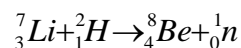


Контрольная работа №8

Вариант_1.

1. Флюоресцирующий экран площадью $0,03 \text{ см}^2$ находится на расстоянии 1 см от пылинки радия ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ массой 18 нг . Сколько вспышек за 1 мин получится на экране?

2. Какая энергия выделяется при ядерной реакции:



3. Какова электрическая мощность атомной электростанции, расходующей в сутки 220 г изотопа урана ${}^{235}_{92}\text{U}$? КПД станции 25% .

4. В сосуде вместимостью 1 дм^3 находится тритий массой 1 г при температуре 27°C . Приблизительно за 12 лет половина ядер трития превращается в ядра гелия. Найти давление в сосуде в конце этого срока.

5. В установках для γ – облучения в сельском хозяйстве используется β – радиоактивный изотоп цезия ${}^{137}_{55}\text{Cs}$. Написать реакцию β – распада. Найти максимальную частоту γ – излучения, если наибольшая энергия γ – квантов равна $0,66 \text{ МэВ}$. Вычислить релятивистскую скорость β – частиц, если их энергия $1,18 \text{ МэВ}$.

Дополнительная задача:

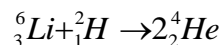
По таблице активности образца постройте график зависимости активности от времени и определите период полураспада и среднее время жизни образца.

Прошедшее время, t мин	0	10	20	30	40	50	60	80
Активность, A 10^4 расп/мин	30	17	9	5	3	1,5	1	0,3

Контрольная работа №8

Вариант_2.

1. Радиоактивный изотоп нептуния ${}_{93}^{241}\text{Np}$, являющийся родоначальником искусственно полученного радиоактивного семейства нептуния, в результате распада превращается в стабильный изотоп ${}_{83}^{209}\text{Bi}$. Найти число α – и β – распадов.
2. Однозарядные ионы изотопа цезия массой 133 а.е.м. разгоняются в электрическом поле напряжением 2 кВ и движутся в однородном магнитном поле масс-спектрографа. Определите радиус окружности, по которой движутся ионы, если индукция магнитного поля $0,25 \text{ Тл}$.
3. Период полураспада изотопа радия ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ 1600 лет . Сколько ядер изотопа испытает распад за 3200 лет , если начальное число радиоактивных ядер 10^9 ?
4. Вычислите энергию связи ядра атома трития ${}_{1}^3\text{H}$.
5. Определите энергию, которая освобождается при термоядерной реакции:



Дополнительная задача:

В таблице приведены данные об ослаблении интенсивности жестких рентгеновских лучей в зависимости от толщины слоя меди. По этим данным постройте график и определите: а) коэффициент поглощения меди; б) толщину слоя меди, когда интенсивность прошедшего через этот слой излучения будет составлять 37% от интенсивности падающего излучения.

Толщина, $d, \text{см}$	0,1	0,2	0,3	0,35	0,38	0,4	0,46	0,5
Отношение $\frac{I}{I_0}$	0,9	0,8	0,74	0,7	0,68	0,67	0,64	0,57

Контрольная работа №8

Вариант_3.

1. Фотон с энергией 16,5 эВ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. Какую скорость будет иметь электрон, вылетев из атома?
2. Период полураспада ядер изотопа йода $^{131}_{53}I$ - 8 суток. Сколько радиоактивных ядер этого изотопа останется в образце через 80 суток, если начальное количество радиоактивных ядер равно 10^9 ?
3. При осуществлении термоядерной реакции синтеза ядра гелия из ядер изотопов водорода – дейтерия и трития – по схеме: $^2_1H + ^3_1H \rightarrow ^4_2He + ^1_0n$ освобождается энергия 17,6 МэВ. Какая энергия освободится при синтезе 1 г гелия? Сколько каменного угля потребовалось бы сжечь для получения такой же энергии?
4. При слиянии ядер дейтерия и лития происходит ядерная реакция $^6_3Li + ^2_1H \rightarrow ^7_4Be + ^1_0n$, в которой выделяется 3,37 МэВ энергии. Найдите распределение энергии между продуктами реакции. Считать кинетическую энергию исходящих частиц пренебрежимо малой.
5. Найти энергию ионизации He^+ .

Дополнительная задача:

В микрокалориметр с теплоемкостью 1000 Дж/К помещено 100 мг изотопа кобальта (атомная масса 61). При распаде одного ядра ^{61}Co выделяется энергия $2 \cdot 10^{-19}$ Дж. Через 50 мин температура калориметра повысилась на 0,06 К. Найдите период полураспада изотопа кобальта.

Контрольная работа №8

Вариант_4.

1. Во сколько раз энергия, выделяемая при ядерном делении 1 кг урана, больше количества теплоты, получаемого при сгорании 50 т нефти (цистерна нефти)?
2. Сколько нейтронов будет в сотом поколении, если процесс деления начинается с 1000 нейтронов и происходит в среде с коэффициентом размножения 1,05?
3. Вычислите энергетический выход реакции: ${}^{14}_7N + {}^4_2He \rightarrow {}^{17}_8O + {}^1_1H$.
4. Сколько β – частиц испускает в течение одного часа $1 \cdot 10^{-9}$ кг изотопа ${}^{24}Na$, период полураспада которого равен 15 ч.
5. Какова скорость электрона, влетающего в камеру Вильсона перпендикулярно индукции магнитного поля, если радиус трека равен 4 см, а индукция магнитного поля 8,5 мТл ?

Дополнительная задача:

Азот облучается в течение 1 ч пучком α – частиц, ускоренных в циклотроне. Найдите количество атомов образовавшегося изотопа ${}^{17}_8O$, если ток в пучке 200 мкА и ядерную реакцию вызывает одна α – частица из каждых 10^5 частиц в пучке.

Контрольная работа №8

Вариант_5.

1. В микрокалориметр с теплоемкостью 100 Дж/К помещен изотоп кремния ${}_{14}^{31}\text{Si}$ массой 1 мг, период полураспада которого 2 ч 36 мин. При распада одного ядра изотопа кремния выделяется энергия $4,4 \cdot 10^{-19}$ Дж. На сколько повысится температура калориметра через 52 мин после начала опыта?
2. Резерфорд наблюдал, что при лобовом соударении с ядрами меди α – частиц, обладающих энергией 5 МэВ, последние отлетают назад с энергией 3,9 МэВ. Определить отношение масс ядра атома меди и α – частицы.
3. Препарат ${}_{92}^{238}\text{U}$ массой 1 г излучает $1,24 \cdot 10^4$ α – частиц в секунду. Найти период полураспада этого изотопа и активность препарата.
4. Какая энергия выделяется в реакции: ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$?
5. Сколько граммов урана потребляет урановый котел в час, если его мощность 1 ГВт и КПД 30%?

Дополнительная задача:

Лучше всего нейтронное излучение ослабляет вода (в 4 раза лучше бетона и в 3 раза лучше свинца). Толщина слоя половинного ослабления нейтронного излучения для воды равна 3 см. Во сколько раз ослабит нейтронное излучение слой воды толщиной 30 см?

Контрольная работа №8

Вариант_б.

1. Активность некоторого препарата уменьшилась в 2,5 раза за 7 суток. Найти его период полураспада.
2. Радон – это α – радиоактивный газ с массовым числом 222. Какую долю полной энергии, освобождаемой при распаде радона, уносит α – частица?
3. Два ядра атома дейтерия (дейтрона) образовали ядро ${}^4_2\text{He}$. Сколько энергии при этом выделилось? Масса дейтрона 2,01410 а.е.м., масса атома гелия 4,00260 а.е.м.
4. Считая, что при делении одного ядра урана - 235 освобождается 200 МэВ энергии, определите массу урана, подвергшегося делению при взрыве атомной бомбы с тротильным эквивалентом 30 килотонн, если тепловой эквивалент тротила равен 4,1 МДж/кг.
5. В ядерном реакторе на тепловых нейтронах среднее время жизни одного поколения нейтронов равно 0,1 с. Считая коэффициент размножения нейтронов равным 1,01, найти во сколько раз увеличится количество нейтронов в реакторе и его мощность за 1 минуту.

Дополнительная задача:

Вычислить энергию, необходимую для разделения ядра ${}^{20}\text{Ne}$ на две α – частицы и ядро ${}^{12}\text{C}$, если известно, что энергия связи на один нуклон в ядрах Ne^{20} , ${}^4\text{He}$ и ${}^{12}\text{C}$ равна соответственно 8,03 МэВ, 7,07 МэВ и 7,68 МэВ.