

Индивидуальное задание раздела «Физика атома и Ядерная физика»

Вариант № _____

Выполнил студент гр. _____

Задача 1. При измерении сопротивления собственного полупроводника было установлено, что при температуре t_1 его сопротивление равно R_1 , а при температуре t_2 равно R_2 . ΔE – ширина запрещенной зоны. Используя данные таблицы 1, выполните следующее:

1. Найдите недостающие величины.
2. Постройте график зависимости сопротивления полупроводника от температуры в интервале от t_2 до t_1 с шагом Δt .
3. Найдите значения температурного коэффициента сопротивления полупроводника при температурах t_2 и t_1 .
4. Используя справочные таблицы, определите название полупроводника.

Задача 2. В таблице 2 приведена сокращенная форма записи ядерной реакции. Дайте полную запись реакции и найдите энергетический выход в МэВ. Укажите характер реакции – экзотермическая или эндотермическая.

Принятые обозначения: $\alpha = {}^4_2\text{He}$ – α -частица, $p = {}^1_1\text{p}$ – протон, $n = {}^1_0\text{n}$ – нейтрон, $d = {}^2_1\text{He}$ – дейтон, γ – гамма-квант, X – исковаемый элемент.

Задача 3. Масса радиоактивного препарата изотопа ${}^A_Z\text{X}$ равна m .

Используя данные таблицы 3, выполните следующее:

1. Найдите значение начальной активности препарата и его удельную активность.
2. Рассчитайте промежуток времени, в течение которого активность препарата уменьшится в k раз?

Таблица 1

№ п/п	R_1 , Ом	t_1 , °C	t_2 , °C	ΔE , эВ	R_2 , Ом	Δt , °C
1	15000	22	92		2000	7
2		7	72	0,66	188	7
3	5387	17	77		121	6
4	856	25	45		221	2
5	7119	25	55	0,66		3
6	893		65	0,66	157	5
7	5038	46	80		1587	3
8	1500	27	87		600	6
9	1807	20	53	1,428		3
10	3525	34		1,428	92	5
11	4277	15	70		345	5
12	4752	23		0,78	712	4
13	907		84	0,78	57	6
14	1546	31	70		285	4
15		18	44	0,356	567	3
16	2518	25		0,356	1015	5
17	3922	30	67	0,356		4
18	2635	10	63		834	5
19	1341		53	1,79	85	3
20		13	45	1,79	213	3
21	7640	15		1,79	154	3
22	1004	14	73		540	6
23		13	67	0,18	4240	5
24	1195	8	54	0,18		5
25	2275	0		0,32	937	4
26	5657		57	0,32	3428	3
27	6025	25	65		2884	4
28		27	70	1,26	188	3
29	2231	16		1,26	373	2
30	7060	14	42	1,26		4

Таблица 2

№ п/п	Реакция
1	${}^6\text{Li}(n, x) {}^6\text{He}$
2	${}^{14}\text{N}(\alpha, p) X$
3	${}^9\text{Be}(\alpha, n) X$
4	${}^7\text{Li}(p, \alpha) X$
5	${}^6\text{Li}(p, \alpha) X$
6	${}^{10}\text{B}(n, \alpha) X$
7	${}^6\text{Li}(n, \alpha) X$
8	${}^2\text{H}(p, \gamma) X$
9	${}^3\text{H}(p, \gamma) X$
10	${}^2\text{H}(d, n) X$
11	${}^2\text{H}(d, \gamma) X$
12	${}^2\text{H}(x, p) \alpha$
13	${}^3\text{H}(d, n) X$
14	${}^{16}\text{O}(n, x) {}^{16}\text{N}$
15	${}^3\text{H}(x, 2n) \alpha$
16	${}^2\text{H}(d, p) X$
17	${}^3\text{He}(x, 2p) \alpha$
18	${}^6\text{Li}(d, p) X$
19	${}^7\text{Li}(d, 2\alpha) X$
20	${}^6\text{Li}(d, \alpha) X$
21	${}^9\text{Be}(p, \alpha) X$
22	${}^9\text{Be}(x, 2\alpha) d$
23	${}^7\text{Li}(\alpha, n) X$
24	${}^{11}\text{B}(p, 2\alpha) X$
25	${}^{15}\text{N}(p, \alpha) X$
26	${}^{55}\text{Mn}(x, n) {}^{55}\text{Fe}$
27	${}^{14}\text{N}(n, x) {}^{14}\text{C}$
28	${}^{19}\text{F}(p, x) {}^{16}\text{O}$
29	${}^{27}\text{Al}(\alpha, p) X$
30	$X(p, \alpha) {}^{23}\text{Na}$

Таблица 3

№ п/п	Изотоп	Символ	m , г	k	a , Бк	t , с
1	Олово	${}_{50}\text{Sn}^{123}$	1,55	30		
2	Актиний	${}_{89}\text{Ac}^{228}$	0,01	5		
3	Йод	${}_{53}\text{I}^{131}$	0,10	15		
4	Иридий	${}_{77}\text{Ir}^{192}$	0,12	30		
5	Кобальт	${}_{27}\text{Co}^{60}$	1,50	40		
6	Магний	${}_{12}\text{Mg}^{27}$	0,70	50		
7	Радий	${}_{88}\text{Ra}^{220}$	0,05	25		
8	Радий	${}_{88}\text{Ra}^{227}$	0,08	4		
9	Радон	${}_{86}\text{Rn}^{222}$	0,12	8		
10	Стронций	${}_{38}\text{Sr}^{90}$	0,04	10		
11	Торий	${}_{90}\text{Th}^{229}$	1,20	100		
12	Фосфор	${}_{15}\text{P}^{32}$	1,40	2		
13	Натрий	${}_{11}\text{Na}^{22}$	2,00	6		
14	Уран	${}_{92}\text{U}^{239}$	0,40	45		
15	Плутоний	${}_{94}\text{Pu}^{239}$	0,15	80		
16	Цирконий	${}_{40}\text{Zr}^{95}$	0,80	50		
17	Актиний	${}_{89}\text{Ac}^{228}$	0,14	65		
18	Йод	${}_{53}\text{I}^{126}$	0,18	50		
19	Кобальт	${}_{27}\text{Co}^{58}$	1,40	55		
20	Углерод	${}_{6}\text{C}^{14}$	3,00	7		
21	Фосфор	${}_{15}\text{P}^{30}$	1,60	9		
22	Торий	${}_{90}\text{Th}^{230}$	0,08	15		
23	Цезий	${}_{55}\text{Cs}^{134}$	0,06	18		
24	Ксенон	${}_{54}\text{Xe}^{135}$	0,22	16		
25	Тритий	${}_{1}\text{H}^3$	0,03	20		
26	Бериллий	${}_{4}\text{Be}^7$	0,25	50		
27	Кремний	${}_{14}\text{Si}^{31}$	0,80	2		
28	Сера	${}_{16}\text{S}^{35}$	2,60	100		
29	Германий	${}_{32}\text{Ge}^{68}$	2,80	75		
30	Цинк	${}_{30}\text{Zn}^{65}$	2,50	90		