

Zadanie 11.2. (0–2)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Opornik R_1 ma większy opór niż opornik R_2 .	P	F
2.	Przez opornik R_1 płynie prąd o mniejszym natężeniu niż przez opornik R_2 , przy każdym (różnym od zera) napięciu zasilacza.	P	F
3.	Na oporniku R_1 wydzielana jest mniejsza moc niż na oporniku R_2 , przy każdym (różnym od zera) napięciu zasilacza.	P	F
4.	Gdy przez obwód płynie prąd o natężeniu 0,1 A, to napięcie zasilacza wynosi około 3,5 V.	P	F

Zadanie 12.

Około 2 miliardów lat temu w złożach uranu w okolicach Oklo w Gabonie dochodziło do reakcji łańcuchowej rozszczepienia jąder uranu. Skąd o tym wiemy? Na pierwszy ślad tego zjawiska natrafiono w 1972 roku podczas rutynowych testów próbek z kopalni uranu w Oklo. Okazało się, że zawartość izotopu ^{235}U w złożu (w stosunku do innych izotopów uranu) była mniejsza niż w innych tego typu złożach. Ze względu na to przeprowadzono różnego rodzaju badania złoża w Oklo – sprawdzano nie tylko zawartości izotopów uranu, lecz także izotopów będących produktem jego rozszczepienia: neodymu i rutenu. Okazało się, że w przypadku wszystkich badanych izotopów zawartość odbiegała od oczekiwanej: np. zawartość izotopu ^{99}Ru , będącego typowym produktem rozszczepienia uranu za pomocą neutronów termicznych (neutronów o stosunkowo małych energiach kinetycznych), była ponad dwukrotnie większa niż w innych złożach. Wywnioskowano stąd, że w obrębie złoża w Oklo doszło do powstania naturalnego reaktora jądrowego. Obecnie w żadnym złożu na Ziemi nie zachodzi podobne zjawisko, ponieważ nigdzie nie ma już dostatecznie dużej zawartości izotopu uranu ^{235}U . W przypadku reaktora w Oklo wynosiła ona (2 miliardy lat temu) około 3% całej masy uranu w złożu, czyli mniej więcej tyle, ile stosuje się we współczesnych reaktorach. Są jeszcze inne warunki, które muszą być spełnione, aby naturalny reaktor jądrowy mógł zadziałać.

- Rozmiar złoża uranu (o odpowiedniej zawartości izotopu ^{235}U) powinien przekraczać średni zasięg neutronów rozszczepiających, co odpowiada wielkości złoża równej około 70 cm.
- Musi być obecny moderator, czyli substancja, która spowalnia neutrony powstałe w wyniku rozszczepienia na tyle, by te mogły rozszczepić kolejne jądra uranu.
- W złożu powinna być niska koncentracja innych niż uran pierwiastków absorbujących neutrony.

Mechanizm działania reaktora w Oklo polegał na tym, że w złożu uranu występowała woda gruntowa, która działała jako moderator reakcji rozszczepienia: pozwalała rozpocząć się reakcji łańcuchowej. W momencie, kiedy ciepło generowane w rozszczepieniach powodowało, że woda wyparowywała, moderator znikał i łańcuchowa reakcja rozszczepienia zwalniała lub ustawała. Następnie, gdy złożo się schłodziło i woda gruntowa z powrotem wsączała się w jego obręb, reakcja ponownie się rozpoczynała. Na podstawie badań pozostałości produktów rozszczepienia obecnych w minerałach złoża oszacowano, że cykl ten składał się z trzydziestominutowej reakcji łańcuchowej, a następnie dwupółgodzinnego schładzania złoża i powrotu wody gruntowej.

Na podstawie: Grzegorz Lizurek, *Pierwszy reaktor jądrowy*, „Delta”, maj 2015.

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Wiecej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.