

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

Гудова Г.Н.

Учитель ВКК

МКОУ Калачеевская СОШ №1

# Правила смещения

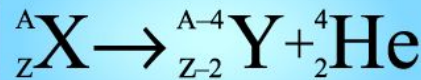
Задача

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  $\alpha$ -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  $\beta$ -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						VII (H)		VIII <sup>1</sup>											
		II		III		IV		V		VI											
1	1	<b>H</b> 1,00795 водород							2	<b>He</b> 4,002602 гелий	 Периодический закон открыт Д.И. Менделеевым в 1869 г.										
2	2	<b>Li</b> 6,9412 литий	<b>Be</b> 9,01218 бериллий	5	<b>B</b> 10,812 бор	6	<b>C</b> 12,0108 углерод	7	<b>N</b> 14,0067 азот	8			<b>O</b> 15,9994 кислород								
3	3	<b>Na</b> 22,98977 натрий	<b>Mg</b> 24,305 магний	13	<b>Al</b> 26,98154 алюминий	14	<b>Si</b> 28,086 кремний	15	<b>P</b> 30,97376 фосфор	16			<b>S</b> 32,06 сера								
4	4	<b>K</b> 39,0983 калий	<b>Ca</b> 40,08 кальций	<b>Sc</b> 44,9559 скандий	21	<b>Ti</b> 47,90 титан	22	<b>V</b> 50,9415 ванадий	23	<b>Cr</b> 51,996 хром	24	<b>Mn</b> 54,9380 марганец	25	<b>Fe</b> 55,847 железо	26	<b>Co</b> 58,9332 кобальт	27	<b>Ni</b> 58,70 никель	28		
	5	29	<b>Cu</b> 63,546 медь	30	<b>Zn</b> 65,38 цинк	31	<b>Ga</b> 69,72 галлий	32	<b>Ge</b> 72,59 германий	33	<b>As</b> 74,9216 мышьяк	34	<b>Se</b> 78,96 селен	35	<b>Br</b> 79,904 бром	36	<b>Kr</b> 83,80 криптон				
5	6	<b>Rb</b> 85,4678 рубидий	<b>Sr</b> 87,62 стронций	38	<b>Y</b> 88,9059 иттрий	39	<b>Zr</b> 91,22 цирконий	40	<b>Nb</b> 92,9064 ниобий	41	<b>Mo</b> 95,94 молибден	42	<b>Tc</b> 98,9062 технеций	43	<b>Ru</b> 101,07 рутений	44	<b>Rh</b> 102,9055 родий	45	<b>Pd</b> 106,4 палладий		
	7	47	<b>Ag</b> 107,868 серебро	48	<b>Cd</b> 112,41 кадмий	49	<b>In</b> 114,82 индий	50	<b>Sn</b> 118,69 олово	51	<b>Sb</b> 121,75 сурьма	52	<b>Te</b> 127,60 теллур	53	<b>I</b> 126,9045 йод	54	<b>Xe</b> 131,30 ксенон				
6	8	<b>Cs</b> 132,9054 цезий	<b>Ba</b> 137,33 барий	56	<b>La</b> 138,9055 лантан	57	<b>Hf</b> 178,49 гафний	72	<b>Ta</b> 180,9479 тантал	73	<b>W</b> 183,85 вольфрам	74	<b>Re</b> 186,207 рений	75	<b>Os</b> 190,2 осмий	76	<b>Ir</b> 192,22 иридий	77	<b>Pt</b> 195,09 платина		
	9	79	<b>Au</b> 196,9665 золото	80	<b>Hg</b> 200,59 ртуть	81	<b>Tl</b> 204,37 таллий	82	<b>Pb</b> 207,2 свинец	83	<b>Bi</b> 208,9 висмут	84	<b>Po</b> 209 полоний	85	<b>At</b> 210 астат	86	<b>Rn</b> 222 радон				
7	10	<b>Fr</b> [223] франций	<b>Ra</b> 226,0 радий	88	<b>Ac</b> [227] актиний	89	<b>Rf</b> [261] резерфордий	104	<b>Db</b> [262] дубний	105	<b>Sg</b> [266] сиборгий	106	<b>Bh</b> [269] борий	107	<b>Hs</b> [269] хассий	108	<b>Mt</b> [268] мейтнерий	109	<b>Ds</b> [271] дармштадтий		
	11	111	<b>Rg</b> [272] рентгений	112	<b>Uub</b> 285 цинк	113	<b>Uut</b> [ ]	114	<b>Uug</b> [289]	115	<b>Uup</b> [ ]	116	<b>Uuh</b> [292]	117	<b>Uus</b> [ ]	118	<b>Uuo</b> [293]				

## Лантаноиды

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

## Актиноиды

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

Цепное 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

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

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

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

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

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

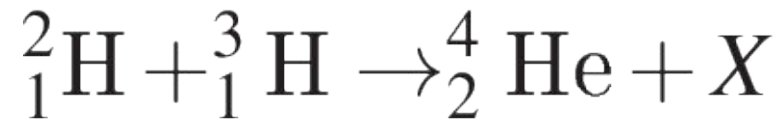
# Справочник

частица	обозначение	m (кг)	m (а.е.м.)
$\alpha$ -частица	${}^4_2\text{He}$	$6,645 \cdot 10^{-27}$	4,0015
$\beta$ -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



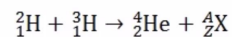
# Правила смещения. Задача 1

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?





# Правила смещения. Задача 2

В какой изотоп превратился радиоактивный нептуний, испытав семь  $\alpha$ -распадов и четыре  $\beta$ -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 ,

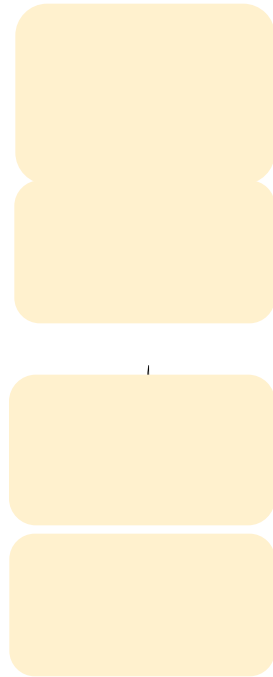
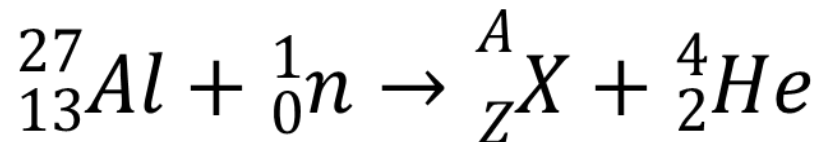
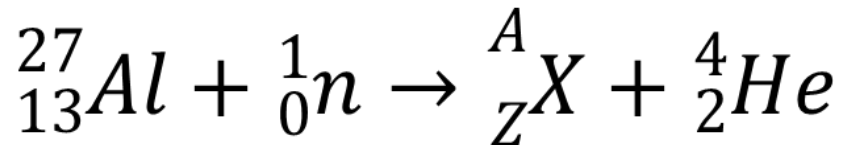
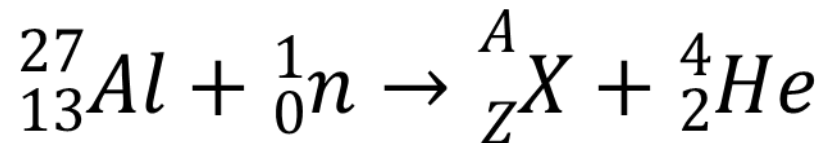
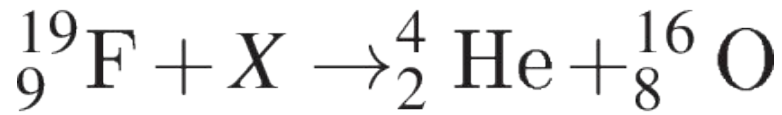
$m_n = 1,00866$  а.е.м ,

$M_{\text{я}} = 16,99913$  а.е.м.



# Тренажер 1

Какие частицы участвуют в реакции?



## Тренажер 2

Ядро состоит из 90 протонов и 144 нейтронов. После испускания двух  $\beta$  частиц, а затем одной  $\alpha$  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

$$m_p = 1,0081 \text{ а.е.м.},$$

$$m_n = 1,00899 \text{ а.е.м.},$$

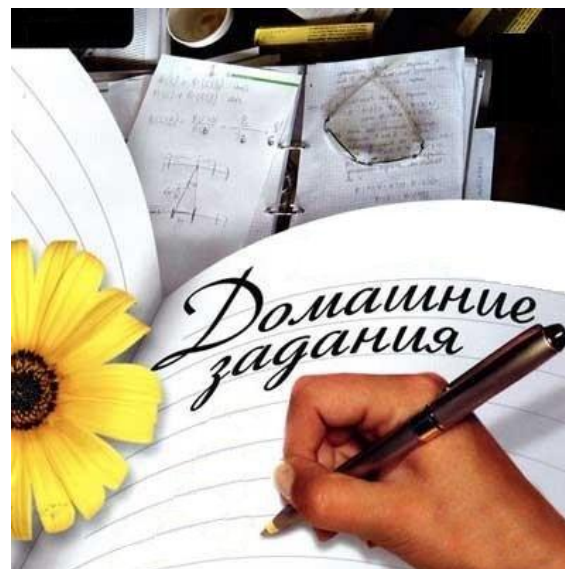
$$M_{\text{я}} = 7,01823 \text{ а.е.м.}$$





# 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