

8.2. Энергия связи ядер

811. Массы нейтральных атомов в а.е.м.: ^{16}O — 15.9949, ^{15}O — 15.0030, ^{15}N — 15.0001. Чему равны энергии отделения нейтрона и протона в ядре ^{16}O ?

812. Найти с помощью табличных значений масс атомов: энергию связи нейтрона и α -частицы в ядре ^{60}Ni ; энергию, необходимую для разделения ядра ^{16}O на четыре α -частицы.

813. Энергия связи ядра азота ^{14}N 104,653 МэВ, ядра гелия ^4He 7,243 МэВ, ядра кислорода ^{16}O 127,612 МэВ.

Вычислить энергию связи ядра лития ^7Li .

814. Определить: энергию связи нейтрона в ядре ^{14}N , если известно, что энергии связи ядер ^{14}N и ^{13}N равны соответственно 104,66 и 94,10 МэВ.

815. Определить: энергию, необходимую для разделения ядра ^{16}O на α -частицу и ядро ^{12}C , если известно, что энергии связи ядер ^{16}O , ^{12}C и ^4He равны соответственно 127,62; 92,16 и 28,30 МэВ.

816. Выяснить устойчиво ли ядро ^{8}Be относительно распада на две α -частицы, если известно, что энергии связи на один нуклон в ядрах ^{8}Be и ^4He равны соответственно 7,06 и 7,08 МэВ.

817. Найдите состав ядер трития ^3H и кюрия ^{247}Cm .

1. Написать реакцию альфа и бета-распада кюрия.
2. Сколько альфа и бета-распадов происходит в серии радиоактивных превращений кюрия?

818. 1. Найдите состав ядер дейтерия ^2H и менделевия ^{257}Md .

2. Напишите реакцию бета-распада и альфа-распада менделевия. 3. Сколько альфа и бета-распадов происходит в серии радиоактивных превращений менделевия?

819. Радиоактивный йод ^{131}I , использующийся для диагностики и терапии заболеваний щитовидной железы, имеет период полураспада 8 суток. Через какое время число радиоактивных атомов уменьшится в 32 раза?

820. Какая доля ядер радиоактивного изотопа ^{234}Th , ($T = 24,1$ дня) распадается за 1 сек, за сутки, за месяц?

8.3. Радиоактивный распад

821. Найдите состав ядер трития ^3H и кюрия ^{247}Cm .

1. Написать реакцию альфа и бета-распада кюрия.
2. Сколько альфа и бета-распадов происходит в серии радиоактивных превращений кюрия?

822. 1. Найдите состав ядер дейтерия ^2H и менделевия ^{257}Md . 2. Напишите реакцию бета-распада и альфа-распада менделевия. 3. Сколько альфа- и бета-распадов происходит в серии радиоактивных превращений менделевия?

823. Радиоактивный йод ^{131}I , использующийся для диагностики и терапии заболеваний щитовидной железы, имеет период полураспада 8 суток. Через какое время число радиоактивных атомов уменьшится в 32 раза?

824. В кровь человека ввели небольшое количество раствора, содержащего радиоизотоп ^{24}Na , активностью $A_0 = 2 \cdot 10^3$ частиц/сек. Активность 1 см^3 крови, взятой через $t = 5$ ч после этого, оказалась равной $A = 16$ частиц/(сек $\cdot\text{см}^3$). Определить объем крови человека.

825. Определить период полураспада радиоактивного изотопа таллия, если известно, что его активность уменьшится в 1,07 раза за 100 дней.

826. Вычислить удельную активность плутония ^{239}Pu . Радиоактивный натрий ^{22}Na , использующийся для изучения обмена веществ, определения скорости кровотока в организме, имеет период полураспада 2,6 года. Через какое время число радиоактивных атомов уменьшится в 8 раз?

827. Найти вероятность распада радиоактивного ядра за промежуток времени t , если его постоянная распада равна λ .

828. Ra^{226} , являясь продуктом распада ^{238}U , содержится в последнем в количестве одного атома на каждые $2,8 \cdot 10^6$ атомов урана. Найти период полураспада ^{238}U , если известно, что он значительно больше периода полураспада Ra^{226} , который равен 1620 годам.

829. Зная период полураспада ^{238}U , определить массу свинца, который образуется из 1 кг ^{238}U за период, равный возрасту Земли, то есть за $2,5 \cdot 10^9$ лет.