anat afegint àtoms infinits per arribar a formar un mosaic grandios, és deure nostre girar els ulls plens d'agraïment i el cor ple de devoció al genial investigador, a l'home la veneració per el qual avui ens ha reunit aquí.—JOSEP SUREDA BLANES, trad.