



Урок-тренажер по теме «Строение атома и атомного ядра»

Гудова Г.Н.

Учитель ВКК

МКОУ Калачеевская СОШ №1

Правила смещения

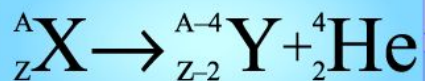
Задача

1 Задача

2

Альфа-распад

Заряд уменьшается на 2 элементарных заряда, массовое число уменьшается на 4 единицы массы, элемент смещается на 2 клетки к началу таблицы Д.И. Менделеева



X – исходный радиоактивный химический элемент
Y – химический элемент, получающийся в результате α -распада
A – массовое число
Z – зарядовое число
 ${}^4_2\text{He}$ – ядро гелия



X – исходный радиоактивный химический элемент
Y – химический элемент, получающийся в результате электронного β -распада
A – массовое число
Z – зарядовое число
 ${}^0_0\tilde{\nu}$ – антинейтрино
 ${}^0_{-1}e$ – электрон

Бета-распад

Заряд увеличивается на 1 элементарный заряд, массовое число не изменяется элемент смещается на 1 клетку к концу таблицы Д.И. Менделеева

Таблица Д.И. Менделеева

Задача
1
Тренажер

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева															
I												VII	VIII		
1	1	Н	1											2	He
		1,00795	1											4,002602	гелий
		водород													
II		III		IV		V		VI							
2	2	Li	3	Be	4	B	5	C	6	N	7	O	8	F	9
		6,9412		9,01218		10,812		12,0108		14,0067		15,9994		18,99840	
		литий		бериллий		бор		углерод		азот		кислород		фтор	
3	3	Na	11	Mg	12	Al	13	Si	14	P	15	S	16	Cl	17
		22,98977		24,305		26,98154		28,086		30,97376		32,06		35,453	
		натрий		магний		алюминий		кремний		фосфор		сера		хлор	
4	4	K	19	Ca	20	Sc	21	Ti	22	V	23	Cr	24	Mn	25
		39,0983		40,08		44,9559		47,90		50,9415		51,996		54,9380	
		калий		кальций		скандий		титан		ванадий		хром		марганец	
5	5	Cu	29	Zn	30	Ga	31	Ge	32	As	33	Se	34	Br	35
		63,546		65,38		69,72		72,59		74,9216		78,96		79,904	
		медь		цинк		галлий		германий		мышьяк		селен		бром	
6	6	Rb	37	Sr	38	Y	39	Zr	40	Nb	41	Mo	42	Tc	43
		85,4678		87,62		88,9059		91,22		92,9064		95,94		98,9062	
		рубидий		стронций		иттрий		цирконий		ниобий		молибден		технеций	
7	7	Ag	47	Cd	48	In	49	Sn	50	Sb	51	Te	52	I	53
		107,868		112,41		114,82		118,69		121,75		127,60		126,9045	
		серебро		кадмий		индий		олово		сурьма		теллур		йод	
8	8	Cs	55	Ba	56	La	57	Hf	72	Ta	73	W	74	Re	75
		132,9054		137,33		138,9055		178,49		180,9479		183,85		186,207	
		цезий		барий		лантан		гафний		тантал		вольфрам		рений	
9	9	Au	79	Hg	80	Tl	81	Pb	82	Bi	83	Po	84	At	85
		196,9665		200,59		204,37		207,2		208,9		209		210	
		золото		ртуть		таллий		свинец		висмут		полоний		астат	
10	10	Fr	87	Ra	88	Ac	89	Rf	104	Db	105	Sg	106	Bh	107
		[223]		226,0		[227]		[261]		[262]		[266]		[269]	
		франций		радий		актиний		резерфордий		дубний		сиборгий		борий	
11	11	Rg	111	Uub	112	Uut	113	Uug	114	Uup	115	Uuh	116	Uus	117
		[272]		285		[]		[289]		[]		[292]		[]	
		рентгений		цинк											

Лантаноиды

Ce	58	Pr	59	Nd	60	Pm	61	Sm	62	Eu	63	Gd	64	Tb	65	Dy	66	Ho	67	Er	68	Tm	69	Yb	70	Lu	71
140,1		140,9		144,2		145		150,4		151,9		157,3		158,9		162,5		164,9		167,3		168,9		173,0		174,9	
церий		празеодим		неодим		прометий		самарий		европий		гадолиний		тербий		диспрозий		гольмий		эрбий		тулий		иттербий		лютеций	

Актиноиды

Th	90	Pa	91	U	92	Np	93	Pu	94	Am	95	Cm	96	Bk	97	Bk	98	Es	99	Fm	100	Md	101	No	102	Lr	103
232,0		231,0		238,0		237		244		243		247		247		247		252		257		258		259		262	
торий		протактиний		уран		нептуний		плутоний		америций		юрий		берклий		берклий		эйнштейний		фермий		менделевий		нобелий		лоуренсий	

Целое число — массовое число наиболее устойчивого изотопа

Таблица Д.И.
Менделеева



Энергия связи. Дефект масс

Дефект масс - это разность между суммарной массой всех нуклонов ядра и экспериментально измеренной массой ядра. Вычисляется по формуле

$$\Delta m = Z \cdot m(p) + N \cdot m(n) - m(\text{я}) ,$$

где Z - число протонов в ядре, $m(p)$ - масса одного протона, N - число нейтронов в ядре, $m(n)$ - масса одного нейтрона, $m(\text{я})$ - экспериментально измеренная масса ядра.

Например, ядро гелия 2-4 (альфа-частица) имеет 2 протона, 2 нейтрона, они и составляют практически всю массу ядра гелия (масса электронов пренебрежительно мала) .

Теоретически ядро гелия должно иметь массу $2 \cdot m(p) + 2 \cdot m(n) = 2 \cdot 1.00728 + 2 \cdot 1.00866 = 4.03188$ (а. е. м.) . Однако опыты показывают, что масса ядра гелия равна 4,00260(а. е. м.)

Наблюдается дефект массы, равный $4,03188 - 4,00260 = 0,02928$ (а. е. м.) , что "обусловлено энергией их связи в атоме"



$$1 \text{ а.е.м.} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

На 1 а.е.м приходится энергия связи 931,5 МэВ

Энергия связи вычисляется по формулам

$$E_{\text{св}} = \Delta m \cdot 931,5 \text{ МэВ}$$

$$E_{\text{св}} = \Delta m \cdot c^2$$

$$1 \text{ МэВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

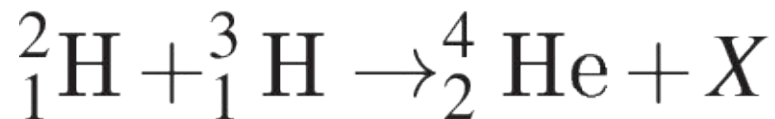
Справочник

частица	обозначение	m (кг)	m (а.е.м.)
α -частица	${}^4_2\text{He}$	$6,645 \cdot 10^{-27}$	4,0015
β -частица	${}^0_{-1}\text{e}$	$9,1 \cdot 10^{-31}$	$5,5 \cdot 10^{-4}$
протон	${}^1_1\text{p}$	$1,673 \cdot 10^{-27}$	1,0073
нейтрон	${}^1_0\text{n}$	$1,675 \cdot 10^{-27}$	1,0087
дейтерий	${}^2_1\text{H}$	$3,345 \cdot 10^{-27}$	2,0141



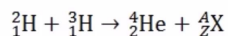
Правила смещения. Задача 1

При высоких температурах возможен синтез ядер гелия из ядер изотопов водорода:



Какая частица X освобождается при осуществлении такой реакции?

При высоких температурах возможен синтез ядер гелия из ядер изотопов водорода:



Какая частица X освобождается при осуществлении такой реакции?

Тренажер
2

Правила смещения. Задача 2

В какой изотоп превратился радиоактивный нептуний, испытав семь α -распадов и четыре β -распада,

Дефект масс и энергия связи.

Задача 3

Вычислите дефект масс и энергию связи
ядра атома кислорода $^{17}_8\text{O}$

если $m_p = 1,00728$ а.е.м ,

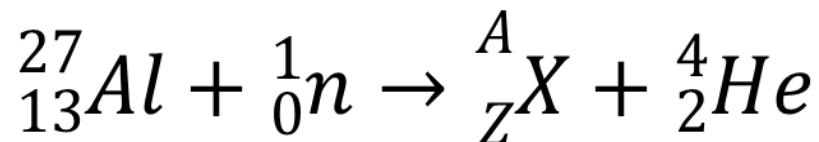
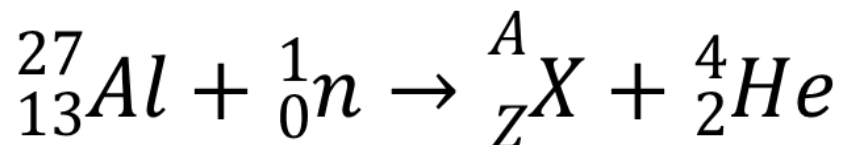
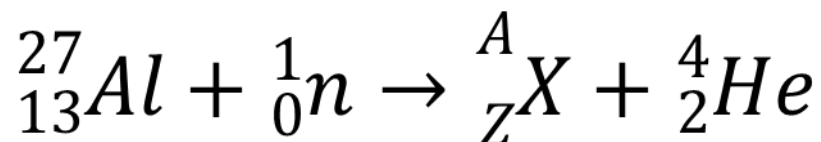
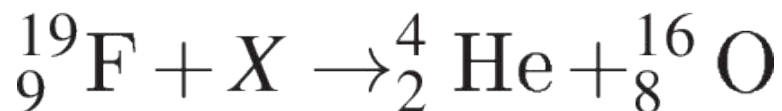
$m_n = 1,00866$ а.е.м ,

$M_{\text{я}} = 16,99913$ а.е.м.



Тренажер 1

Какие частицы участвуют в реакции?



Тренажер 2

Ядро состоит из 90 протонов и 144 нейтронов. После испускания двух β частиц, а затем одной α частицы, это ядро будет иметь:

- А. 85 протонов, 140 нейтронов;
- Б. 87 протонов, 140 нейтронов;
- В. 90 протонов, 140 нейтронов;
- Г. 87 протонов, 140 нейтронов.



Тренажер 3

Определите энергию связи ядра
изотопа лития, если

$$m_p = 1,0081 \text{ а.е.м.},$$

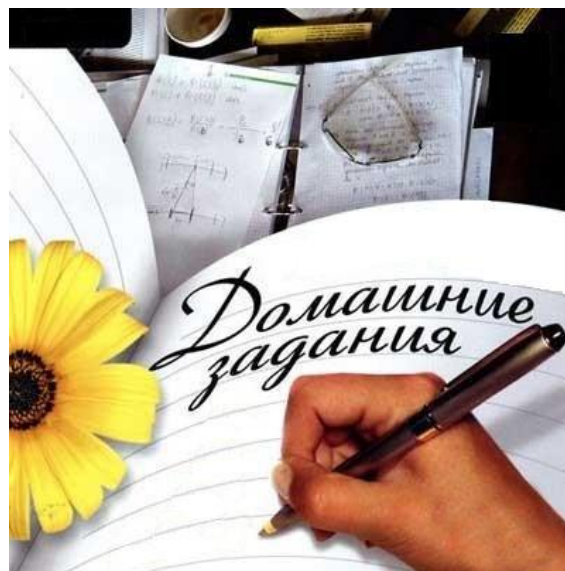
$$m_n = 1,00899 \text{ а.е.м.},$$

$$M_{\text{я}} = 7,01823 \text{ а.е.м.}$$



Домашнее задание

- Решить 10 разнообразных задач из файла



Файл размещен на сайте Дневник.

ру
Он-лайн консультация 25 апр.

19-00

Скайп gngud.

Продумать следующие моменты работы на уроке:

- уточнить алгоритм исправления ошибок, вызвавшие затруднение
- оценить собственную деятельность на уроке
- наметить цели последующей деятельности
- в соответствии с результатами деятельности на уроке согласовать домашнее задание (с элементами выбора, творчества)
- поставить себе оценку