

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

Гудова Г.Н.

Учитель ВКК

МКОУ Калачеевская СОШ №1

Правила смещения

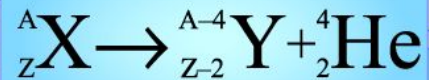
Задача

1
Задача

2

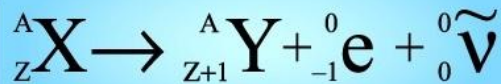
Альфа-распад

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

Менделеева




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

Лантаноиды

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

Актиноиды

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

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

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

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

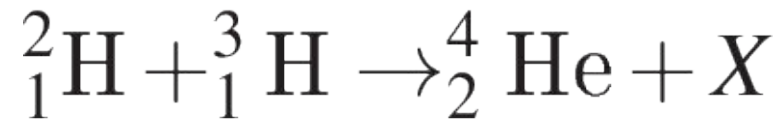
Справочник

частица	обозначение	m (кг)	m (а.е.м.)
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



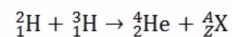
Правила смещения. Задача 1

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?



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 ,

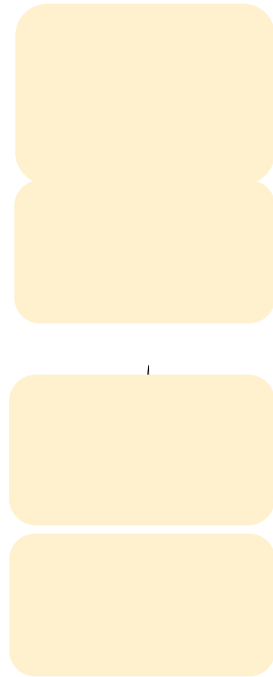
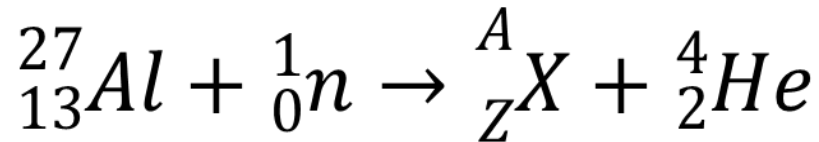
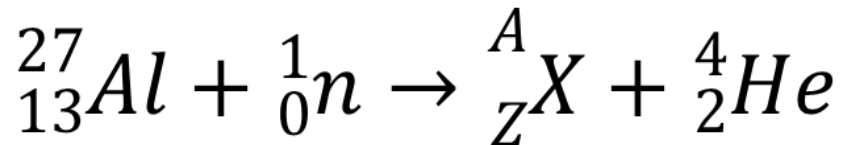
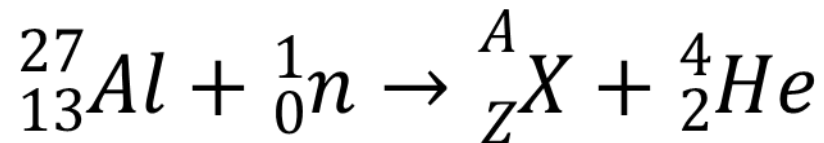
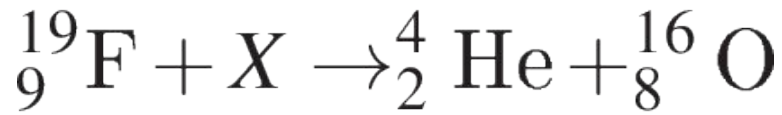
$m_n = 1,00866$ а.е.м ,

$M_{\text{я}} = 16,99913$ 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

$$m_p = 1,0081 \text{ а.е.м.},$$

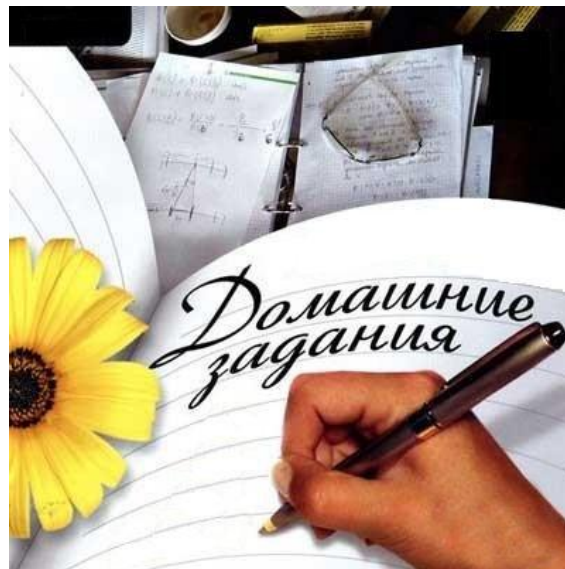
$$m_n = 1,00899 \text{ а.е.м.},$$

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



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