Задачи на повторение (решить и отправить)

1. Сколько альфа- и бета-частиц теряет ядро тория-234 при превращении в ядро радона-222?
2. Определите число протонов и нейтронов в ядрах берклия-243 и америция-243. В чем отличия этих ядер и в чем сходство?
3. Изотоп кальция-45 биологи используют для изучения обмена веществ в организмах, а также для изучения питания растений при использовании различных удобрений. Ядро кальция -45 радиоактивно. Напишите реакцию.
4. Кобальт-60 используется в медицине для лечения и терапии злокачественных образований и воспалительных процессов. Этот изотоп кобальта бета- и гамма-радиоактивен. Напишите реакции.
5. Углерод-14 используется для исследования процессов обмена веществ, а также при изучении фотосинтеза растений. Этот изотоп бета-радиоактивен. Запишите реакцию.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ I а	I б	II а	II б	III а	III б	IV а	IV б	V а	V б	VI а	VI б	VII а	VII б	VIII б	VIII а	Энергетические уровни
1	1	H 1 ВОДОРОД 1,008															He 2 ГЕЛИЙ 4,003	K
2	2	Li 3 ЛИТИЙ 6,941		Be 4 БЕРИЛЛИЙ 9,0122		B 5 БОР 10,811		C 6 УГЛЕРОД 12,011		N 7 АЗОТ 14,007		O 8 КИСЛОРОД 15,999		F 9 ФТОР 18,998			Ne 10 НЕОН 20,179	LK
3	3	Na 11 НАТРИЙ 22,99		Mg 12 МАГНИЙ 24,312		Al 13 АЛЮМИНИЙ 26,092		Si 14 КРЕМНИЙ 28,086		P 15 ФОСФОР 30,974		S 16 СЕРА 32,064		Cl 17 ХЛОР 35,453			Ar 18 АРГОН 39,948	MLK
4	4	K 19 КАЛИЙ 39,102		Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40,08		Sc 21 СКАНДИЙ 44,956		Ti 22 ТИТАН 47,956		V 23 ВАНАДИЙ 50,941		Cr 24 ХРОМ 51,996		Mn 25 МАРГАНЕЦ 54,938		Fe 26 ЖЕЛЕЗО 55,849	Co 27 КОБАЛЬТ 58,933	Ni 28 НИКЕЛЬ 58,7	NMLK
	5		Cu 29 МЕДЬ 63,546		Zn 30 ЦИНК 65,37	Ga 31 ГАЛЛИЙ 69,72		Ge 32 ГЕРМАНИЙ 72,59		As 33 МЫШЬЯК 74,922		Se 34 СЕЛЕН 78,96		Br 35 БРОМ 79,904			Kr 36 КРИПТОН 83,8	NMLK
5	6	Rb 37 РУБИДИЙ 85,468		Sr 38 СТРОНЦИЙ 87,62		Y 39 ИТТРИЙ 88,906		Zr 40 ЦИРКОНИЙ 91,22		Nb 41 НИОБИЙ 92,906		Mo 42 МОЛИБДЕН 95,94		Tc 43 ТЕХНЕЦИЙ [99]		Ru 44 РУТЕНИЙ 101,07	Rh 45 РОДИЙ 102,906	Pd 46 ПАЛЛАДИЙ 106,4	ONMLK
	7		Ag 47 СЕРЕБРО 107,868		Cd 48 КАДМИЙ 112,41	In 49 ИНДИЙ 114,82		Sn 50 ОЛОВО 118,69		Sb 51 СУРЬМА 121,75		Te 52 ТЕЛЛУР 127,6		I 53 ИОД 126,905			Xe 54 КСЕНОН 131,3	ONMLK
6	8	Cs 55 ЦЕЗИЙ 132,905		Ba 56 БАРИЙ 137,34		57–71 ЛАНТАНОИДЫ		Hf 72 ГАФНИЙ 178,49		Ta 73 ТАНТАЛ 180,948		W 74 ВОЛЬФРАМ 183,85		Re 75 РЕНИЙ 186,207		Os 76 ОСМИЙ 190,2	Ir 77 ИРИДИЙ 192,22	Pt 78 ПЛАТИНА 195,09	PONMK
	9		Au 79 ЗОЛОТО 196,967		Hg 80 РТУТЬ 200,59	Tl 81 ТАЛЛИЙ 204,37		Pb 82 СВИНЕЦ 207,19		Bi 83 ВИСМУТ 208,98		Po 84 ПОЛОНИЙ [210]		At 85 АСТАТ [210]			Rn 86 РАДОН [222]	PONMK
7	10	Fr 87 ФРАНЦИЙ [223]		Ra 88 РАДИЙ [226]		89–103 АКТИНОИДЫ		104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]		105 Db ДУБНИЙ [262]		106 Sg СИБОРГИЙ [263]		107 Bh БОРИЙ [262]		108 Hn ХАНИЙ [265]	109 Mt МЕЙТНЕРИЙ	110	OPONMK
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R_2O		RO		R_2O_3		RO_2		R_2O_5		RO_3		R_2O_7		RO_4			
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ								RH_4		RH_3		H_2R		HR					

Д.И. Менделеев
1834–1907

s-элементы
p-элементы
d-элементы
f-элементы

ЛАНТАНОИДЫ

57 La ЛАНТАН 138,906	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗЕОДИМ 140,908	60 Nd НЕОДИМ 144,24	61 Pm ПРОМЕТИЙ [145]	62 Sm САМАРИЙ 150,4	63 Eu ЕВРОПИЙ 151,96	64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	65 Tb ТЕРБИЙ 158,926	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5	67 Ho ГОЛЬМИЙ 164,93	68 Er ЭРБИЙ 167,26	69 Tm ТУЛИЙ 168,934	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173,04	71 Lu ЛЮТЕЦИЙ 174,97	PONMK

АКТИНОИДЫ

89 Ac АКТИНИЙ [227]	90 Th ТОРИЙ 232,038	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	92 U УРАН 238,29	93 Np НЕПТУНИЙ [237]	94 Pu ПЛУТОНИЙ [244]	95 Am АМЕРИЦИЙ [243]	96 Cm КЮРИЙ [247]	97 Bk БЕРКЛИЙ [247]	98 Cf КАЛИФОРНИЙ [251]	99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	100 Fm ФЕРМИЙ [257]	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	102 No НОБЕЛИЙ [259]	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ [260]	OPONMK

ISBN 5-17-016643-5
9 785170 166435

Экспериментальные методы исследования частиц

(желтым обозначено, что нужно записать в тетрадь)

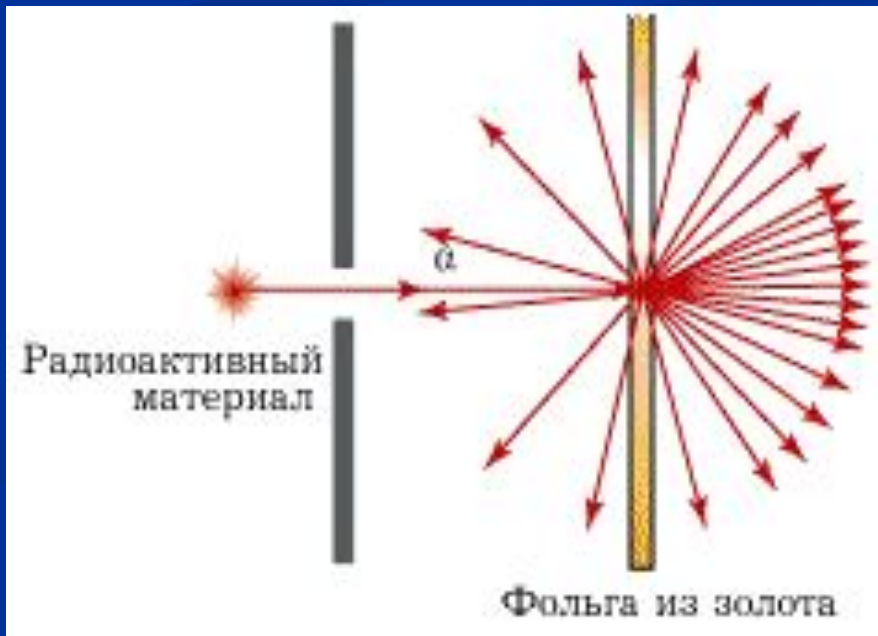
Ядерная физика

9 класс

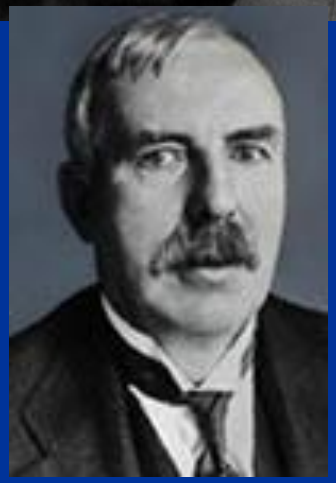
5klass.net

СЦИНТИЛЛЯЦИЯ

(от лат. scintillatio — мерцание), кратковременная вспышка люминесценции, возникающая в сцинтилляторах под действием ионизирующих излучений (напр., быстрых электронов).



СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ ДЕТЕКТОР

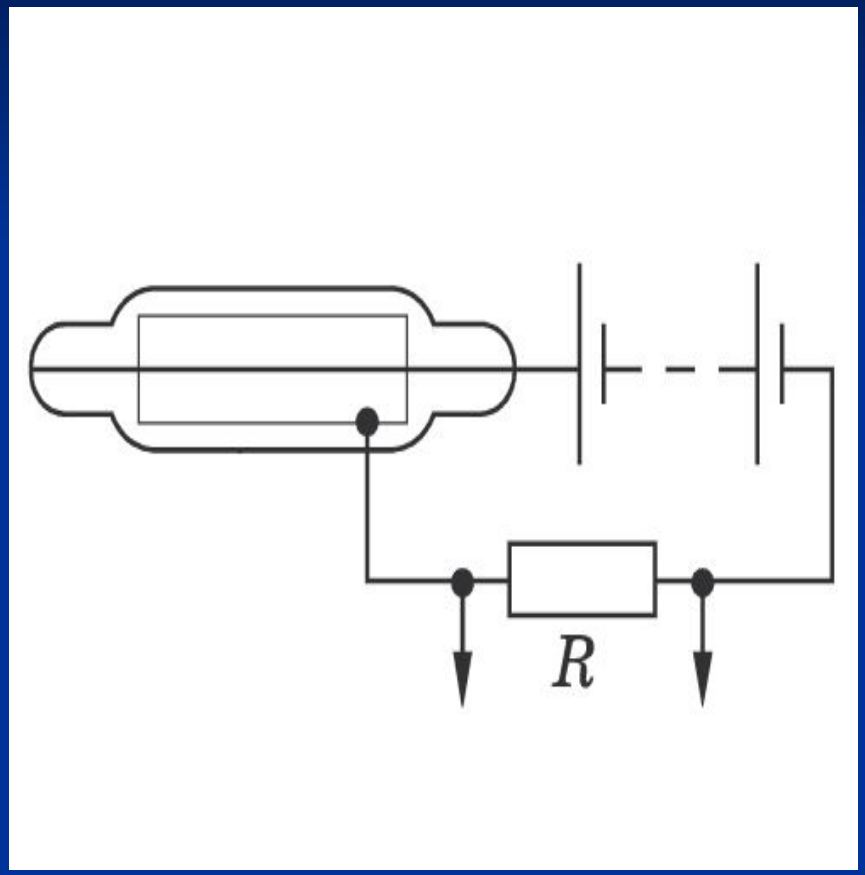


Сцинтилляционный спектрометр - прибор для регистрации и спектрометрии частиц. Действие основано на возбуждении заряженными частицами в ряде веществ световых вспышек (сцинтилляций), которые регистрируются фотоэлектронными умножителями. Используются в телевизорах (светящийся при работе экран). Э. Резерфорд применил в опытах по рассеянию а- частиц.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц

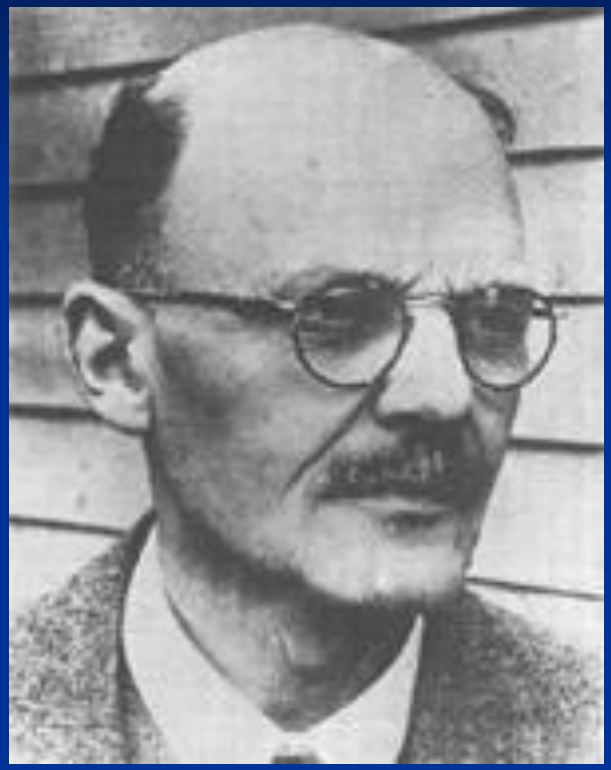
- Рассмотрим **устройства для регистрации** и **изучения** столкновений и взаимных превращений ядер и элементарных частиц, таковыми являются **камера Вильсона, счетчик Гейгера.** Именно они дают необходимую информацию о событиях в микромире.

Газоразрядный счетчик Гейгера.



Основа счетчика Гейгера - трубка, заполненная газом и снабженная двумя электродами, на которые подается высокое напряжение. Действие счетчика основано на ударной ионизации. Когда элементарная частица пролетает сквозь счетчик, она ионизирует газ, и ток через счетчик очень резко возрастает. Образующийся при этом на нагрузке импульс напряжения подается к регистрирующему устройству.

Счетчик Гейгера



- В изображенном на рисунке приборе радиационного контроля используется счетчик Гейгера, который может определить наличие радиоактивного излучения и позволяет оценить его интенсивность.

Камера Вильсона

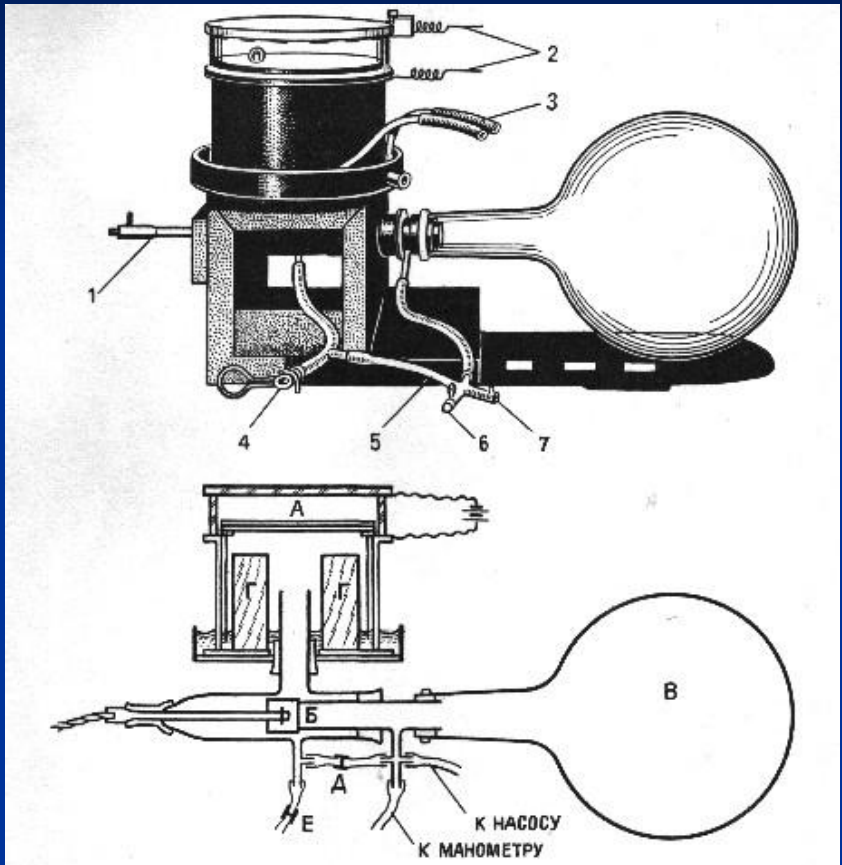
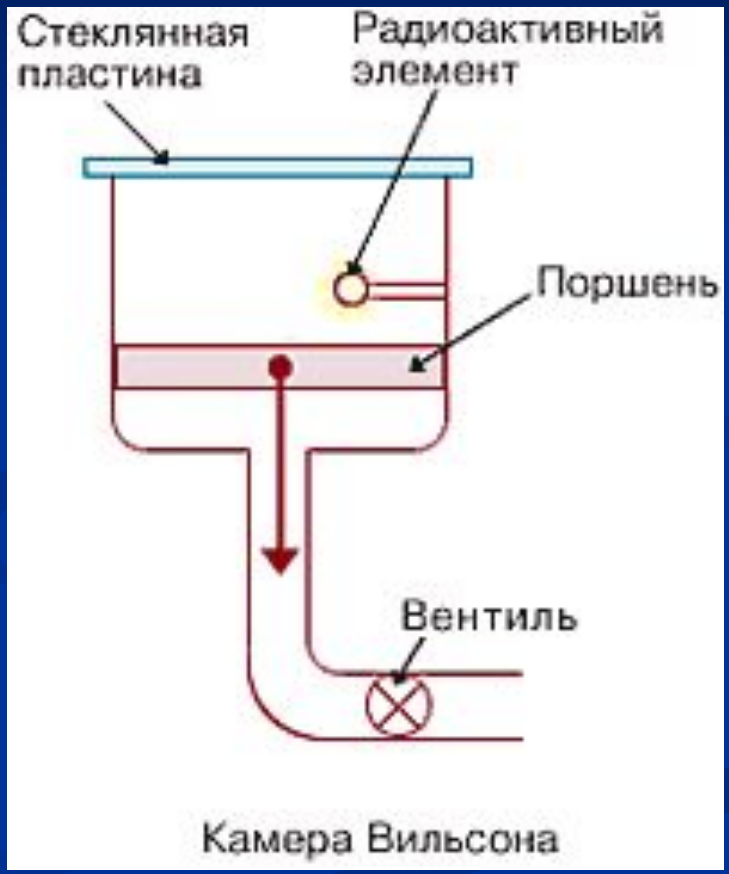


Рис. 6. Внешний вид и схема устройства одной из первых камер Вильсона.

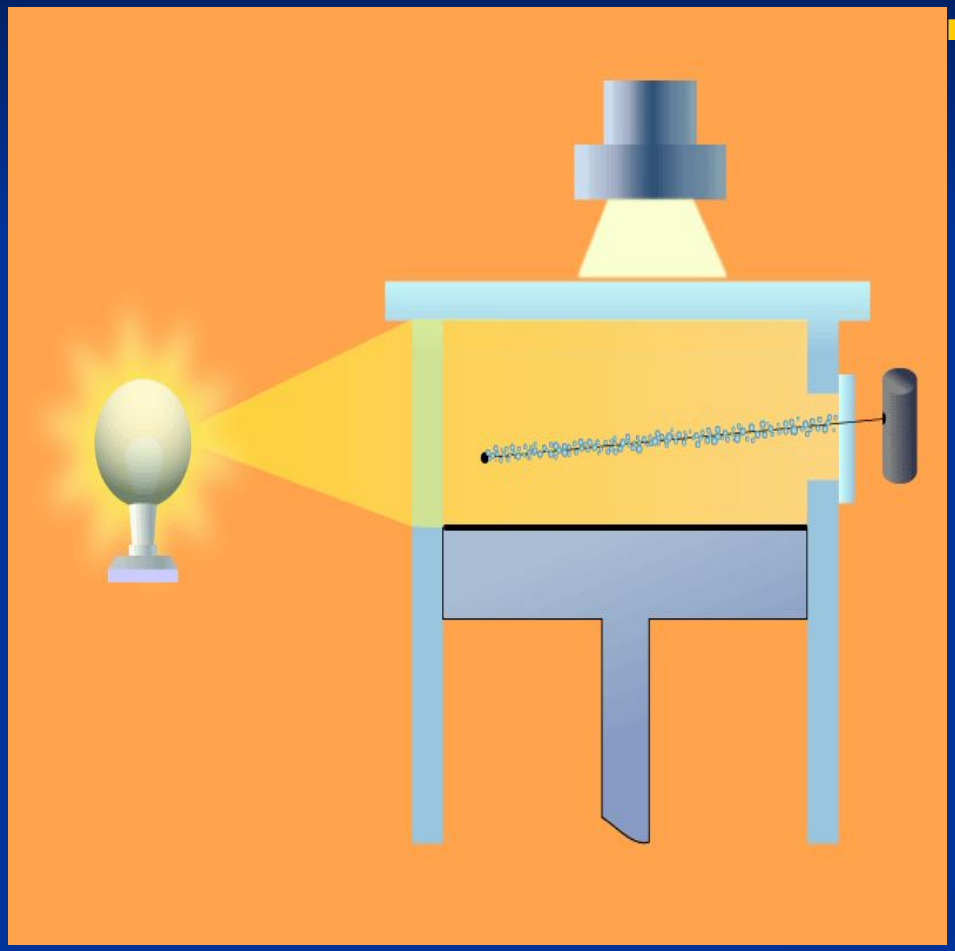
Камера Вильсона

Если счетчик Гейгера позволяет лишь фиксировать факт появления частицы, то камера Вильсона дает возможность наблюдать след, который оставляют пролетающие частицы. Камеру Вильсона заполняют парами воды или спирта, а затем создают условия, в которых пар становится пересыщенным. Для этого резко опускают поршень, вызывая адиабатическое расширение пара. Элементарная частица, пролетая сквозь такую камеру, образует вдоль своей траектории ионы, которые затем выступают как центры конденсации: в них образуются капельки воды. Таким образом, частица оставляет за собой след, или как говорят, трек. Подобный след оставляет высоко летящий в небе самолет. Снимки этих капель и дают информацию о траектории частиц



Камера Вильсона

Следы частиц в камере Вильсона



- Камера Вильсона представляет собой герметичную камеру, заполненную перенасыщенным паром. Частица, пролетая через камеру, вызывает конденсацию пара вдоль своей траектории. Оставшийся след фотографируется через стеклянную стенку камеры.

Пузырьковая камера

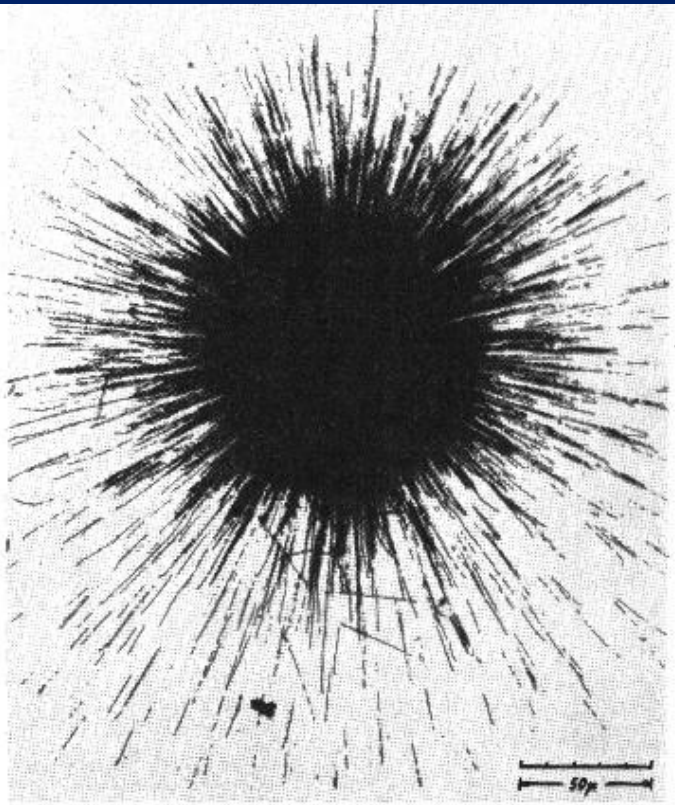


Рис. 19. Радиоактивное загрязнение эмульсии крупинкой соли радия.

Действие пузырьковых камер основано на том, что они заполнены перегретой жидкостью, в которой появляются маленькие пузырьки пара на ионах, возникающих при движении быстрых частиц. Если фотоэмульсия содержит мельчайшие кристаллы бромистого серебра, то его атомы ионизируются при пролете элементарной частицы. Затем, когда фотопластинку проявляют, происходит химическая реакция восстановления серебра, и треки частиц становятся видимыми.

Пузырьковая камера

Метод толстослойных фотоэмульсий

- Пучок элементарных частиц, пролетая через фотоэмульсионный слой, оставляет следы, которые можно увидеть после проявления пленки. Анализируя траектории этих следов, можно судить о видах частиц, которые содержатся в пучке.

Дозиметры

- Дозиметры - это приборы, предназначенные для измерения интенсивности различных видов радиоактивного излучения, которым обладают различные поверхности или предметы. Современные дозиметры имеют цифровые шкалы. Обычные дозиметры имеют диапазон измерений от единиц микрорентген до сотен миллирентген в час.

Дозиметры

ARROW-TECH
Model: 138
Range: 0-200mR
PM-1603
.000 mSv/h
15:45 49
РЕЖ.
СВЕТ
УСТ.
Personal dosimeter - clock PM 1203
00.11
μSv/h
mSv
sound
set
mode
set
POLIMASTER

Решите задачи:

1. Ядро полония-216 образовалось после двух последовательных альфа - распадов. Из какого ядра оно образовалось?
2. Во что превращается уран—238 после альфа- и двух бета-распадов?

Решите задачи:

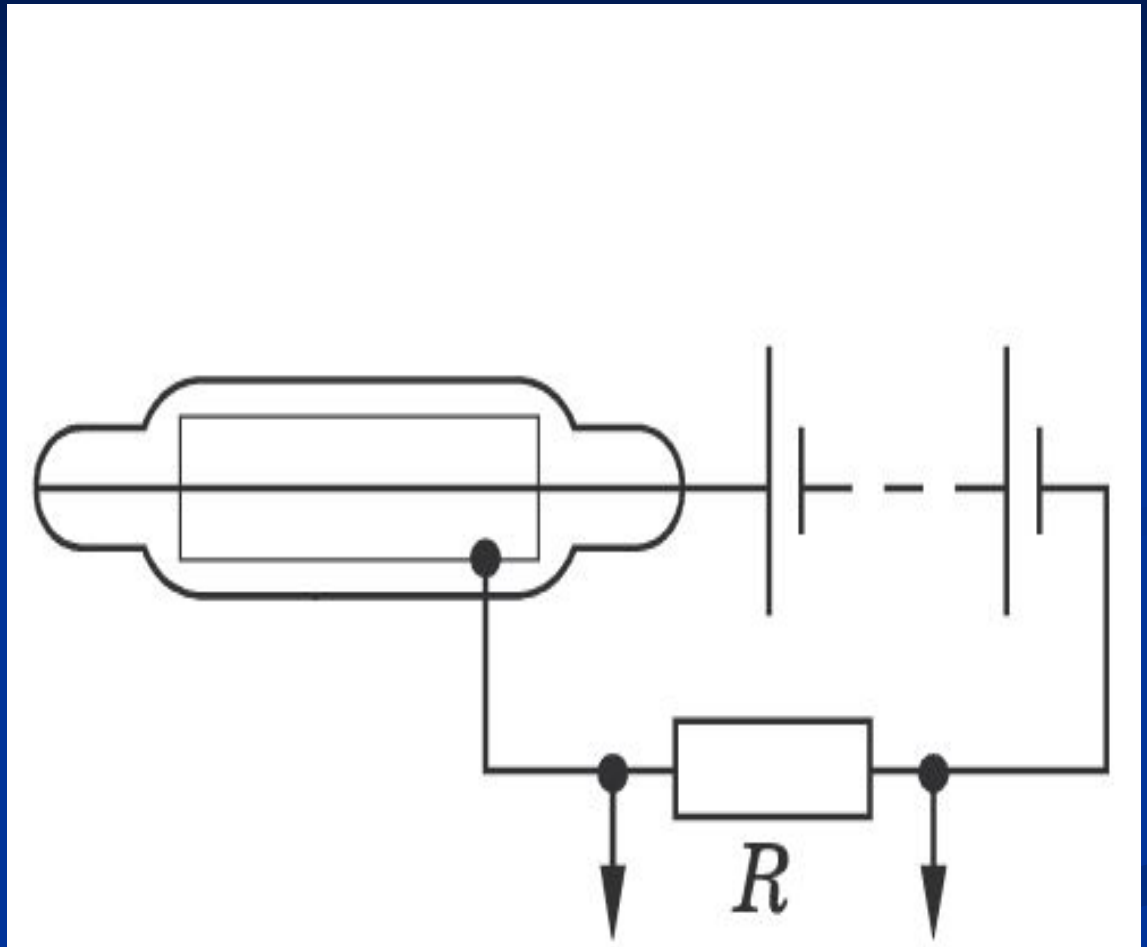
3. Ядро изотопа висмут-211 получилось из другого ядра после альфа- и бета- распадов. Что это за ядро?
4. Сколько альфа- и бета-распадов происходит в результате превращения радия-226 в свинец-206?
5. Цезий-137 излучает 3бета и 5-гамма-частиц. Какое ядро при этом получается?

Дома:

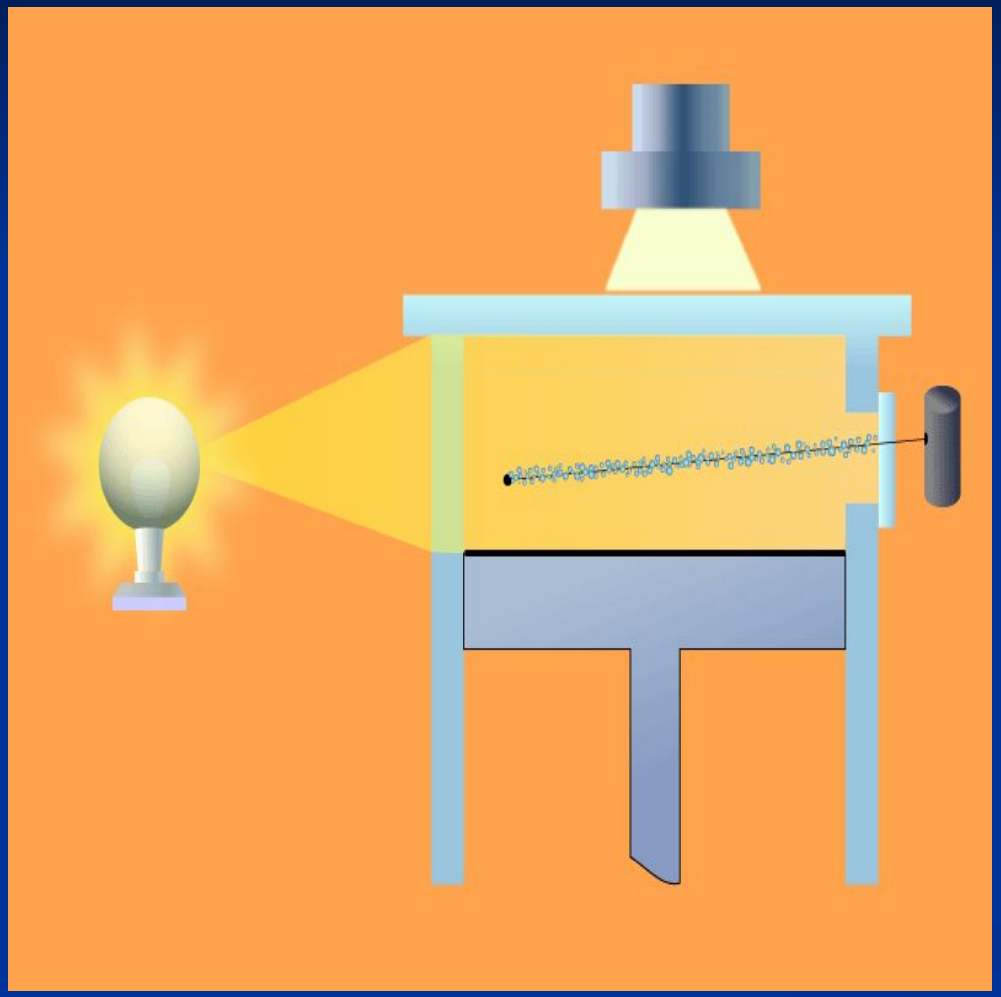
§ 58, вопросы;

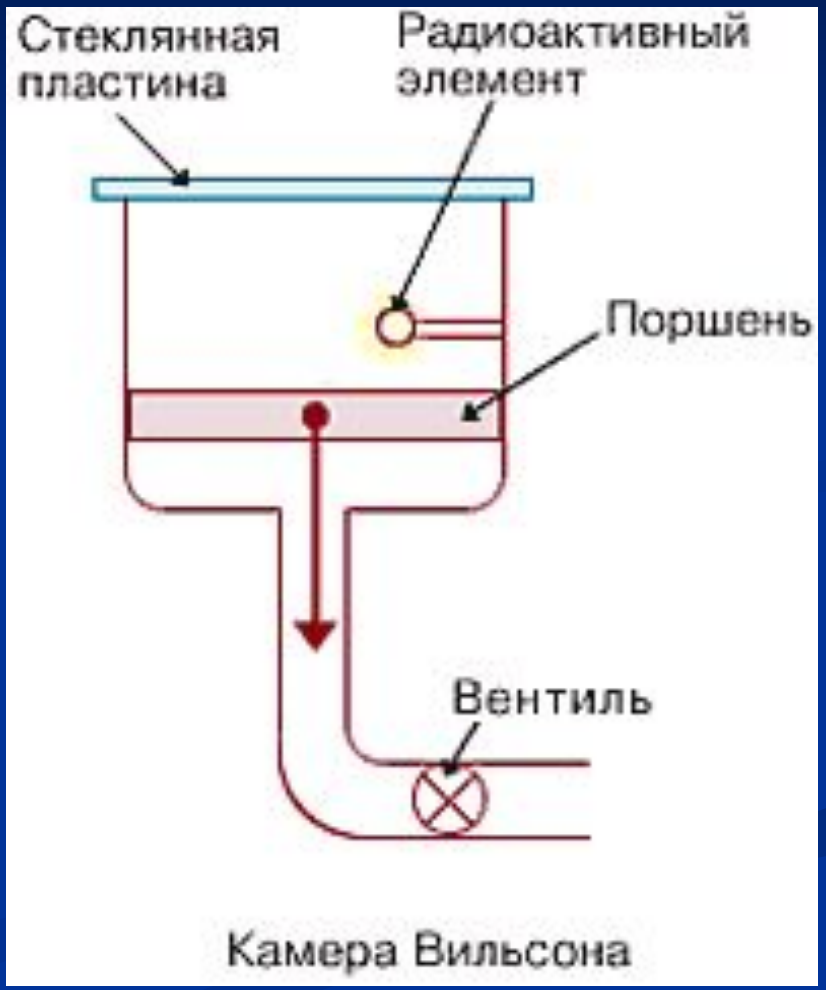
Упр. 43 № 5

Газоразрядный счетчик Гейгера.



Камера Вильсона





Решить тест в тетради.

КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Задания с кратким ответом

1. α-излучение представляет собой поток

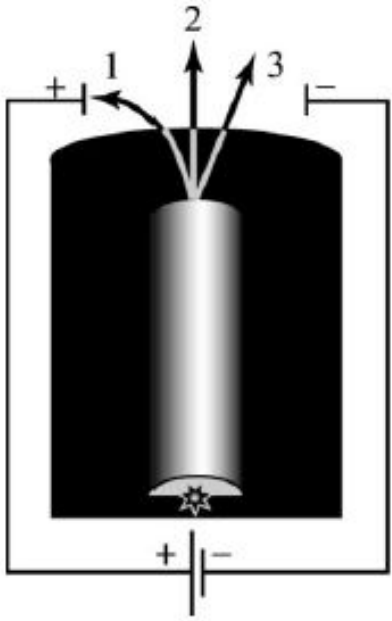
1) ядер гелия
2) электронов
3) протонов
4) нейтронов

2. Какое из перечисленных ниже свойств света позволяет считать свет волной, а не потоком частиц?

1) способность отражаться
2) способность дифрагировать
3) способность преломляться
4) способность распространяться прямолинейно

3. Какими цифрами обозначены α-, β-, γ-излучения на рисунке?

1) 1 — α, 2 — β, 3 — γ
2) 1 — β, 2 — α, 3 — γ
3) 1 — α, 2 — γ, 3 — β
4) 1 — β, 2 — γ, 3 — α



4. Радиоактивный изотоп урана $^{238}_{92}U$ после двух α-распадов и двух β-распадов превращается в изотоп

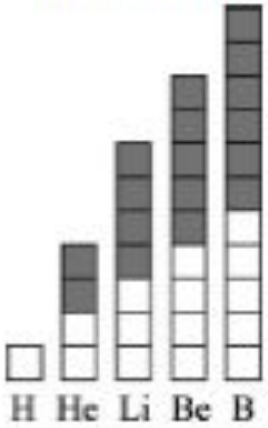
1) $^{234}_{91}Pa$ 2) $^{230}_{90}Th$ 3) $^{238}_{92}U$ 4) $^{238}_{88}Ra$

5. Ядро атома состоит из

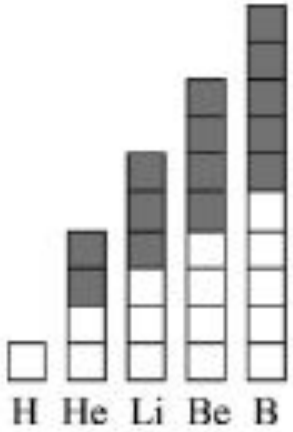
1) нейтронов и электронов
2) протонов и нейтронов
3) протонов и электронов
4) нейтронов

6. В Периодической системе Менделеева указаны следующие номера и молярные массы элементов: H (№ 1; 1,00794), He (№ 2; 4,0026), Li (№ 3; 6,941), Be (№ 4; 9,01218), B (№ 5; 10,811). Выберите диаграмму, правильно отражающую соотношение числа протонов и нейтронов в ядрах наиболее распространенных изотопов различных элементов. Светлые квадратики на диаграмме — протоны, заштрихованные — нейтроны.

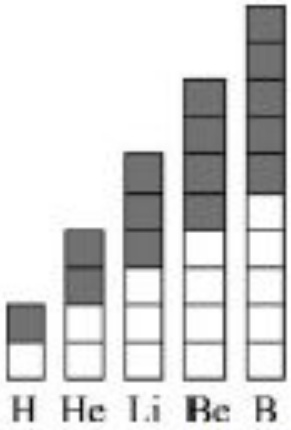
1)



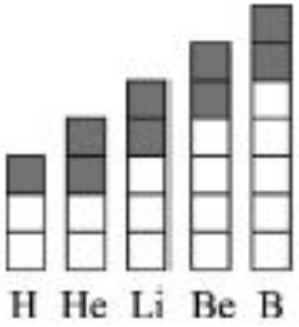
2)



3)



4)



1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

7. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате α-распада и последующего β-распада ядра элемента с порядковым номером Z?

1) Z+2 2) Z+1 3) Z−2 4) Z−1

8. Какое электромагнитное излучение из перечисленных ниже видов имеет наибольшую длину волны?

1) радиоволны
2) свет
3) инфракрасное излучение
4) ультрафиолетовое излучение

9. Чему равно число нейтронов в ядре урана $^{238}_{92}U$?

1) 0 2) 92 3) 146 4) 238

10. Радиоактивный изотоп нептуния $^{237}_{93}Np$ после одного α-распада превращается в изотоп

1) $^{233}_{91}Pa$ 2) $^{238}_{92}U$ 3) $^{230}_{90}Th$ 4) $^{241}_{94}Pu$

11. Определите число электронов в электронной оболочке нейтрального атома, в атомном ядре которого содержится 3 протона и 4 нейтрона.

1) 0 2) 1 3) 3 4) 4

12. Ядерной реакцией деления является

1) $^{174}_{77}\mathrm{Ir} \rightarrow {}^{170}_{73}\mathrm{Ta} + {}^{4}_{2}\mathrm{He}$

2) $^{174}_{77}\mathrm{Ir} \rightarrow {}^{170}_{73}\mathrm{Ta} + {}^{4}_{2}\mathrm{He}$

3) ${}^{8}_{4}\mathrm{Be} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{12}_{6}\mathrm{C} + {}^{1}_{0}n$

4) ${}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e$

13. Один из возможных вариантов деления ядра урана $^{235}_{92}\mathrm{U}$ выглядит следующим образом:

$$^{235}_{92}\mathrm{U} + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{95}_{38}\mathrm{Sr} + {}^{137}_{54}\mathrm{Xe} + ?$$

Знаком вопроса заменена запись

1) ${}^{1}_{0}n$ 2) $3{}^{1}_{0}n$ 3) $4{}^{1}_{0}n$ 4) ${}^{1}_{1}p + {}^{1}_{0}n$

14. Период полураспада ядер атомов некоторого вещества составляет 17 с. Это означает, что

1) за 17 с атомный номер каждого атома уменьшится вдвое
2) один атом распадается каждые 17 с
3) около половины изначально имевшихся атомов распадется за 17 с
4) все изначально имевшиеся атомы распадутся через 34 с

15. Радиоактивный изотоп имеет период полураспада 2 мин. Сколько ядер из 1000 ядер этого изотопа испытает радиоактивный распад за 2 мин?

1) точно 500 ядер
2) 500 или немного меньше ядер
3) 500 или немного больше ядер
4) около 500 ядер, может быть, немного больше или немного меньше

16. В результате реакции ядра $^{27}_{13}\mathrm{Al}$ и α-частицы $^{4}_{2}\mathrm{He}$ появился протон $^{1}_{1}\mathrm{H}$ и ядро

1) $^{30}_{14}\mathrm{Si}$ 2) $^{32}_{16}\mathrm{S}$ 3) $^{28}_{14}\mathrm{Si}$ 4) $^{35}_{17}\mathrm{Cl}$

17. При бомбардировке изотопа бора $^{10}_{5}\mathrm{B}$ нейтронами $^{1}_{0}n$ образуется α-частица $^{4}_{2}\mathrm{He}$ и ядро

1) $^{6}_{3}\mathrm{Li}$ 2) $^{7}_{4}\mathrm{Be}$ 3) $^{7}_{3}\mathrm{Li}$ 4) $^{4}_{2}\mathrm{He}$

Задания на соответствие

1. Ядро X некоторого элемента поглощает электрон и нейтрон. В результате образуется ядро Y другого элемента.

Как изменяются у ядра Y полученного элемента по сравнению с ядром X исходного элемента следующие физические величины: массовое число, число протонов, число нейтронов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Массовое число	Число протонов	Число нейтронов

Возьмем красную ручку и проверим свой тест.

(следующий слайд)

Самостоятельно поставьте себе оценку.

(результаты теста прислать)

Квантовые явления

Задания с кратким ответом

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	1	7	4	13	2
2	2	8	1	14	3
3	4	9	3	15	2
4	2	10	1	16	3
5	2	11	3	17	3
6	1	12	3		

Задания на соответствие

№ задания	1	2
Ответ	13	212

Спасибо за внимание!