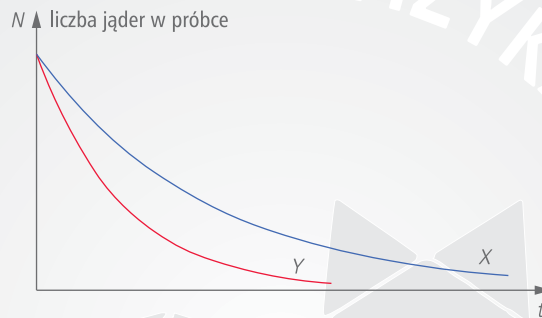


### III.24. CZAS POŁOWICZNEGO ZANIKU IZOTOPU PROMIENIOTWÓRCZEGO

1. Co rozumiesz przez pojęcie czasu połowicznego zaniku izotopu promieniotwórczego?
2. Opisz, co to jest aktywność promieniotwórcza obiektu.
3. Opisz wybrany sposób określania upływu czasu wykorzystujący zjawisko promieniotwórczości naturalnej.

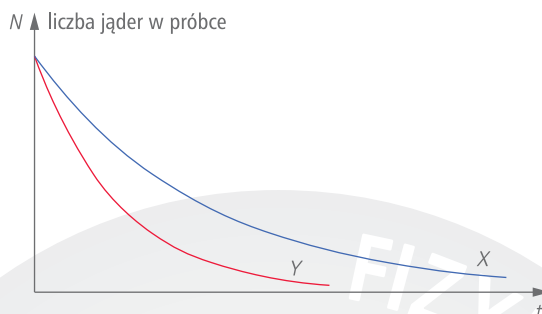
#### Grupa A

1. W pewnej chwili w makroskopowej próbce pewnego minerału było  $N_0$  atomów izotopu fosforu  $^{32}_{15}\text{P}$ , którego jądra ulegają rozpadowi  $\beta$ . Po 28 dniach w próbce było cztery razy mniej atomów fosforu  $^{32}_{15}\text{P}$ , a po kolejnych 28 dniach –  $\frac{1}{16}N_0$  atomów tego izotopu. Jaki jest czas połowicznego zaniku izotopu fosforu  $^{32}_{15}\text{P}$ ?
2. Na wykresach przedstawiono liczby atomów dwóch promieniotwórczych izotopów  $X$  i  $Y$  w makroskopowych próbkach w kolejnych chwilach od momentu, gdy w próbkach było po tyle samo atomów tych izotopów. Jakie informacje można odczytać z wykresów na temat czasu połowicznego zaniku izotopów  $X$  i  $Y$ ?



3. Czas połowicznego zaniku jąder izotopu cezu  $^{137}_{55}\text{Cs}$  w wyniku rozpadu beta wynosi ok. 30 lat, a plutonu  $^{238}_{94}\text{Pu}$  – 87 lat. Narysuj w jednym układzie współrzędnych wykresy przedstawiające liczbę atomów izotopów cezu  $^{137}_{55}\text{Cs}$  i plutonu  $^{238}_{94}\text{Pu}$  w próbkach w chwilach późniejszych niż chwila, w której w próbkach było tyle samo atomów tych izotopów.
4. Czas połowicznego zaniku promieniotwórczego izotopu  $X$  wynosi 4 dni, a izotopu  $Y$  jest dwa razy krótszy. Określ liczbę atomów izotopów  $X$  i  $Y$  w makroskopowych próbkach zawierających te izotopy 8 dni po tym, gdy w każdej z nich było ich po tyle samo.
5. Licznik cząstek powstających w czasie rozpadów promieniotwórczych zarejestrował w czasie 1 minuty 1000 cząstek  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  emitowanych przez pewien obiekt. Oblicz średnią aktywność promieniotwórczą tego obiektu.
6. Aktywność promieniotwórcza pewnej próbki izotopu kobaltu  $^{60}_{27}\text{Co}$  wynosi aktualnie  $4,48 \cdot 10^{17}$  1/s ( $4,48 \cdot 10^{17}$  Bq bekereli). Określ aktywność promieniotwórczą tej próbki po 10 latach. Przyjmij, że czas połowicznego zaniku kobaltu w wyniku rozpadu beta wynosi 5 lat.

1. W pewnej chwili w makroskopowej próbce pewnego minerału było  $N_0$  atomów izotopu jodu  $^{131}_{53}\text{I}$ , którego jądra ulegają rozpadowi  $\beta$ . Po 16 dniach w próbce było cztery razy mniej atomów izotopu jodu  $^{131}_{53}\text{I}$ , a po kolejnych 16 dniach  $-\frac{1}{16}N_0$  atomów tego izotopu. Jaki jest czas połowicznego zaniku izotopu jodu  $^{131}_{53}\text{I}$ ?
2. Na wykresach przedstawiono liczby atomów dwóch promieniotwórczych izotopów  $X$  i  $Y$  w makroskopowych próbkach w kolejnych chwilach od momentu, gdy w próbkach było po tyle samo atomów tych izotopów. Jakie informacje można odczytać z wykresów na temat czasu połowicznego zaniku izotopów  $X$  i  $Y$ ?



3. Czas połowicznego zaniku jąder izotopu einsteina  $^{254}_{99}\text{Es}$  w wyniku rozpadu alfa wynosi ok. 276 dni, a polonu  $^{210}_{84}\text{Po}$  – 138 dni. Narysuj w jednym układzie współrzędnych wykresy przedstawiające liczbę atomów izotopów einsteina  $^{254}_{99}\text{Es}$  i polonu  $^{210}_{84}\text{Po}$  w próbkach w chwilach późniejszych niż chwila, w której w próbkach było tyle samo atomów tych izotopów.
4. Czas połowicznego zaniku promieniotwórczego izotopu  $X$  wynosi 1 dzień, a izotopu  $Y$  jest dwa razy dłuższy. Określ liczbę atomów izotopów  $X$  i  $Y$  w makroskopowych próbkach zawierających te izotopy 6 dni po tym, gdy w każdej z nich było ich po tyle samo.
5. Licznik cząstek powstających w czasie rozpadów promieniotwórczych zarejestrował w czasie 10 minut 10000 cząstek  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  emitowanych przez pewien obiekt. Oblicz średnią aktywność promieniotwórczą tego obiektu.
6. Aktywność promieniotwórcza pewnej próbki izotopu kobaltu  $^{60}_{27}\text{Co}$  wynosi aktualnie  $4,48 \cdot 10^{17}$  1/s ( $4,48 \cdot 10^{17}$  Bq bekereli). Określ aktywność promieniotwórczą tej próbki po 5 latach. Przyjmij, że czas połowicznego zaniku kobaltu w wyniku rozpadu beta wynosi 5 lat.