

# Józef Hurwic

---

## Sylwetka naukowa Kazimierza Fajansa

---

Prace Komisji Historii Nauki Polskiej Akademii Umiejętności 2, 21-29

---

2000

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Józef HURWIC

## SYLWETKA NAUKOWA KAZIMIERZA FAJANSA

Kazimierz Fajans był jednym z najwybitniejszych fizykochemików pierwszej połowy naszego stulecia. W 1929 r. został wybrany na członka czynnego Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Polskiej Akademii Umiejętności.

Mimo dużej różnicy wieku miałem zaszczyt i szczęście utrzymywać z nim i jego rodziną stosunki przyjaźni. W 1991 r. Instytut Historii Nauki, Oświaty i Techniki PAN wydał nakładem Ossolineum opracowaną przeze mnie dość obszerną biografię Fajansa<sup>1</sup> do której odsyłam bliżej zainteresowanych jego osobą i dziełem. W niniejszym referacie postaram się zwięźle przedstawić najważniejsze jego dokonania naukowe.

Kazimierz Fajans urodził się 27 maja 1887 r. w Warszawie w spolonizowanej rodzinie żydowskiej bardzo dla Polski zasłużonej. Po ukończeniu w 1904 r. szkoły średniej w rodzinnym mieście wyjeżdża na studia chemiczne do Lipska, które następnie kontynuuje w Heidelbergu. Tu pod opieką Georga Brediga wykonuje pracę doktorską na temat katalizy stereospecyficznej<sup>2</sup>. Pracę obronił w 1909 r. Do jej tematu więcej nie wrócił. Bardziej zainteresowała go promieniotwórczość. W roku akademickim 1910–1911 odbył staż w sławnej pracowni Ernesta Rutherforda w Manchesterze. Przebywali tam wówczas m.in.: James Chadwick, Hans Geiger, Georg von Hevesy, H. J. G. Moseley, J. M. Nuttal. Fajans znalazł się w centrum badań, które w 1911 r. doprowadziły Rutherforda do odkrycia jądra atomowego na podstawie analizy rozpraszania cząstek  $\alpha$  przez cienką folię metalową<sup>3</sup>. Fajans był obecny na historycznym posiedzeniu Manchesterstkiego Towarzystwa Filozoficznego, gdy Rutherford referował to epokowe odkrycie. Na sali znajdowali się przeważnie młodzi rówieśnicy Fajansa. Po

---

<sup>1</sup> J. Hurwic, *Kazimierz Fajans (1887–1975). Sylwetka Uczzonego*, Ossolineum, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1991.

<sup>2</sup> K. Fajans, *Über die stereochemische Spezifität der Katalysatoren (Optische Aktivierung durch asymmetrische Katalyse)*, Dissertation, Heidelberg 1910.

<sup>3</sup> E. Rutherford, *The scattering of  $\alpha$  and  $\beta$  particles by matter*, *Phil. Mag.*, 21 (1911), s. 669–688.

zakończeniu referatu przewodniczący posiedzenia zwrócił się do Charlesa Darwina, który był wnukiem sławnego odkrywcy teorii ewolucji, zapytaniem: „Co pan o tym sądzi?” Ten odpowiedział tylko tyle: „Bardzo interesujące”. Nikt z obecnych, z Rutherfordem włącznie, nie zdawał sobie sprawy z rewolucyjnego znaczenia tego odkrycia. Notabene, posiedzenie odbywało się w tej samej sali, w której w 1803 r. John Dalton przedstawił swą hipotezę o ziarnistej budowie materii.

W tej atmosferze intensywnych badań i ustawicznej wymiany myśli Fajans, współpracując z Moseleyem i Makowerem, rozpoczyna badania promieniotwórczości.

Mając początkowo pewne kłopoty z angielskim, a entuzjazmując się esperantem, Fajans zapytał raz Rutherforda, czy widzi on potrzebę języka międzynarodowego. Na to ten bez wahania odpowiedział: „Oczywiście, ale pod warunkiem, że będzie to język angielski”. Słowa te, które wówczas wydawały się żartem, okazały się prorocze.

Najważniejszym odkryciem Fajansa w Manchesterze było stwierdzenie występowania rozwidlenia szeregu promieniotwórczego. Młody badacz wykazał, że w szeregu uranowo-radowym część atomów radu C ulega przemianie  $\beta$ , przekształcając się w rad C', część zaś (mniejsza) w przemianie  $\alpha$  wytwarza rad C''<sup>4</sup>. Później poznano więcej takich przypadków.

Po rocznym pobycie w Anglii Fajans wraz z żoną, którą poślubił tuż przed wyjazdem do Manchesteru, i synem, który się tam urodził, powraca do Niemiec. Chciał pojechać do Heidelbergu, ale tymczasem Bredig przeniósł się na Politechnikę w Karlsruhe. Tam więc podążyli Fajansowie. Kazimierz Fajans został starszym asystentem. Wkrótce się habilitował i awansował na docenta. Prowadził tu ożywioną działalność dydaktyczną i kontynuował zainicjowane pod kierunkiem Rutherforda badania promieniotwórczości. W Karlsruhe dokonał swego najbardziej znanego odkrycia. Badając mianowicie zmianę elektrochemicznych właściwości pierwiastków w wyniku przemian promieniotwórczych<sup>5</sup>, odkrył prawo przesunięcia promieniotwórczych<sup>6</sup>, na które składają się dwie prawidłowości:

1) pierwiastek powstający w przemianie  $\alpha$  jest o dwa miejsca cofnięty w układzie okresowym w stosunku do pierwiastka macierzystego, przy czym powstały nuklid (używając dzisiejszej terminologii) ma masę o cztery jednostki mniejszą;

2) przemiana  $\beta$  prowadzi do pierwiastka przesuniętego w układzie okresowym o jedno miejsce naprzód, przy czym liczba masowa nie ulega zmianie.

---

<sup>4</sup> K. Fajans, *Über die Verzweigung der Radiumzerfallsreihe*, Physikal. Z., 13 (1912), s. 699–705.

<sup>5</sup> K. Fajans, *Über eine Beziehung zwischen der Art einer radioaktiven Umwandlung und dem elektrochemischen Verhalten der betreffenden Radioelemente*, ibidem, 14 (1913), s. 131–136.

<sup>6</sup> K. Fajans, *Die Stellung der Radioelemente im periodischen System*, ibidem, 14 (1913), s. 136–142.

Dzisiaj, gdy wiemy, że jądro atomowe składa się z protonów i neutronów i że przemiana  $\alpha$  polega na emisji cząstki złożonej z dwóch protonów i dwóch neutronów, zaś przemiana  $\beta$  na tym, że jeden z neutronów jądrowych przekształca się w proton i elektron, któremu towarzyszy antyneutrino, nawet początkujący student z łatwością wyprowadzi prawo przesunięć promieniotwórczych. Wtedy jednak nie znano jeszcze budowy jądra. Fajans, wiedziony niezwykłą intuicją, doszedł do tego prawa na drodze wnikliwej analizy danych doświadczalnych, dotyczących chemicznego zachowania się poszczególnych substancji. Ostatniego dnia 1912 r. wpłynęły do redakcji „Physikalische Zeitschrift” dwie jego prace na ten temat<sup>7</sup>. Prawo Fajansa wprowadziło porządek do dżungli, jaką stanowiła w tym czasie wiedza o promieniotwórczości. Znano około 30 substancji promieniotwórczych, które uważano za odrębne pierwiastki, podczas gdy w układzie okresowym między ołowiem i uranem było tylko kilka wolnych miejsc.

Prawo przesunięć pozwoliło w sposób bezsporny ustalić położenie każdej z odkrytych substancji promieniotwórczych, tj. – według obecnej terminologii – każdego radionuklidu. Okazało się, że w jednej klatce może znajdować się kilka nuklidów różniących się liczbą masową i właściwościami promieniotwórczymi. Zespół nuklidów, zajmujących w układzie okresowym to samo miejsce, Fajans nazywał plejadą na podobieństwo gromady gwiazd w astronomii. Było to odkryciem izotopii. Kilka miesięcy później Frederick Soddy doszedł do pojęcia izotopii na podstawie nierozdzielności chemicznej<sup>8</sup>. Nazwa „izotopy” pochodzi z greckiego: *isos* – równy, *topos* – miejsce. Oznacza ona, że izotopy zajmują to samo miejsce (w układzie okresowym). Nawiasem mówiąc, to nie Soddy wynalazł nazwę „izotop”; podsunęła mu ją zaprzyjaźniona z nim lekarka Margaret Todd<sup>9</sup>.

Prawo przesunięć otworzyło drogę do jeszcze innych odkryć. Fajans wraz ze swym doktorantem, Osvaldem Helmutem Göhringiem, wykazali, iż to, co nazywano wówczas uranem X, jest w rzeczywistości mieszaniną dwóch radionuklidów: uranu  $X_1$ , będącego izotopem toru zajmującego w układzie okresowym miejsce 90 ( $UX_1 = {}^{234}_{90}\text{Th}$ ), i uranu  $X_2$ , stanowiącego pochodną pierwszego w wyniku przemiany  $\beta$ , a nie dostrzeżonego dotąd z powodu krótkotrwałości. Powinien to więc być, zgodnie z prawem przesunięć, nieznanym do tego czasu pierwiastek nr 91, którego istnienie pod nazwą ekatantalu przewidział Dmitrij Mendelejew. Odkrywczy wydzielili ten pierwiastek metodami klasycznej chemii analitycznej, opierając się na właściwościach, jakie powinien mieć według miejsca w układzie okresowym. Odkryty pierwiastek nazwali „brewium” od

---

<sup>7</sup> Patrz przyp. 5 i 6.

<sup>8</sup> F. Soddy, *Intra-atomic charge*, *Nature*, 92 (1913), s. 399–400.

<sup>9</sup> A. Fleck, *Frederick Soddy*, *Biogr. Mem. Fellows Roy. Soc. London*, 3 (1957), s. 203–216.

*brevis* – krótki (krótkożyckiowy)<sup>10</sup>. Cztery lata później Otto Hahn i Lise Meitner<sup>11</sup> i niezależnie od nich Frederick Soddy i John Arnold Cranston<sup>12</sup> odkryli trwały izotop tego pierwiastka jako poprzedzającego aktyn w szeregu promieniotwórczym uranowo-aktynowym. Toteż nazwali go „protoaktynem”. Później nazwę jego skrócono do „protaktyn”. Ta ostatnia nazwa ostatecznie się utrzymała.

Członem końcowym, a więc trwałym, szeregu promieniotwórczego uranowo-radowego i torowego (a także uranowo-aktynowego) jest ołów. Wiedząc, że każdy rozpad  $\alpha$  zmniejsza masę atomową o 4, a przemiana  $\beta$  jej nie zmienia, Fajans obliczył, jaka powinna być masa atomowa ołowiu zamykającego szereg uranowo-radowy i ołowiu na końcu szeregu torowego. W pierwszym przypadku otrzymał wartość 206,5, a w drugim 208,4, natomiast doświadczalnie wyznaczona masa atomowa zwykłego ołowiu wynosi 207,1. Na podstawie tych rozbieżności uczony wysunął przypuszczenie, iż zwykły ołów jest mieszaniną trwałych izotopów ołowiu różnego pochodzenia promieniotwórczego<sup>13</sup>. By sprawdzić to przypuszczenie, zaproponował przeprowadzenie dokładnych pomiarów masy atomowej ołowiu wyodrębnionego z minerałów uranowych wolnych od toru i z minerałów torowych wolnych od uranu. Max Ernst Lembert, doktorant Fajansa, wykonawszy w pracowni Theodore'a Williama Richardsa w Uniwersytecie Harvarda w Cambridge (USA) bardzo precyzyjne pomiary, wykazał, że ołów pochodzący z uranu ma istotnie mniejszą masę atomową niż zwykły ołów<sup>14</sup>. Później wykazano, że, również zgodnie z przepowiednią Fajansa, masa atomowa ołowiu pochodzącego z toru jest większa od masy atomowej zwykłego ołowiu<sup>15</sup>. W ten sposób Fajans pierwszy rozciągnął pojęcie izotopii również na nuklidy trwałe.

Co się tyczy Richardsa, to chciałbym zwrócić uwagę, iż był on pierwszym i przez długie lata jedynym amerykańskim laureatem nagrody Nobla z chemii.

W 1919 r. Francis William Aston za pomocą spektrografu masowego odkrył inny, poza ołowiem, przypadek występowania izotopów trwałych w neonie<sup>16</sup>.

---

<sup>10</sup> K. Fajans und O. Göhring, *Über die Uran X<sub>2</sub> — das neue Element der Uranreihe*, Physikal. Z., 14 (1913), s. 877–884.

<sup>11</sup> O. Hahn und L. Meitner, *Die Muttersubstanz des Aktiniums, ein neues radioaktives Element von langer Lebensdauer*, ibidem, 19 (1918), s. 208–218.

<sup>12</sup> F. Soddy and J. A. Cranston, *The parent of actinium*, Proc. Roy Soc. London, A 94 (1918), s. 384–404.

<sup>13</sup> K. Fajans, *Über die Endprodukte radioaktiver Zerfallsreihen*, Z. Elektrochem., 20 (1914), s. 319, 449–452.

<sup>14</sup> T. W. Richards and E. M. Lembert, *The atomic weight of lead of radioactive origin*, J. Am. Chem. Soc., 36 (1914), s. 1329–1344.

<sup>15</sup> O. Hönigschmid, *Neue Atomgewichtsbestimmungen*, Z. Elektrochem., 25 (1919), s. 91–96.

<sup>16</sup> F. A. Lindemann and F. W. Aston, *The possibility of separating isotopes*, Phil. Mag., 37 (1919), s. 523–534.

Prawo przesunięć promieniotwórczych nazywa się często prawem Fajansa i Soddy'ego lub nawet w odwrotnej kolejności nazwisk, Soddy'ego i Fajansa. Nasuwa się więc pytanie, jaki był udział uczonego brytyjskiego w odkryciu tego prawa. Soddy w monografii z 1911 r., poświęconej pierwiastkom promieniotwórczym, wymienia wprawdzie kilka przypadków cofnięcia się pierwiastka o dwie grupy w układzie okresowym w wyniku rozpadu  $\alpha$ , nie uważał jednak tego za prawo ogólne, nie wspomniał zaś o żadnych przesunięciach powodowanych przez przemianę  $\beta$ <sup>17</sup>. Prawo przesunięć sformułował dopiero później, w publikacji<sup>18</sup>, która ukazała się po pracy Fajansa na ten temat, i to z powołaniem się na nią. Pierwszeństwo Fajansa nie ulega wątpliwości. Prawem przesunięć zajmowali się również Georg von Hevesy i Alexander Smith Russel, ale ich sformułowania nie były kompletne, a drugiego z nich nawet błędne.

Fajans badał także związki między trwałością różnych radioizotopów danego pierwiastka a ich liczbą masową, jeśli użyjemy dzisiejszej terminologii<sup>19</sup>. Stwierdził, że trwałość (okres połowicznego zaniku) izotopów  $\alpha$ -promieniotwórczych rośnie wraz z ich liczbą masową, zaś  $\beta$ -promieniotwórczych maleje wraz z jej wzrostem. W odróżnieniu od prawa przesunięć, istnieją pewne wyjątki od powyższych zależności.

Fajans zwierzał się, że na myśl o prawidłowości przesunięć promieniotwórczych wpadł, słuchając 23 listopada 1912 r. opery Wagnera *Tristan i Izolda*. Inna opera, *Car i cieśla* Lortzinga, skierowała w 1913 r. myśl uczonego na zagadnienia trwałości różnych izotopów w zależności od ich masy atomowej. Wiele lat później, będąc już profesorem na uniwersytecie w Monachium, opowiedział swemu koledze Arnoldowi Sommerfeldowi, profesorowi fizyki teoretycznej, o okolicznościach, w jakich doszedł do odkrycia prawa przesunięć i do reguły trwałości izotopów. Sommerfeld, który również był melomanem, odrzekł: „Reguła trwałości jest, oczywiście, mniej ważna niż prawo przesunięć, gdyż *Car i cieśla* nie jest tak wybitnym dziełem muzycznym jak *Tristan i Izolda*.”

Gdy pewnego razu w monachijskim mieszkaniu Fajansa przy Prinzregentenstrasse 54 rozległ się dzwonek i gospodarz otworzył drzwi, na progu stał policjant. Dla potrzeb administracyjnych potrzebował danych personalnych właściciela mieszkania. Na pytanie o zawód Fajans odpowiedział: „Profesor für physikalische Chemie” („profesor chemii fizycznej”). Policjant, który prawdopodobnie nie wiedział o istnieniu takiej specjalności i niedokładnie usłyszał odpowiedź uczonego, zanotował: „Profesor für musikalische Chemie” („profesor chemii muzycznej”) i głośno swój zapis odczytał. Nie bardzo się zresztą pomylił.

Historia nauki przytacza liczne przypadki, gdy muzyka pobudzała myśl

---

<sup>17</sup> F. Soddy, *The Chemistry of the Radio-elements*, Longmans, Green and Co., London 1911.

<sup>18</sup> F. Soddy, *The radio-elements and the periodic law*, Chem. News, 107 (1913), s. 97–99.

<sup>19</sup> K. Fajans, *Das Verzweignungsverhältnis und das Atomgewicht der C<sub>1</sub>-Glider der drei radioaktiven Umwandlungsreihen*, Physikal. Z., 14 (1913), s. 951–953.

badawczą. Wielu uczonych było muzykami, twórcami lub odtwórcami. Powszechnie wiadomo o zamiłowaniu Einsteina do gry na skrzypcach. Nie każdy natomiast wie, że Aleksander Borodin, twórca opery *Kniaź Igor*, był wybitnym chemikiem, a muzyką zajmował się na marginesie swej działalności badawczej i dydaktycznej. Wspomnę jeszcze, iż krakowski biochemik Bolesław Skarżyński grał w orkiestrze.

Badania promieniotwórczości wymagały opracowania metod oddzielania i oczyszczania substancji promieniotwórczych występujących w bardzo małych stężeniach. Zastosowano współstrącanie z roztworu mikroskładnika promieniotwórczego z dodanym odpowiednim niepromieniotwórczym makroskładnikiem bądź adsorpcję tego mikroskładnika na istniejącej już przedtem fazie stałej makroskładnika.

Kazimierz Fajans<sup>20</sup> i niezależnie od niego Fritz Paneth<sup>21</sup> badali warunki strącania i adsorpcji substancji promieniotwórczych. Uzyskane przez nich wyniki uzupełnił Otto Hahn<sup>22</sup>. Wypływająca z tych prac reguła Fajansa, Hahna i Panetha, uwzględniająca rozpuszczalność powstających związków i ładunek powierzchni adsorbującej, odgrywa dużą rolę w radiochemii.

W 1917 r. Fajans został powołany jako profesor nadzwyczajny na Katedrę Chemii Fizycznej Uniwersytetu Monachijskiego. Kilka lat później został profesorem zwyczajnym, a gdy w 1932 r. powstał w Monachium, dzięki dotacji Fundacji Rockefellera, wielki Instytut Chemii Fizycznej, Fajans objął jego dyrekcję. Monachium było w owym czasie jednym z najwybitniejszych na świecie ośrodków badań w zakresie fizyki i chemii. Wystarczy przypomnieć, że profesorami tamtejszego uniwersytetu byli wtedy m.in. fizycy: Wilhelm Conrad Roentgen i Arnold Sommerfeld oraz chemicy: Otto Höning Schmid i Richard Willstätter.

W Monachium Fajans rozwijał nowy nurt badawczy: doświadczalne i teoretyczne badania budowy cząsteczek i kryształów metodami termochemicznymi i refraktometrycznymi.

Pod koniec 1919 r. w tym samym numerze „Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft” ukazały się, w wyniku uprzedniego porozumienia autorów, trzy niezależne artykuły – Maxa Borna<sup>23</sup>, Kazimierza Fajansa<sup>24</sup> i Fritza Habera<sup>25</sup>, prowadzące do tych samych wyników dotyczących energii sieci krystalicznej jonowej. Dodając stronami odpowiednie równania termochemiczne

---

<sup>20</sup> K. Fajans und P. Beer, *Das Verhalten der Radio-elemente bei Fällungsreaktionen*, Ber., 46 (1913), s. 3486–3497.

<sup>21</sup> K. Horovitz und F. Paneth, *Über Adsorptionsversuche mit Radioelementen*, Z. Physikal. Chem., 89 (1915), s. 513–528.

<sup>22</sup> O. Hahn, *Gesetzmässigkeiten bei der Fällung und Adsorption kleiner Substanzmengen und ihre Beziehung zur radioaktiven Fällungsregel*, Ber., 59 (1926), s. 2014–2025.

<sup>23</sup> M. Born, *Die Elektronenaffinität der Halogenatome*, Verh. Deut. Physikal. Ges., 21 (1919), s. 679–685.

<sup>24</sup> K. Fajans, *Die Elektronenaffinität der Halogenatome und die Ionisierungsarbeit der Halogenwasserstoffe*, ibidem, 21 (1919), s. 714–722.

<sup>25</sup> F. Haber, *Betrachtungen zur Theorie der Wärmetönung*, ibidem, 21 (1919), s. 750–768.

Fajans ustalił korelację między energią sieci krystalicznej, ciepłem tworzenia, ciepłem sublimacji, ciepłem dysocjacji, energią jonizacji i powinowactwem elektro-nowym. Korelacja Borna, Fajansa i Habera jest jedną z podstawowych zależności termochemicznych.

Nie wnikając w szczegóły, podam, że z uzyskanych przez siebie i współpracowników danych doświadczalnych termochemicznych, jak ciepło sublimacji i ciepło hydratacji, oraz refraktometrycznych, jak refrakcja molowa, Fajans wyciągnął ważne wnioski o siłach wiązania chemicznego oraz deformacji jonów i cząsteczek. Wyjaśnił m.in., iż wzajemna polaryzacja jonów w cząsteczkach i kryształach jonowych powoduje odchylenia objętości jonów i odległości międzyjądrowych od addytywności, jaka istniałaby, gdyby jony były kuliste i sztywne, i w rezultacie wpływa na różne właściwości substancji<sup>26</sup>. Dodam, że w okresie monachijskim Fajans wraz ze swym współpracownikiem, Norwegiem Oddem Hasselem, wynalazł barwne wskaźniki adsorpcyjne w argentometrii<sup>27</sup>.

Korzystam z okazji, by przypomnieć zabawne wydarzenie. W 1927 r. na zjeździe Bunsengesellschaft für physikalische Chemie w Dreźnie Erich Lange, ówczesny asystent Fajansa, miał zreferować swoje badania ciepła rozcieńczania mocnych elektrolitów. Na ten sam temat miał również wygłosić odczyt wielki uczony Walter Nerst. Toteż zaproponował on Fajansowi, by jego współpracownik wycofał swój komunikat, a on jego wyniki przedstawi w swoim referacie. Fajans odmówił. Następnego dnia Nerst w swoim referacie powiedział m.in.: „Zbudowaliśmy kalorymetr tak czuły, że wykonując pomiary w temperaturze 25°C, musieliśmy też temperaturę utrzymywać również w pokoju”. Następnym prelegentem był Lange. Powiedział on m.in.: „Zbudowaliśmy kalorymetr bardzo czuły, który był przy tym tak dobrze izolowany, iż mogliśmy bez trudności prowadzić pomiary w 25°C, gdy w pokoju panowała inna temperatura”. Po tych referatach Nerst nalegał, żeby Lange nie opublikował swych wyników, w przeciwnym bowiem razie musiałby wysunąć wątpliwości co do techniki jego pomiarów. Na to obecny podczas tej rozmowy Fajans: „Ale wtedy, panie Geheimrat (tajny radca – tytuł, który przysługiwał Nernstowi), Lange wykazałby, że jego pomiary są dokładniejsze niż pańskie”. Odpowiedź uniesionego gniewem Nersta brzmiała: „Musicie jednak przyznać, że ja się znam na pomiarach lepiej niż wy obaj razem wzięci; czyż nie byłem prezesem Physikalisch-Technische Reichsanstalt?” I wielcy uczeni nie są pozbawieni pewnych słabości.

Na lata dwudzieste i początek trzydziestych przypada szczyt sławy i kariery Fajansa. Jeden za drugim spadają na niego liczne zaszczyty, m.in. członkostwo różnych akademii, w tym, jak już wspominałem, i PAU. Jego imię noszą

---

<sup>26</sup> K. Fajans, *Struktur und Deformation der Elektronenhüllen in ihrer Bedeutung für die chemischen und optischen Eigenschaften anorganischer Verbindungen*, Naturwiss., 11 (1923), s. 165–172.

<sup>27</sup> K. Fajans und O. Hassel, *Eine neue Methode zur Titration von Silber- und Halogenionen mit organischen Farbstoffindikatoren*, Z. Elektrochem., 29 (1923), s. 495–500.



pewne prawa i reguły: prawo Fajansa (i Soddy'ego) o przesunięciach promienio-twórczych, reguły radiochemiczne Fajansa, Hahna i Panetha, korelacja termochemiczna Borna, Fajansa i Habera, wskaźniki adsorpcyjne Fajansa i Hassela. Zasługi naukowe Soddy'ego, Hahna, Borna, Habera i Hassela zostały uwieńczone nagrodą Nobla. Trzeba jednak stwierdzić, iż, z wyjątkiem Soddy'ego, za inne osiągnięcia.

Według statutu Fundacji Nobla, wnioskodawca nie powinien rozgłaszać swej propozycji (co nie zawsze jest przestrzegane) ani informować o niej kandydata. Obrady komitetów nagród są tajne i w przypadku rozbieżności opinii fakt ten nie może być ujawniony w sprawozdaniu (tajnym) ani w żaden inny sposób. Po 50 latach tajemnica, jaką okryte są zgłoszenia kandydatur, jest uchylona. Korzystając z tego, udało mi się ustalić, że w 1924 r. rozpatrywana była kandydatura Fajansa do nagrody Nobla z chemii (a także z fizyki). Przebiegu obrad nie znamy, ale pewne przecieki informacji się zdarzają. Jeden z czołowych dzienników sztokholmskich, „Svenska Dagbladet”, miał widocznie uzasadnione powody przypuszczać, że Fajans nagrodę dostanie, skoro krótko przed terminem ogłoszenia decyzji zwrócił się do uczonego z prośbą o przysłanie fotografii, by móc ją zamieścić obok wiadomości o przyznaniu nagrody. Taką samą prośbę skierowała do Fajansa pewna niemiecka agencja fotograficzna. W przeddzień ogłoszenia nazwisk laureatów dobrze na ogół poinformowana prasa szwedzka podała, iż nagrodę z chemii otrzyma Kazimierz Fajans, z fizyki zaś jeden z uczonych szwedzkich, bez podania jednak nazwiska. Następnego dnia okazało się, że z nieznanых przyczyn nikogo w ogóle nie nagrodzono: ani z fizyki, ani z chemii. Przypuszczam, że chciano w ten sposób „ukarać” prasę za niedyskrecję. Jeśli chodzi o fizykę, to w następnym roku nagrodę za rok 1924 istotnie otrzymał Szwed, Karl Mane Siegbahn, za badania w zakresie spektroskopii rentgenowskiej. Nagrody Nobla z chemii za rok 1924 nigdy nie przyznano.

Wnioski o przyznanie Fajansowi nagrody Nobla zgłoszono następnie w latach 1928 i 1934. Zjawilo się jednak wielu nowych wybitnych kandydatów. Po wojnie zaś szanse Fajansa całkowicie spadły z przyczyn, które wyjaśnię później, omawiając teorię kwantów.

Jeszcze trzy lata w okresie hitlerowskim Fajans pozostawał na stanowisku dyrektora Instytutu Chemii Fizycznej. W 1935 r. przeniesiono go w stan spoczynku. W tym czasie zmarł Stanisław Tołłoczko, profesor chemii nieorganicznej na Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie. Rada Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego zaprosiła Fajansa na wakującą katedrę. Wobec jednak przykrej kampanii antysemickiej musiał on z tego zaproszenia zrezygnować. Rada Wydziału postanowiła wtedy podzielić katedrę na dwie, z których jedna zachowała nazwę Katedry Chemii Nieorganicznej, drugą zaś nazwano Katedrą Chemii Fizycznej. Na tę drugą od razu powołano doc. Wiktora Kemulę. Na Katedrę zaś Chemii Nieorganicznej powołano kilka lat później doc. Włodzimierza Trzebiatowskiego.

Fajans po krótkim pobycie w Cambridge przyjął zaproszenie na stanowisko

profesora chemii na Uniwersytecie Stanu Michigan w Ann Arbor. Tam pozostał do końca życia.

Na krótko powrócił tu do swej młodzieńczej tematyki badawczej, tj. promieniotwórczości. Mając dostęp do cyklotronu, wraz z nowymi doktorantami otrzymał różne nowe radioizotopy kilku ciężkich pierwiastków. Wkrótce jednak podjął kontynuację tematyki monachijskiej, a w szczególności zajął się badaniem budowy cząsteczek, w nowym jednak ujęciu. Rozważania na ten temat doprowadziły go do opracowania wraz z jego doktorantem, Theodorem Berlinem, teorii kwantykuł<sup>28</sup>. Po raz pierwszy użył Fajans terminu „kwantykuła” w kwietniu 1943 r. na zjeździe Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego. Kwantykułami nazwał wyróżnione w cząsteczkach grupy elektronów, o pewnej wewnętrznej spójni. Według teorii Fajansa cząsteczka stanowi zespół kwantykuł i zrębów atomowych (w szczególnym przypadku gołych jąder) działających na siebie siłami elektrostatycznymi i polaryzujących się wzajemnie. Teoria ta, bez żadnego aparatu matematycznego, z zadziwiającą prostotą tłumaczy wiele faktów strukturalnych, trudnych do wyjaśnienia w inny sposób, np. pewne właściwości borowodorów czy znaczne różnice w zachowaniu się cząsteczki fluoru F<sub>2</sub> i analogicznych cząsteczek innych chlorowców. Kwantykułowa teoria wiązania chemicznego, o ograniczonych wprawdzie możliwościach przewidywania, jest poprawna i wewnętrznie spójna. W odróżnieniu jednak od innych prac Fajansa, nie znalazła uznania w środowisku naukowym. Została bowiem sformułowana o około 20 lat za późno, gdy mechanika kwantowa już się zakorzeniła w chemii. Gdyby powstała przed mechaniką kwantową, weszłaby chyba do wszystkich podręczników chemii i byłaby do dziś, obok chemii kwantowej, powszechnie nauczana, jak nie porzucono dotąd w nauczaniu modelu atomu opracowanego przez Bohra w 1913 r. czy opracowanej w 1916 r. teorii dubletów i oktetów.

Dzieje kwantykułowej teorii wiązania chemicznego są niezmiernie interesujące z punktu widzenia epistemologii i psychologii twórczości naukowej. Fajans uważał tę teorię za swe największe dokonanie, większe nawet niż jego odkrycia w dziedzinie promieniotwórczości. Większość zaś chemików potraktowała jego teorię jako niepotrzebną próbę cofnięcia rozwoju nauki. Było to prawdziwą tragedią uczonego. Podobnie jak Einstein przez ostatnie 35 lat swego życia próbował opracować jednolitą teorię pola, nie spotykając się z aprobatą ze strony fizyków, Fajans przez mniej więcej tyleż lat rozwijał teorię kwantykuł, której chemicy, z nielicznymi wyjątkami, nie przyjęli.

18 maja 1975 r. Kazimierz Fajans, cierpiący na trudności w oddychaniu, ale w pełni sił umysłowych, zakończył w szpitalu uniwersyteckim w Ann Arbor swe pracowite i owocne życie.

---

<sup>28</sup> K. Fajans and T. Berlin, *Quantization of molecules, inter- and intramolecular forces*, Phys. Rev., 63 (1943), s. 309–312; Errata, 399; K. Fajans, *Quantikel-Theorie der chemischen Bindung*, Chimia, 13 (1959), s. 349–366; K. Fajans, *Kwantykułowa teoria wiązania chemicznego*. W porozumieniu z autorem do druku przygotował J. Hurwic, WNT, Warszawa 1961.