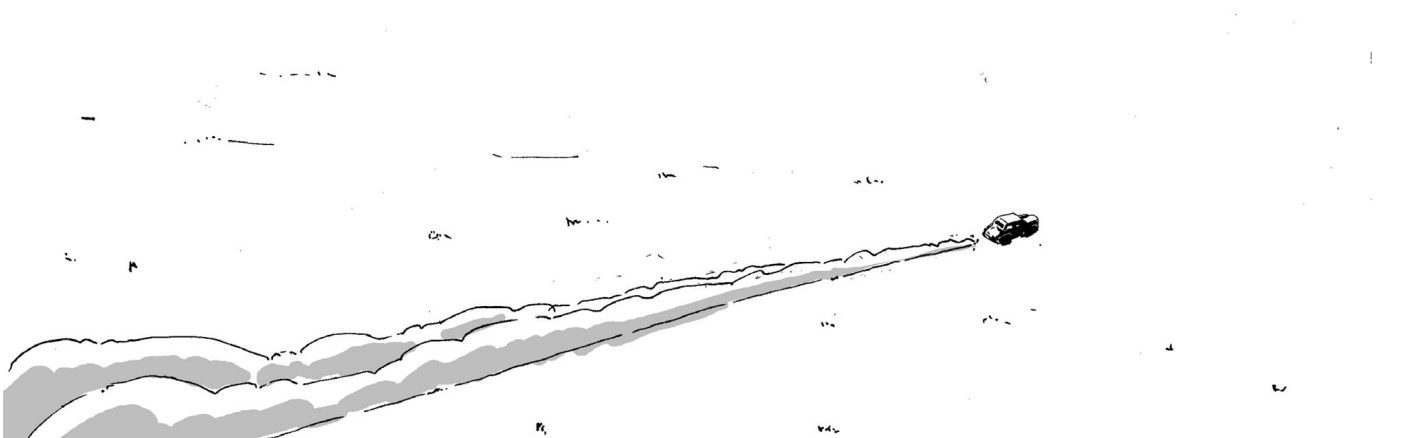
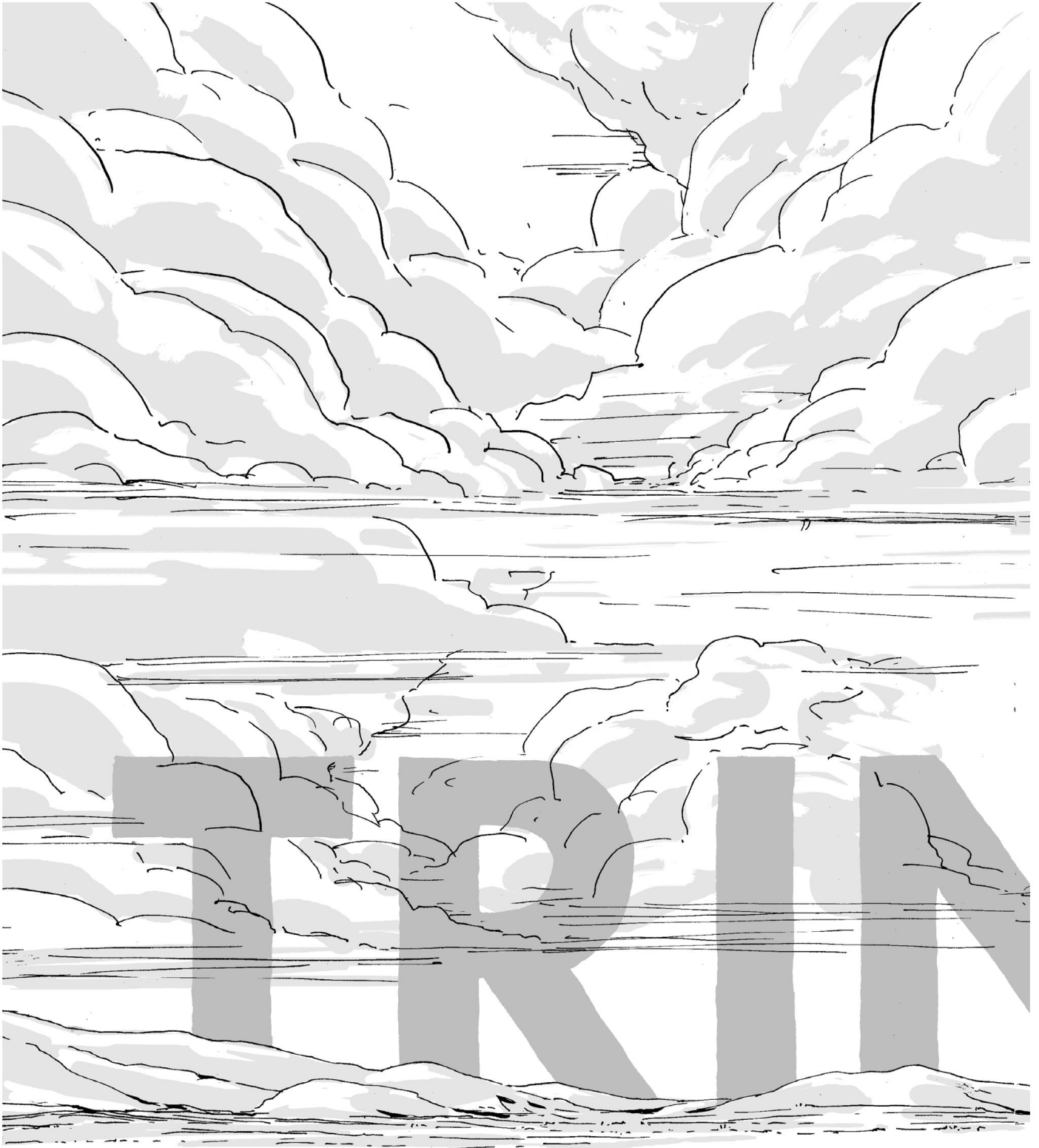
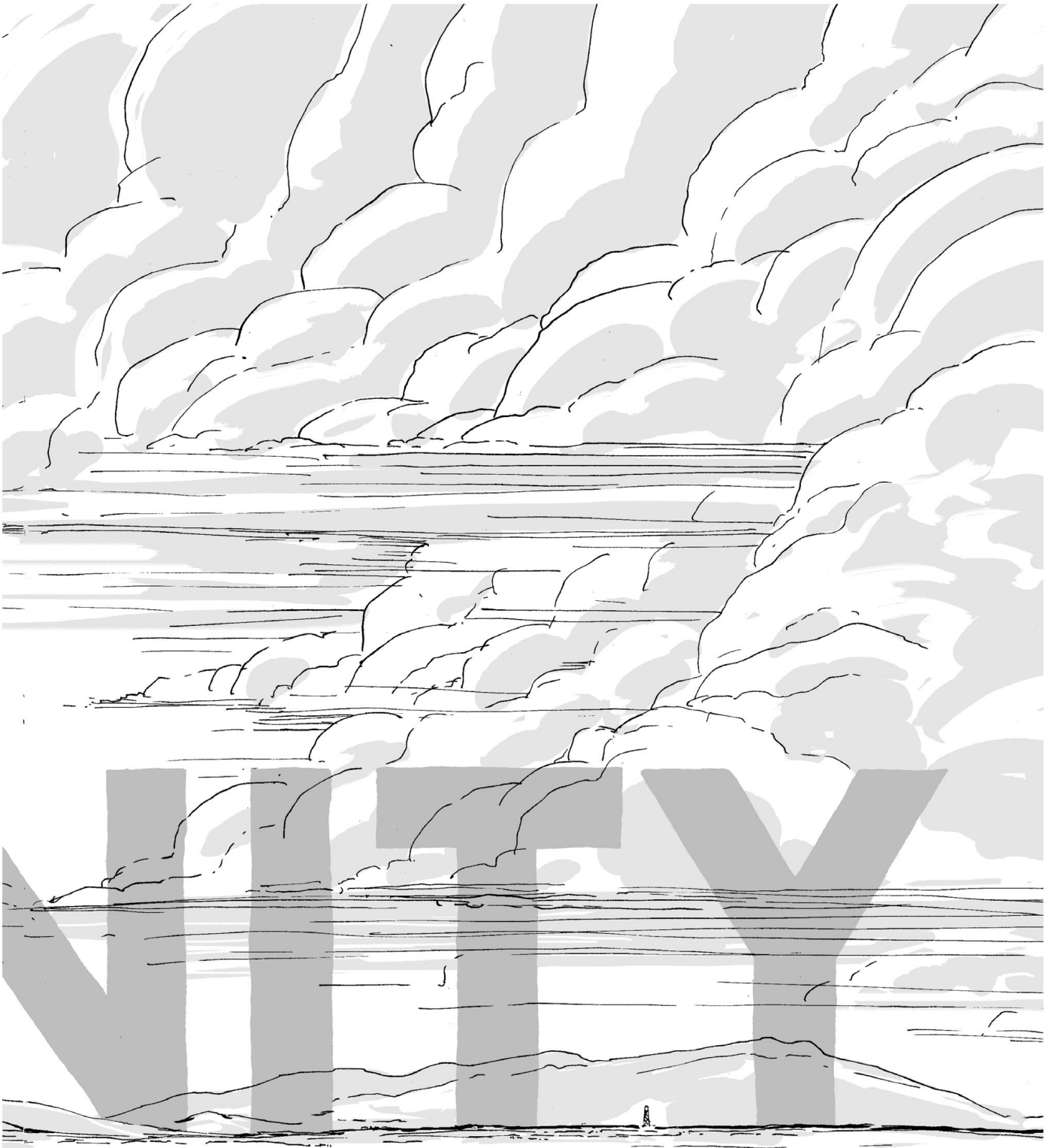
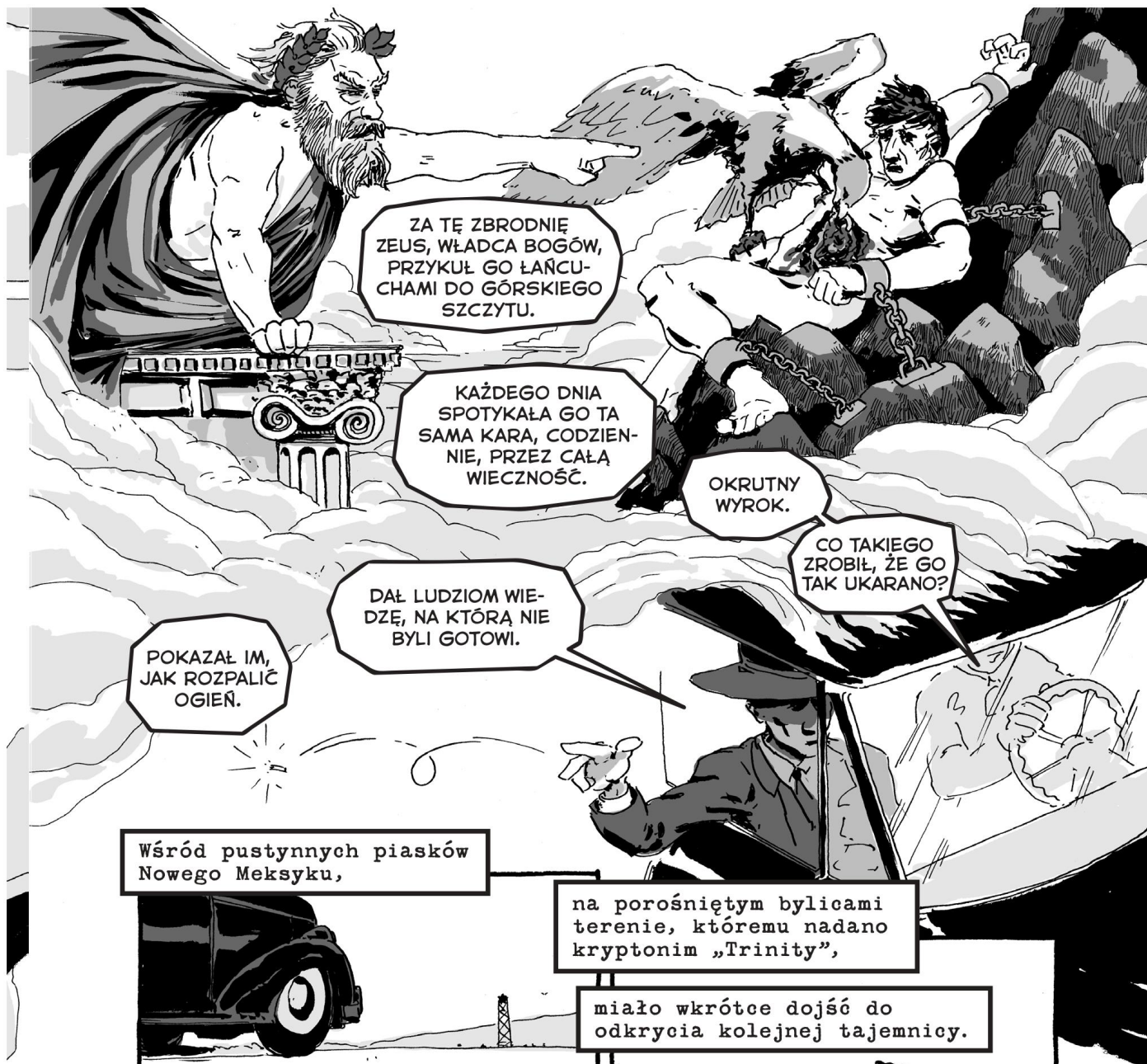










ZA TĘ ZBRODNIE
ZEUS, WŁADCA BOGÓW,
PRZYKUŁ GO ŁAŃCU-
CHAMI DO GÓRSKIEGO
SZCZYTU.

KAŻDEGO DNIA
SPOTYKAŁA GO TA
SAMA KARA, CODZIEN-
NIE, PRZEZ CAŁĄ
WIECZNOŚĆ.

OKRUTNY
WYROK.

CO TAKIEGO
ZROBIŁ, ŻE GO
TAK UKARANO?

DAŁ LUDZIOM WIE-
DZĘ, NA KTÓRĄ NIE
BYLI GOTOWI.

POKAZAŁ IM,
JAK ROZPALIĆ
OGIEŃ.

Wśród pustynnych piasków
Nowego Meksyku,

na porośniętym bylicami
terenie, któremu nadano
kryptonim „Trinity”,

miało wkrótce dojść do
odkrycia kolejnej tajemnicy.

Na szczycie 30-metrowej
wieży umieszczono pierwszą
na świecie bombę atomową.

Choć wykonano ją
z metalu i drutu,
mogła zapłonąć
ogniem tak jasnym,
jak światło gwiazdy.

Oczywiście pod warunkiem,
że uda się ją rozpaścić.

Tajemnicę tego nieziemskiego ognia, który miała wzniecić bomba atomowa, poznano wiele lat wcześniej w Europie.

Paryż, Francja, rok 1898.



Chemiczka Maria Skłodowska-Curie i jej mąż Pierre Curie odkryli dwa nowe pierwiastki, polon i rad, emitujące tajemniczą energię.

Małżonkowie nazwali to nowe zjawisko promieniotwórczością.

Niektóre pierwiastki, na przykład uran, są niestabilne.

Uwalniają energię, zmieniając przy tym swoją tożsamość.

Gdyby cegła wykonana z uranu leżała przez 4,5 miliarda lat,

to połowa jej atomów zmieniłaby się w ołów.

Taki proces, znany jako rozpad promieniotwórczy, zachodzi bez przerwy wszędzie wokół nas.

Gdy w 1911 roku brytyjski fizyk Ernest Rutherford badał strukturę atomów, odkrył coś zaskakującego.



Ustalił, że w środku każdego atomu znajduje się małe - ale niesłychanie gęste - skupisko cząstek obdarzonych ładunkiem.

Rutherford nazwał je jądrem atomowym. Gdy później opracował model atomu przypominający układ planetarny, jądro atomowe znalazło się w samym środku tej struktury.

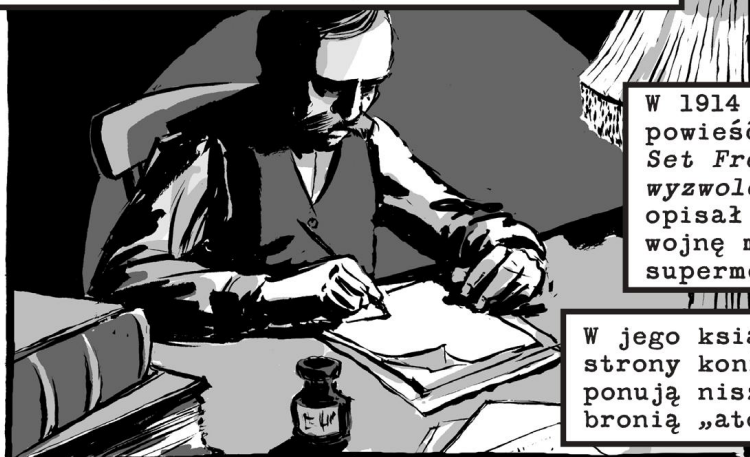
Najbardziej jednak fascynowały go potężne siły działające we wnętrzu jądra.

Gdyby udało się je uwolnić, zyskalibyśmy dostęp do niemal nieograniczonego źródła energii.



OBAWIAM SIĘ TYLKO, ŻE JAKIŚ GŁUPIEC W LABORATORIUM MOŻE PRZYPADKIEM ODKRYĆ WŁAŚCIWY DETONATOR I NIECHĄCY WYSADZIĆ W POWIETRZE CAŁY ŚWIAT.

Chociaż fizycy szybko obliczyli, że taki wypadek jest niemożliwy, zagrożenie związane z nowym odkryciem rozpaliło wyobraźnię Herberta George'a Wellsa.



W 1914 roku wydał powieść *The World Set Free* (Świat wyzwolony), w której opisał globalną wojnę między dwoma supermocarstwami.

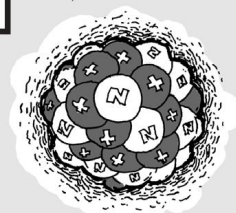
W jego książce obie strony konfliktu dysponują niszczycielską bronią „atomową”.

Przez następne 30 lat energia jądrowa pozostawała jednak tylko tajemniczą siłą, o której rozpisywali się twórcy literatury fantastycznonaukowej.



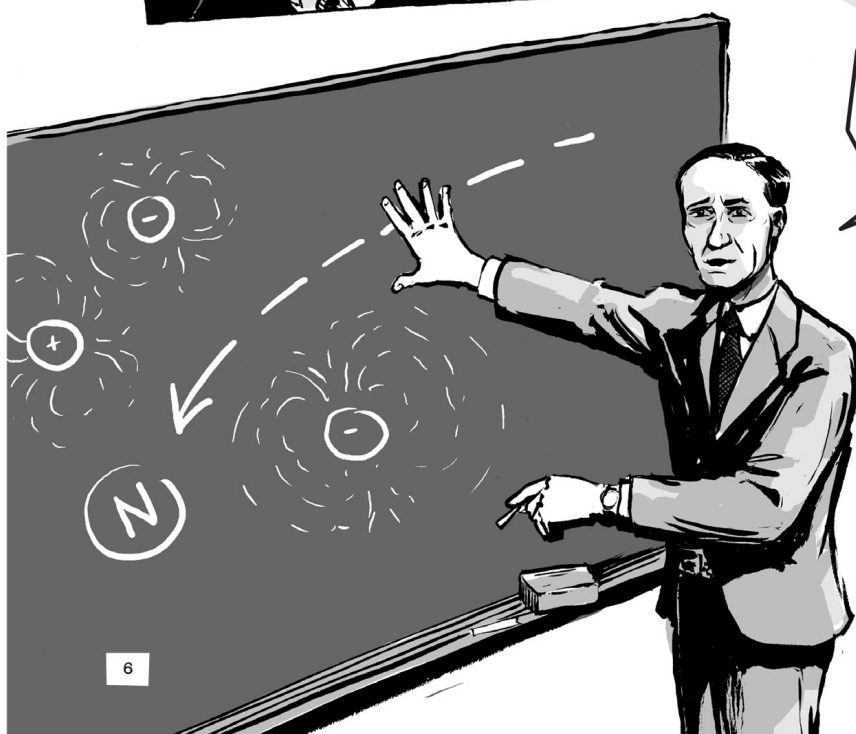
W 1932 roku James Chadwick - uczeń Rutherforda - zauważył, że jądro jest zbudowane z jeszcze mniejszych elementów.

Odkrył neutrony, cząstki znajdujące się w jądrze, które są całkowicie pozbawione ładunku elektrycznego.



PONIEWAŻ NEUTRONY NIE MAJĄ ŁADUNKU, MOGĄ SIĘ PRZEMIESZCZAĆ W SILNYCH DODATNICH I UJEMNYCH POLACH ELEKTRYCZNYCH, KTÓRE UTRZYMUJĄ W CAŁOŚCI ATOM.

MOŻEMY JE WIĘC WYKORZYSTAĆ JAKO PRÓBNIKI I PRZY ICH POMOCY „ZAJRZEĆ” DO ŚRODKA ATOMU.



Kilka lat później dwaj niemieccy chemicy otrzymali bardzo dziwne wyniki w dość zwyczajnym doświadczeniu.

W jednym z eksperymentów Otto Hahn i Fritz Strassmann zbombardowali neutronami azotek uranu.

Spodziewali się, że uzyskają w ten sposób rad, ale zamiast tego otrzymali bar.

TE WYNIKI NIE MAJĄ SENSU. PRÓBKA MUSIAŁA BYĆ ZANIECZYSZCZONA.

NAPISZMY DO LISE - PRZYDA NAM SIĘ NIEZALEŻNA OPINIA.

Lise Meitner powinna była pracować ze swoimi kolegami.

Ale to był rok 1939.

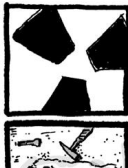
Była Żydówką...

...i po dojściu hitlerowców do władzy musiała uciekać z Niemiec.

Odpisała, że jej zdaniem uzyskane wyniki świadczą o tym, iż neutrony rozbijają atomy uranu na kawałki.

Uczni nazwali ten proces reakcją rozszczepienia jądra atomowego. To było fascynujące odkrycie.

Rozszczepienie jądra atomowego jest podstawą wszystkich zjawisk, które kojarzymy z energią jądrową.



Aby zrozumieć to zjawisko, musimy lepiej poznać budowę atomu.

Atomy składają się z trzech rodzajów cząstek:

neutronów (które, jak odkrył Chadwick, nie mają ładunku),

protonów (obdarzonych ładunkiem dodatnim)

i elektronów (które mają ładunek ujemny).

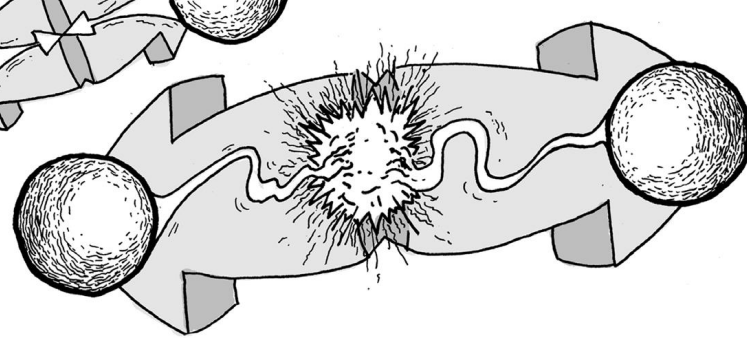
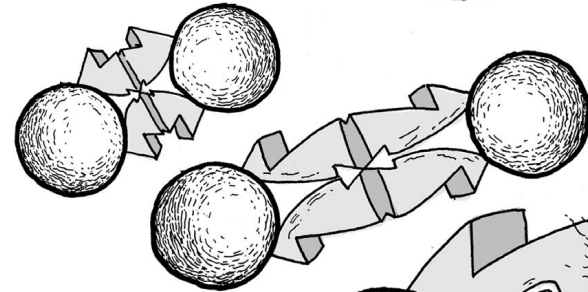
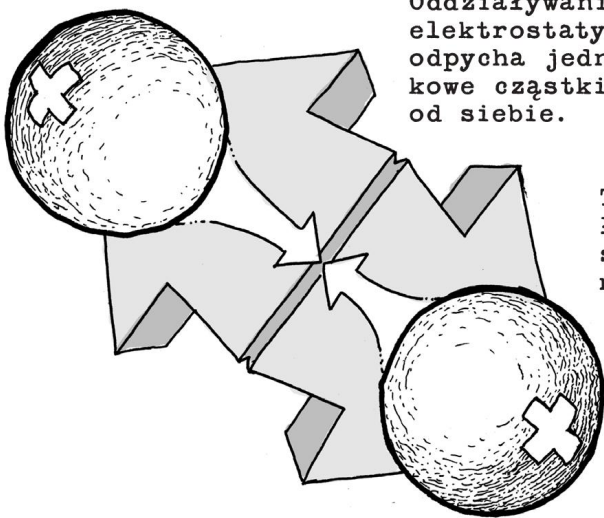
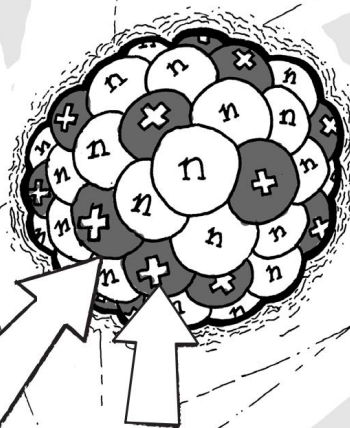
Cząstki te łączą się ze sobą pod wpływem oddziaływania potężnych, przeciwnych sił.

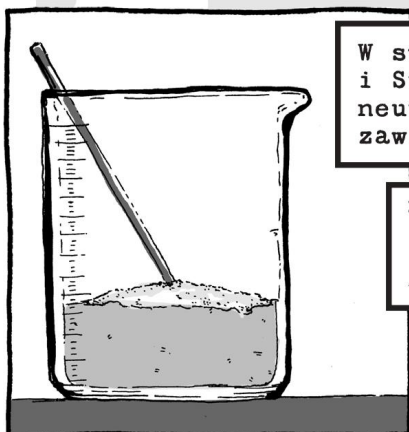
Oddziaływanie elektrostatyczne odpycha jednakowe cząstki od siebie.

Tak zwane oddziaływanie silne stara się je jednak przyciągnąć.

Gdy równowaga między tymi siłami ulega zaburzeniu,

dochodzi do rozpadu, czyli rozszczepienia atomu.



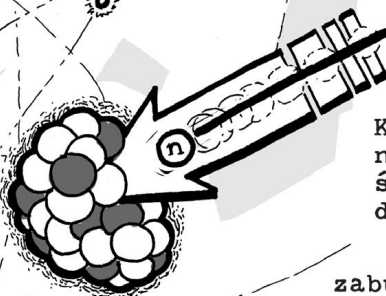


W swoim doświadczeniu Hahn i Strassmann wystrzelili neutrony w kierunku próbki zawierającej uran,

metal zbudowany z najcięższych i największych atomów, jakie wówczas znano.

Ponieważ neutron nie ma ładunku elektrycznego,

może się przedostać przez potężną ścianę elektronów otaczającą każdy atom.



Kiedy taki dodatkowy neutron trafia do środka i tak już dużego jądra uranu,

zaburza panującą tam równowagę sił utrzymującą atom w całości.

Jego protony, elektrony i neutrony ulegają przegrupowaniu, tworząc atomy innych pierwiastków.

Atom natychmiast zaczyna się rozpadać.



W tej reakcji dochodzi także do uwolnienia swobodnych neutronów, które odlatują, niezwiązane z żadnym atomem.

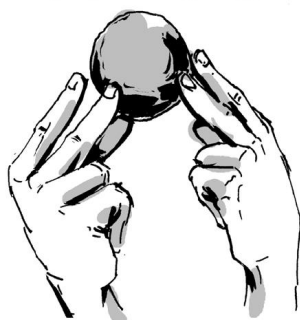
Ale najważniejszym produktem ubocznym tego rozpadu jest energia.

Dużo energii...



x 70 000 000

Ile energii powstaje w reakcji jądrowej? Około siedemdziesięciu milionów razy więcej niż w reakcji chemicznej.



Gdybyśmy więc doprowadzili do rozszczepienia wszystkich atomów kilogramowej kuli uranu, nastąpiłby wybuch o takiej samej sile, jak podczas eksplozji 20 000 ton trotylu.



Niewielki kawałek uranu może uwolnić energię większą niż stos trotylu wznoszący się na wysokość dziesięciu pięter.

Gdyby reakcję rozbitcia jądra atomowego udało się przeprowadzić w odpowiednio dużej skali (większej niż pojedyncze atomy), ludzkość mogłaby zyskać coś więcej niż nowy rodzaj ładunku wybuchowego.

Prawdę mówiąc, uczeni mieli nadzieję, że proces rozszczepienia jądra pozwoli im odkryć największe tajemnice Wszechświata.

Tajemnica zdumiewająco dużej energii powstającej podczas rozbicia jądra atomowego kryje się w szczególnym rodzaju reakcji, do której wtedy dochodzi.

W zasadzie przez całą historię ludzkości naszym głównym źródłem energii były reakcje chemiczne.

Dobrym przykładem jest ogień.

Jeśli zapalimy kawałek węgla, upewniając się, że w jego otoczeniu jest wystarczająco dużo tlenu, to uzyskamy ogień (energię) i dym.

Na poziomie cząsteczkowym ciepło płomienia pobudza elektrony w węglu, w wyniku czego każdy atom tego pierwiastka łączy się z dwoma atomami tlenu.

W efekcie uzyskujemy nową cząsteczkę zbudowaną ze starych atomów: CO_2 .

Na początku mamy węgiel i tlen, a na końcu również uzyskujemy węgiel i tlen, ale w nieco innej konfiguracji.

Jednak w reakcjach jądrowych, takich jak rozszczepienie jądra, początkowy atom uranu znika.

Przekształca się w dwa nowe atomy.

W reakcji rozszczepienia jądra dochodzi do zmiany tożsamości atomów, a nie tylko ich układu.

Proces ten jest więc urzeczywistnieniem marzeń średniowiecznych alchemików, którzy poszukiwali kamienia filozoficznego.

Dzięki tej nowej reakcji możemy wreszcie zmieniać metale nieszlachetne w złoto.