

Wszech wiat powstał około 13,7 miliardów lat temu w postaci niezwykle gorącej, gęstej i jednorodnej „zupy” składającej się z energii i cząstek. Wydarzenie to nazywamy Wielkim Wybuchem za powstałą „zupę” plazm. Energia przekształcała się w cząstki materii i jej przeciwieństwa antymaterii. Podczas ich zderzeń nastąpiła anihilacja i ponowne przekształcenie w energię. W pewnym momencie istniała idealna równowaga pomiędzy materią i antymaterią. Wkrótce po narodzinach cząstki i antycząstki uzyskały swoje charakterystyczne masy i wydarzyło się coś, co zmieniło materię i antymaterię, powodując asymetrię pomiędzy nimi. W miarę ochładzania się Wszech wiata, plazma przekształcała się w hadrony, klasę cząstek obejmującą protony i neutrony (elementy składowe jąder atomowych). Cząstki materii i antymaterii w dalszym ciągu anihilowały wytwarzając fotony, jednak spadająca temperatura nie pozwalała na wytwarzanie nowych cząstek. Gdyby nie ta mała różnica między cząstkami i antycząstkami nastąpiłaby pełna anihilacja. Na szczęście dla nas, Natura zdaje się preferować materię. Jej niewielka cząstka, która przetrwała, tworzy obecnie Wszech wiat, w którym żyjemy. Wszystkie poszukiwania astronomiczne obiektów zbudowanych z antymaterii zakończyły się niepowodzeniem. Nie wiemy jednak jak do tego doszło.

Antymateria jest odpowiednikiem materii, jej lustrzanym odbiciem. Nie można stwierdzić czy jakiś obiekt zbudowany jest z antymaterii, dopóki nie zetknie się on z materią. Wówczas następuje anihilacja, po której pozostanie tylko energia. W roku 1966 rosyjski fizyk Andriej Sacharow zdefiniował trzy warunki konieczne do tego, aby materia dominowała we Wszech wicie. Jeden z nich mówi, że powinna istnieć mierzalna różnica pomiędzy materią i antymaterią – obraz lustrzany nie jest idealny. Na podstawie obserwacji niektórych zderzeń cząstek wykazano, że symetria lustrzana jest niedoskonała w jednym na tysiąc przypadków. Z innych obserwacji wiadomo również, że jest to niewystarczające do zrozumienia naszego Wszech wiata.

Akcelerator LHC jest w stanie przyspieszać cząstki do tak wysokich energii że umożliwia odtworzenie momentu kilka chwil po Wielkim Wybuchu, kiedy to cząstki zwane kwarkami i antykwarkami pierwotnie były produkowane w parach. Detektor LHCb rejestruje zderzenia pomiędzy tymi cząstkami, przebiegające w warunkach podobnych do tych, które istniały po upływie jednej setnej miliardowej części sekundy od momentu powstania Wszech wiata. Dziennie rejestrowane jest około tysiąca miliardów par kwarków i antykwarków pierwotnych z ogromną precyzją. Celem eksperymentu jest badanie asymetrii między materią i antymaterią poprzez badanie cząstek które powstają z kwarków (antykwarków) pierwotnych. Odkrycie większej asymetrii niż ta przewidywana przez obliczenia teoretyczne pomoże wyjaśnić dlaczego Natura przedkłada materię nad antymaterię.