

# MENDELÉIEV, CENT ANYS DESPRÉS

## QUÍMICS DEL MÓN SENCER HONOREN MENDELÉIEV EN EL CENTENARI DE LA SEUA MORT

Pascual Román Polo

Quan a Espanya s'estan desenvolupant al llarg de 2007 els actes de l'Any de la Ciència, pocs són els científics que poden encarnar l'esperit d'aquesta celebració. D'entre un selecte i triat grup, potser el genial químic rus Dimitri Ivánovitx Mendeléiev (Tobolsk, Rússia, 1834 – Sant Petersburg, 1907) podria merèixer tal honor.

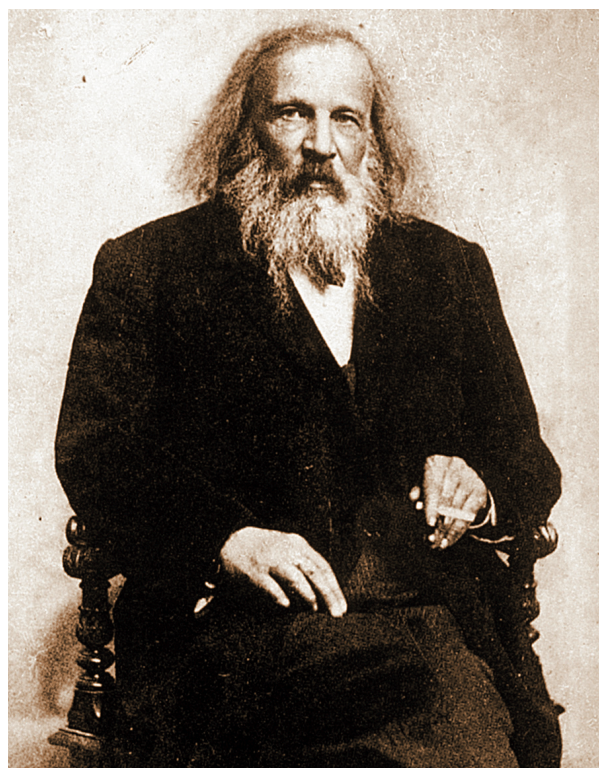
El passat dia 2 de febrer commemoraven el centenari de la seua defunció un gran nombre de societats científiques, universitats i centres d'investigació de tot el món, incloent-hi la Real Sociedad Española de Química (RSEQ). En col·laboració amb el servei postal de Correus, la RSEQ va proposar l'emissió d'un segell commemoratiu de 0,30 euros de valor facial en què apareix l'obra més popularment coneguda de Mendeléiev: la taula periòdica dels elements químics. El segell reproduïx una taula pintada amb quatre buits en blanc, que simbolitzen els elements que va predir Mendeléiev i que van ser descoberts uns anys més tard.

Tot i que la taula periòdica és una de les icones de la ciència des que la va descobrir –Niels Bohr (premi Nobel de Física de 1922) s'hi referia com «l'estrella orientadora per a l'exploració en els camps de la química, la física, la mineralogia i la tècnica»–, Mendeléiev tenia predilecció per altres obres seues menys conegudes pel gran públic. A elles va dedicar dos anys abans de morir i en el seu *Diari personal* aquestes entranyables paraules que descobreixen altres aspectes ocults de la seua personalitat: «Quatre coses, sobretot, m'han donat renom: la llei periòdica, l'estudi de l'elasticitat dels gasos, les solucions considerades com a associacions i els *Principis de química*. Ací està tota la meua riquesa. No l'he robada a ningú, l'he produïda jo mateix, són els meus fills i els done un gran valor, els vull tant com als fills de la meua carn» i, entre elles, la seua preferida era –segons les seues paraules– els *Principis de química*: «És la més volguda de les meues criatures. Contenen tot el meu ésser, la meua experiència de pedagog i les meues idees científiques més íntimes.»

### ■ UNA VIDA DEDICADA A LA CIÈNCIA

Mendeléiev va nàixer a la ciutat siberiana de Tobolsk (Rússia) el 8 de febrer de 1834 segons el calendari gre-

gorià (segons el calendari julià que regia llavors a Rússia, Mendeléiev va nàixer el 27 de gener). Era el menor dels tretze germans que van sobreviure d'un total de disset. Son pare, Ivan Pávlovitx Mendeléiev, era professor de llengua russa i director de l'Institut de Tobolsk. Va quedar cec poc de temps després del naixement de Dimitri i



Fotografia de Dimitri Ivánovitx Mendeléiev.

«TRES PERSONES VAN EXERCIR UNA GRAN INFLUÈNCIA EN EL PETIT DIMITRI: SA MARE, MARIA DÍMITRIEVNA; EL MESTRE VIDRIER DE LA FÀBRICA DE SA MARE, TIMOFEI; I EL DESEMBRISTA I MARIT DE LA SEUA GERMANA OLGA, BESSARGIN»

**ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ,**  
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ

H = 1		
He = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2
B = 11	Al = 27,4	? = 68
C = 12	Si = 28	? = 70
N = 14	P = 31	As = 75
O = 16	S = 32	Se = 79,4
F = 19	Cl = 35,5	Br = 80
Li = 7	Na = 23	K = 39
	Ca = 40	Sr = 87,6
		? = 45
		? Er = 56
		? Yl = 60
		? In = 75,6

Д. Менделѣевъ.

Primera versió de la taula periòdica de Mendeléeiev datada l'1 de març de 1869, segons el calendari gregorià.

va morir quan el futur químic tenia tretze anys. La mare de Mendeléeiev, Maria Dímitrievna Kornieliev, va ser una dona de gran caràcter, que va exercir una enorme influència en els seus fills. Sent molt menut Dimitri, sa mare es va adonar que el seu fill era excepcional i va començar a estalviar perquè poguera cursar estudis universitaris. Va ser un estudiant molt interessat per les ciències, però va tenir dificultats amb la filosofia, la teologia i les llengües modernes de la seua època –el llatí i el grec–, que detestava i que van estar a punt de costar-li l'ingrés a la universitat.

Després d'enviudar i que un incendi arrasara la fàbrica de vidre que dirigia, Maria va agafar els seus dos fills més menuts i es va dirigir amb ells a Moscou a fi que Dimitri ingressara a la universitat. Després que el van rebutjar, Mendeléeiev va ingressar a l'Institut Pedagògic Central de Sant Petersburg gràcies als generosos esforços de sa mare, que va morir de tuberculosi poques setmanes després, esgotada per l'esforç. El 1852, dos anys més tard, mor la seua germana Lisa de la mateixa malaltia. Així doncs, Mendeléeiev als divuit anys es queda sol a Sant Petersburg. Aquestes morts i la ceguesa que havia contret

son pare uns anys abans de morir marcarien el caràcter del jove Dimitri. Un profunda por a la ceguesa i a la tuberculosi l'acompanyaria durant tota la vida.

Després de graduar-se brillantment el 1855 com a professor a l'Institut Pedagògic central de Sant Petersburg, va exercir de mestre d'escola i de professor privat a la Universitat de Sant Petersburg (1857/59). Va ser becari del govern rus a Heidelberg amb el gran químic alemany Robert Wilhelm Bunsen (1859/61). El 1860, va participar en el Primer Congrés Internacional de Químics (Karlsruhe, 3-5 de setembre). De tornada d'Alemanya, es dedica a escriure llibres de química orgànica i a traduir textos de química industrial de l'alemany al rus. Va ser professor contractat de química a l'Institut Tecnològic de Sant Petersburg i, més tard, professor ordinari (1863/64). El 1865 adquireix una propietat rural a Boblobo i es converteix en agricultor i ramader d'èxit gràcies al desenvolupament de l'agricultura i la ramaderia sobre bases científiques, fins i tot assessorarà els seus veïns grangers, que es dirigiran a ell a la recerca de consell. El 1866 obté la plaça de professor de Química General –el que avui dia equivaldria a la Química Inorgànica– a la Universitat de Sant Petersburg i l'any següent la càtedra en aquella mateixa universitat. Un any després

el govern rus l'envia a París perquè organitze el pavelló de Rússia en l'Exposició Universal, viatge que aprofitarà per visitar fàbriques del sector químic a França, Bèlgica i Alemanya. Aquell mateix any visita Bakú a fi d'establir la indústria petrolífera en aquella regió del Caucas.

El 1868, Mendeléeiev participa activament en la fundació de la Societat Russa de Química i de la seua revista científica. Serà a final d'aquell any quan acabe d'escriure

la primera part del seu llibre *Osnovy Khimii (Principis de química)*, publicat al gener de 1869. L'1 de març –segons el calendari gregorià, és a dir, el 17 de febrer de 1869 del calendari julià– presenta en la Societat Russa de Química la llei periòdica: «els elements ordenats segons el valor dels seus pesos atòmics presenten una clara periodicitat en les seues propietats», que és la base de la taula periòdica dels elements. El 1870 finalitza el segon volum de la seua obra *Principis de química*, que igual com el primer es dividia en dues parts i que apareix publicat l'any següent.

En les seues publicacions, està tan segur de la validesa de la seua llei periòdica que repta la comunitat científica internacional i aposta per la presència de nous elements.

Fins i tot s'atreveix a avançar-ne les propietats físiques i químiques i les característiques dels compostos que formen i els dona el nom d'eka-alumini, eka-bor i eka-silici. Uns pocs anys més tard veu com es complien inexorablement les seues prediccions amb el descobriment del gal·li (1875), l'escandi (1879) i el germani (1886), respectivament. La seua fama s'estén i és reconegut en tot el món, excepte al seu país, on se li nega en quatre ocasions l'ingrés a l'Acadèmia Imperial de Ciències Russa de Sant Petersburg. Encara va predir l'existència d'altres elements com l'eka-manganès i el dvi-manganès, que es descobriren després de la seua mort. La seua aversió pel llatí i el grec el va conduir a adoptar del sànscrit els prefixos *eka* i *dvi* que signifiquen «un darrere» i «dos darrere» de l'element que precedeixen, respectivament.

Mendeléiev s'havia casat als 28 anys per consell de la seua germana gran, però mai va ser feliç en el seu matrimoni i als 42 anys s'enamora perdudament d'una estudiant de belles arts de disset –vint-i-cinc anys eren una gran diferència d'edat per a l'època—. A pesar de les dificultats, Mendeléiev no s'espanta i, finalment, aconsegueix casar-se el 1882 amb Ana Ivanova Popova després de sis anys de llarga i dolorosa espera durant els quals fins i tot pensa en el suïcidi per amor. El divorci de Mendeléiev de la seua primera esposa representa un gran escàndol a la Rússia tsarista i per a l'església ortodoxa russa. A partir de l'any de la seua segona boda li arriben els primers reconeixements científics de prestigi: la medalla Davy el 1882, que comparteix amb Lothar Meyer; doctor *honoris causa* de les universitats de Cambridge i Oxford (1894); soci de la Chemical Society de Londres, medalla Faraday (1899), etc. No obstant això, no va obtenir el premi Nobel de Química el 1906 a falta d'un vot. Aquell any el guardonat va ser el químic francès Ferdinand Frédéric Henry Moissan (1852–1907) «per l'aïllament del fluor i per la posada en servei per a la ciència del forn elèctric que va rebre el seu nom».

El 19 d'agost de 1887, Mendeléiev realitza una perillosa ascensió en globus des de Klin per observar un eclipsi total de Sol que va estar a punt de costar-li la vida, encara que va aconseguir el seu propòsit. A més, en aquell mateix any, publica *Estudi de les dissolucions aquoses segons el pes específic*, obra de què sempre es va sentir especialment orgullós i que dedica a sa mare. Amb ella completava el treball iniciat el 1865 en

**«MENDELÉIEV ESTÀ TAN  
SEGUR DE LA VALIDESA  
DE LA SEUA LLEI PERIÒDICA  
QUE REPTA LA COMUNITAT  
CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
I APOSTA PER LA PRESÈNCIA  
DE NOUS ELEMENTS»**



Segell emès pel servei postal espanyol de Correus el dia 2 de febrer de 2007 per retre homenatge a Mendeléiev en el centenari de la seua mort.

la seua tesi doctoral «Consideracions sobre la combinació de l'alcohol i l'aigua» en què estudia la relació ideal del volum i el pes de l'alcohol i l'aigua i determina que el percentatge ideal d'alcohol/aigua per al vodka era de 38° en volum, que arrodoneix a 40° per simplificar les taxes. El 1894, va ser patentat el vodka de Mendeléiev com la principal beguda alcohòlica russa.

En 1889, publica la cinquena edició del seu llibre *Principis de química* en què incorpora el descobriment del germani. Un any particularment agredolç en la vida de Mendeléiev va ser el 1890. Dimiteix de la càtedra de Química de la Universitat de Sant Petersburg per defensar les reivindicacions dels estudiants, amb els quals s'havia compromès personalment. El 3 d'abril imparteix la seua última classe als alumnes del curs de Química General. El 17 d'agost és obligat a renunciar a la seua càtedra. No obstant això, veu publicada la primera edició alemanya del seu llibre *Grundlagen der Chemie*, basada en la cinquena edició russa i és triat membre estranger de la Royal Society.

El 1891 el govern rus li ofereix una ocupació per desenvolupar un nou sistema per a importar productes químics a l'engròs. Es publica la primera edició anglesa del seu llibre *Principles of Chemistry* a partir de la cinquena edició russa. És comissionat pel Ministeri de Marina per realitzar estudis sobre els mètodes de preparació de la pólvora sense fum (nitrocel·lulosa). Dos anys més tard, el ministre d'Economia Sergei Witte el nomena director de l'acabada de crear Oficina Central de Pesos i Mesures, càrrec que exerceix fins a la seua mort.

**TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS**

ANALES DE QUÍMICA 1903-2003

1. Número atòmic  
 2. Símbol  
 3. Pes atòmic  
 4. Nom  
 5. Al·lel de descobriment  
 6. Estat de oxidació  
 7. Radi (Àtomica/Covalent, pm)  
 8. Electronegativitat (Pauling)  
 9. Punt de fusió (°C)  
 10. Punt de ebullició (°C)  
 11. Configuració electrònica

Sòlid Líquid  
 Gas Sòlid

1	2	13	14	15	16	17	18								
1 1.0079 H Hidrogen	2 4.0026 He Hel·li	3 6.941 Li Lítio	4 9.0122 Be Beril·li	5 10.811 B Bor	6 12.011 C Carbono	7 14.007 N Nitrògen	8 15.999 O Oxigen	9 18.998 F Fluor	10 20.180 Ne Neon						
11 22.990 Na Sodi	12 24.305 Mg Magnesi	13 26.982 Al Alumini	14 28.086 Si Silici	15 30.974 P Fòsfor	16 32.06 S Sulfur	17 35.453 Cl Clor	18 39.948 Ar Argó								
19 39.098 K Potassi	20 40.078 Ca Calci	21 44.956 Sc Escandi	22 47.867 Ti Títol	23 50.942 V Vanadi	24 51.996 Cr Crom	25 54.938 Mn Manganès	26 55.845 Fe Ferro	27 58.933 Co Cobalt	28 58.933 Ni Niquel	29 63.546 Cu Cobre	30 65.409 Zn Zinc				
37 85.468 Rb Rubidi	38 87.62 Sr Estronci	39 88.906 Y Ítrio	40 91.224 Zr Zirconi	41 92.906 Nb Níbol	42 95.94 Mo Molibden	43 98.906 Tc Tecneci	44 101.07 Ru Ruteni	45 102.91 Rh Rodi	46 106.42 Pd Pal·ladi	47 107.87 Ag Plata	48 112.41 Cd Cadmí				
55 132.91 Cs Cesi	56 137.33 Ba Bari	57 138.91 La Lantani	58 140.12 Ce Ceri	59 140.91 Pr Praseodimi	60 144.24 Nd Nèodimi	61 144.91 Pm Prometi	62 150.26 Sm Sami	63 151.96 Eu Europi	64 157.25 Gd Gadolini	65 158.93 Tb Terbi	66 162.50 Dy Diprò	67 164.93 Ho Holmi	68 167.26 Er Erbi	69 168.93 Tm Tul·li	70 173.04 Yb Íterbi
87 223.021 Fr Franci	88 226.025 Ra Radi	89 227.028 Ac Actini	90 232.038 Th Torí	91 231.036 Pa Protactini	92 238.029 U Urani	93 237.043 Np Neptuni	94 244.041 Pu Plutoni	95 244.041 Am Americi	96 247.071 Cm Curi	97 247.071 Bk Berkel·li	98 251.087 Cf Califòrni	99 252.083 Es Einsteini	100 257.103 Fm Fermi	101 261.108 Md Mendelevi	102 261.108 No Nobel·li
119 288.107 Uue Ununenni	120 289.107 Ubn Ununbri	121 289.107 Uut Ununtrí	122 289.107 Uuq Ununquí	123 289.107 Uup Ununpenti	124 289.107 Uuh Ununhexi	125 289.107 Uuu Ununhepti	126 289.107 Uuq Ununquí	127 289.107 Uuh Ununhexi	128 289.107 Uuu Ununhepti	129 289.107 Uuq Ununquí	130 289.107 Uuh Ununhexi	131 289.107 Uuu Ununhepti	132 289.107 Uuq Ununquí	133 289.107 Uuh Ununhexi	134 289.107 Uuu Ununhepti

— Sin datos    # Anticipación    † Desconocidos    Los elementos 117, 118, 119 y 120 no han sido sintetizados

Taula periòdica dels elements publicada per l'editorial Tébar el 2005.

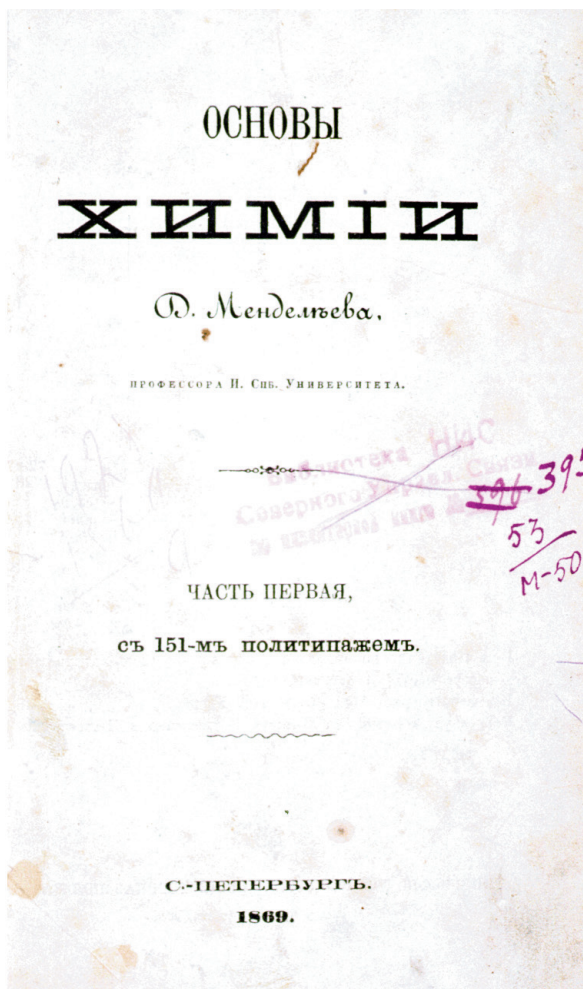
Als seixanta anys és nomenat doctor *honoris causa* per les universitats d'Oxford i Cambridge. El 1894, William Ramsay (premi Nobel de Química el 1904) descobreix l'argó, que Mendeléiev veu com una amenaça per a la seua llei periòdica perquè no disposa de lloc a la taula periòdica. No obstant això, la llei periòdica servirà a Ramsay de guia per descobrir la majoria dels gasos nobles: heli (1895); neó, criptó i xenó (1898) i per això sempre mantindrà una gran admiració per Mendeléiev, a qui considerava un gran científic. El 1900, l'alemany Friedrich Ernst Dorn completa el grup 0 –actualment el 18– amb l'aïllament del radó. L'últim gas noble, l'ununocí ( $Z = 118$ ) es va donar a conèixer en l'últim trimestre de 2006 per la revista *Physical Reviews C*. En un article publicat conjuntament per dos equips de vint científics russos i deu de nord-americans van establir de manera irrefutable la creació de tres àtoms de l'element 118, després de milers d'hores de bombardejar un blanc de californi enriquit amb

un feix accelerat de ions calci. De nou la llei periòdica de Mendeléiev del 1869 suportava un difícil repte.

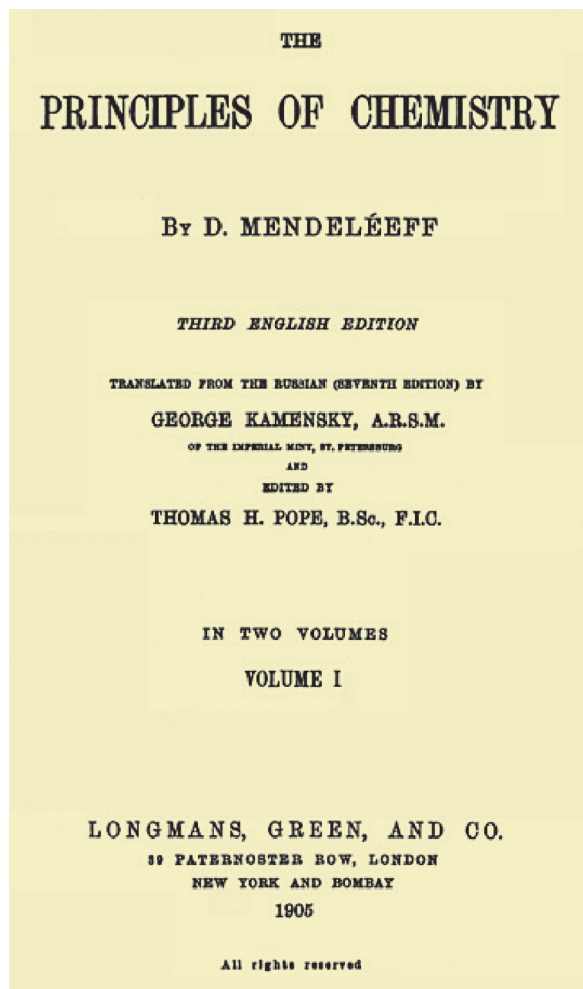
Recentment, la taula periòdica ha hagut de resistir encara una altra prova ben complicada. La prestigiosa revista *Nature* donava a conèixer el passat 3 de maig del 2007 el treball d'un equip format per vint-i-cinc científics suïssos, russos i polonesos que va caracteritzar amb tan sols dos àtoms l'element superpesant de nombre atòmic 112 (ununbi-283), que es produeix en bombardejar amb projectils de calci-40 nuclis de plutoni-242. Després de minuciosos estudis d'adsorció sobre una superfície d'or, es dilucidava el dilema: l'element de nombre atòmic 112 es comportava com el mercuri, que es troba damunt d'ell a la taula periòdica, i no com el gas noble radó. La taula periòdica segueix en continu creixement, manté la seua frescor i va superant les proves a què és sotmesa.

El 1895 s'edita la sisena edició del seu llibre *Principis de química*, en què es mostra escèptic

**«EL DESCUBRIMIENTO  
 DEL GAL·LI, L'ESCANDI  
 I EL GERMANI, COM HAVIA  
 PREDIT MENDELÉIEV, ESTÉN  
 LA SEUA FAMA PER TOT  
 EL MÓN EXCEPTE EN EL SEU  
 PROPI PAÍS»**



Portada del primer volum de l'edició de 1869 del llibre *Principis de Química*.



Portada del primer volum de la tercera edició anglesa del llibre *Principis de Química* publicat el 1905.

sobre el descobriment dels primers gasos inerts. Apareix la primera edició francesa del seu llibre *Principes de Chimie* basada en la sisena edició russa. Wilhelm Conrad Röntgen (primer premi Nobel de Física el 1901) descobreix els raigs X el 8 de novembre. L'any següent, Henri Becquerel descobreix la radioactivitat natural (premi Nobel de Física el 1903, compartit amb els esposos Curie). El 1897, Joseph John Thomson descobreix l'electró (premi Nobel de Física el 1906). Mendeléiev rebutja l'existència de l'electró i la radioactivitat perquè els considerava incompatibles amb la llei periòdica basada en la indestructibilitat dels àtoms, ja que és un fidel seguidor de la doctrina d'Isaac Newton. Des de 1894 fins al 1897 Mendeléiev pateix moltíssim de veure que la seua llei periòdica

**«EL 1906 MENDELÉIEV  
PATEIX UNA GRAN  
DECEPCIÓ EN NO REBRE EL  
PREMI NOBEL DE QUÍMICA  
PER UN VOT»**

està en greu perill. Però 1898 és especialment dolorós per al savi rus, ja que mor el seu fill Vladímir a l'edat de 33 anys.

El 1900, encara que Mendeléiev desconfiava de l'ús de proves físiques en química, accepta l'existència del grup dels elements dels gasos inerts. Aquest mateix

any presenta un informe demolidor sobre el retard de la indústria metal·lúrgica en els Urals i Sibèria occidental, publica el seu llibre *Teoria de la indústria* i és enviat com a expert a l'Exposició Universal de París.

El 1902, visita a París els laboratoris de Becquerel i els esposos Curie per estudiar la radioactivitat. Introdueix la noció errònia que diu que l'èter universal és semblant en la seua naturalesa a un gas inert molt lleuger que pren part en els processos radioactius. Aquesta



Tomba de Mendeléiev al cementeri de Volkovo (Sant Petersburg).

idea la van aprofitar els seus enemics científics per negar-li la concessió del premi Nobel de Química de 1906. Envia a la impremta la setena edició russa de la seua obra *Principis de química*. L'any següent publica la setena edició del seu llibre *Principis de química*, en què introdueix l'estudi de la radioactivitat. Empitjora la salut de Mendeléiev i tem quedar-se cec com son pare. S'opera de l'ull esquerre al novembre.

El setantè aniversari del naixement de Mendeléiev el 1904, mentre el científic encara viu, va ser àmpliament celebrat pels científics de tot el món. Torna a operar-se de l'ull esquerre amb ple èxit. El 1905, la Royal Society de Londres li concedeix la sessió commemorativa i el premia amb la medalla Copley. Apareix la tercera edició anglesa *Principles of Chemistry* basada en la setena edició russa. Escriu les seues idees sobre el materialisme filosòfic en *La meua concepció del món*. La guerra russo-japonesa amb la derrota de Rússia i la revolució d'aquell any l'afecten profundament.

El 1906, apareix la vuitena edició —última en vida del seu autor, encara que seguiria publicant-se fins a 1947— del seu llibre *Principis de química*, en què aprofundeix en els estudis sobre la radioactivitat. Edita la seua última obra *Per a conèixer Rússia*. Pateix una gran decepció per no rebre el premi Nobel de Química per un vot (5 vots a favor d'Henri Moissan contra 4 a favor de Mendeléiev). En aquesta decisió va representar un pa-

per decisió el químic suec Svante Arrhenius, premi Nobel de Química de 1903.

Mendeléiev mor de grip a Sant Petersburg el dia 2 de febrer de 1907 segons el calendari gregorià (és a dir, el 20 de gener del calendari julià), mentre li llegien un pasatge de *Viatge al Pol Nord* de Jules Verne, un dels seus autors preferits. Està enterrat al cementeri de Volkovo al costat de les tombes de sa mare i el seu fill Vladímir, on únicament apareix la inscripció del seu nom en ciríl·lic.

Recentment, s'ha dit que Mendeléiev en els seus últims anys va estar més preocupat dels seus assumptes econòmics que per la ciència. I és lògic que així fóra, Rússia estava patint grans canvis socials, guerres i revoltes que eren el preludi de la revolució bolxevic de 1917. Un Mendeléiev malalt, envellit i quasi cec pensava, sobretot, en el futur de la seua encara jove esposa i dels seus fills.

Pocs científics s'han ocupat d'honorar la ciència com ho va fer Mendeléiev. Seues són aquestes belles pa-

raules: «Allí on la ciència és gran, no és menor l'home, i tard o d'hora hi conflueixen la riquesa i la força». Però les que realment reflecteixen les seues conviccions de patriota, científic, pedagog i tecnòleg són: «El primer dels meus serveis a la pàtria, la ciència; el segon, l'ensenyament; el tercer, la indústria.» ☺

#### «POCS CIENTÍFICS S'HAN OCUPAT D'HONORAR LA CIÈNCIA COM HO VA FER MENDELÉIEV»

##### BIBLIOGRAFIA

- EICHLER, R. *et al.*, 2007. «Chemical characterization of element 112», *Nature*, 447: 72-75.
- GORDIN, M. D., 2004. *A Well-Ordered Thing: Dmitrii Mendeleev and the Shadow of the Periodic Table*. Basic Books. Nova York.
- GORDIN, M. D., 2007. «D. I. Mendeleev: Reflecting on His Death in 1907». *Angew. Chem. Int. Ed.*, 46: 2.758-2.765.
- OGANESSIAN, Yu. Ts *et al.*, 2006. «Synthesis of the isotopes of elements 118 and 116 in the  $^{249}\text{Cf}$  and  $^{245}\text{Cm} + ^{48}\text{Ca}$  fusion reactions», *Phys. Rev. C*, 74: 044602-044610.
- ROMÁN POLO, P., 2002. *El profeta del orden químico: Mendeléiev*. Nivola Libros i Ediciones, SL. Tres Cantos.
- ROMÁN POLO, P., 2002. «El Racó de la història: Del caos a l'ordre químic: Mendeléiev», *Revista de la Societat Catalana de Química*, 3: 43-48.
- ROMÁN POLO, P., 2005. *Tabla periódica de los elementos*. Editorial Tébar, SL. Madrid.
- ROUVRAY, D. H. i R. B. KING, (Eds.), 2004. *The periodic table: into the 21st century*. Research Studies Press. Hertfordshire, Anglaterra.
- SCERRI, E. R., 2007. *The Periodic Table: Its Story and Its Significance*. Oxford University Press. Nova York.
- STRATHERN, P., 2000. *El sueño de Mendeléiev, de la alquimia a la química*. Siglo XXI de España Editores, SA. Madrid.

**Pascual Román Polo**. Editor d'*Anales de la Real Sociedad Española de Química*. Catedràtic de Química Inorgànica, Facultat de Ciència i Tecnologia, Universitat del País Basc.