

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



2/7-78

P1 - 10935

E-25

94/2-78

В.С.Евсеев, В.С.Роганов, М.В.Фронтасьева,
Н.И.Холодов

ЗАКОНОМЕРНОСТИ АТОМНОГО ЗАХВАТА
ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ МЮОНОВ В ВЕЩЕСТВЕ

1977

P1 - 10935

В.С.Евсеев, В.С.Роганов, М.В.Фронтасьева,
Н.И.Холодов

ЗАКОНОМЕРНОСТИ АТОМНОГО ЗАХВАТА
ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ МЮОНОВ В ВЕЩЕСТВЕ

Направлено в ЖЭТФ

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Евсеев В.С. и др.

P1 - 10935

Закономерности атомного захвата отрицательных мюонов
в веществе

Из анализа имеющихся экспериментальных данных по вероятностям атомного захвата отрицательных мезонов получен ряд закономерностей, которые интерпретируются на основе представления о влиянии электроотрицательности и эффекта экранирования внутренних электронных оболочек.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

Evseev V.S. et al.

P1 - 10935

Regularities of the Atomic Capture
of Negative Muons in Matter

The analysis of experimental data available on the probability of the atomic capture of negative mesons has made it possible to establish a number of relationships which can be interpreted by using representations on the effect of electronegativity and the effect of screening internal electron shells.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1977

Периодические изменения относительных вероятностей атомного захвата μ^- и π^- -мезонов, обнаруженные в окислах^{/1/}, гидридах и гидроокисях, определяются той долей элементарных частиц, которые локализируются на фрагментах, ионах и отдельных атомах путем замещения валентных электронов. Воздействие валентной электронной зоны на распределение отрицательных мезонов между компонентами химических соединений проявляется на фоне взаимодействия этих частиц с электронами внутри атомных оболочек элементов. Конкретная форма зависимости от атомного номера элемента для разных классов соединений складывается под влиянием кристаллических и внутримолекулярных полей, ионного и ковалентного зарядов химической связи и варьируемых оболочечных сечений элементарных актов μ^-e^- -замещения^{/4,5,6/}.

Целью настоящей работы является попытка систематизации экспериментальных данных по атомному захвату отрицательных мюонов катионами и анионами в халькогенидах $\text{Э}_r\text{X}_m$ ($\text{X} = \text{O}, \text{S}, \text{Se}, \text{Te}$) и галогенидах ЭHal_m ($\text{Hal} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) в зависимости от зарядового состояния, группы и периода элемента Э.

В таблице и на рис. 1 и 2 приведены по периодам и группам химические инкременты $W_{\text{ХИМ}}$, рассчитанные нами по всем известным в литературе^{/1,3,7,8,9-20/} экспериментальным вероятностям атомного захвата μ^- и π^- -мезонов в окислах, гидроксидах, фторидах, хлоридах, иодидах, сульфидах, бромиды, селенидах, теллуридах, пероксидах и некоторых смесях. По определению

$$W_{\text{ХИМ}} \left(\frac{\ell \cdot \text{Э}}{m \cdot X} \right) = \frac{W_{\text{ЭКСП}} (\ell \cdot \text{Э})}{W_{\text{ЭКСП}} (m \cdot X)} : \frac{\ell \cdot Z_{\text{Э}}}{m \cdot Z_X}$$

представляет собой отношение экспериментальных вероятностей атомного захвата мезонов в соединении, нормированное на аналогичное значение для смеси того же состава или на электронные доли катионов Э и анионов X^{6/}.

Анализ совокупности полученных экспериментальных данных дает возможность отметить следующие характерные особенности изменения относительных вероятностей атомного захвата отрицательных мезонов в веществе.

1. $W_{\text{ХИМ}}^{\text{nsр}}$ для халькогенидов и галогенидов /рис. 1/ всех периодов и всех исследованных к настоящему времени соединений элементов главных подгрупп с ns и nsр типами валентных зон и химической связи, включая соединения одновалентных атомов Cu и Ag и двухвалентных атомов Zn и Cd, в подавляющем числе случаев постоянны внутри каждого периода. Из общего числа таких соединений, равного примерно 50, выпадают лишь четыре: SF₆, B(OH)₃, AgCl и Sb₂O₅.

2. Как усредненные по периодам /рис. 1/, так и не усредненные химические инкременты катионной локализации μ⁻-мезонов, например, в хлоридах Э^ICl первой и окислах Э^{II}O второй групп /см. таблицу/ характеризуются обратной параболической зависимостью от номера периода.

Функция $W_{\text{ХИМ}} \left(\frac{\ell \text{Э}}{m \text{X}} \right)$ для катионов Э⁸⁺

при данном постоянном анионе X систематически возрастает от 2 к 3-4 периодам с последующим спаданием, прослеженным до 6-7 периодов.

3. Независимо от природы аниона из числа O²⁻, S²⁻, Se²⁻, Te²⁻, F¹⁻, Cl¹⁻, Br¹⁻, I¹⁻ характер функций нормированных вероятностей элементной локализации μ⁻-мезонов один и тот же.

Величины $W_{\text{ХИМ}}$ в максимумах для различных анионов изменяются в следующей последовательности:

$$W_{\text{ХИМ}}^{\text{O}^{2-}} < W_{\text{ХИМ}}^{\text{OH}^{-1}} \leq W_{\text{ХИМ}}^{\text{F}^{-1}} \leq W_{\text{ХИМ}}^{\text{Cl}^{-1}} < W_{\text{ХИМ}}^{\text{S}^{-2}} < W_{\text{ХИМ}}^{\text{I}^{-1}}$$

4. Функция зависимости $W_{\text{ХИМ}}$ от n проявляет тонкую структуру, которая сказывается в различии химических инкрементов для элементов главных и побочных подгрупп /см. таблицу/. Как правило, $W_{\text{ХИМ}}$ элементов (n-1) d-подгрупп в халькогенидах превосходят

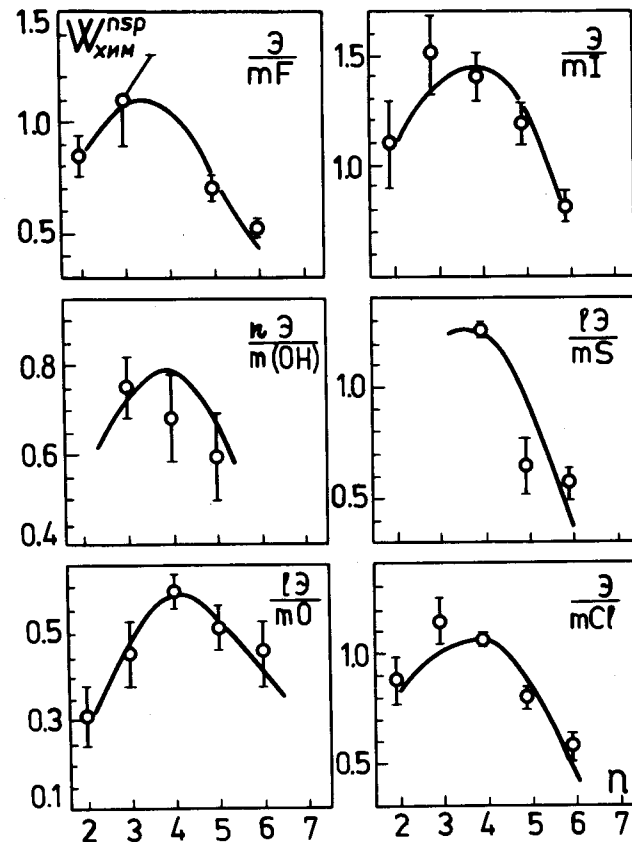


Рис. 1. Зависимость усредненных по nsр подгруппам значений $W_{\text{ХИМ}}^{\text{nsр}}$ от номера периода n для атомного захвата мезонами, гидроксидов, халькогенидов и галогенидов.

Таблица

Пе- ри- од	ZЭ	Соеди- нение	Лит.	W (Э/Х, OH, Hal)		W _{ХИМ.} (ЭКСП) Z-зак.	W _{ХИМ.}
				Эксперимент.	Z-зак.		
1	2	3	4	5	6	7	8
ОКИСЛЫ							
II	4	BeO	1	0.12±0.04	0.50	0.24±0.08	W _{ХИМ.} ^{2в2р} =
	5	B ₂ O ₃	1	0.15±0.03	0.42	0.36±0.07	0.31±0.07 ¹⁾
III	12	MgO	1	0.83±0.07	1.50	0.55±0.05	
	13	Al ₂ O ₃	1	0.57±0.04	1.08	0.48±0.04	
	13	Al ₂ O ₃	9	0.44±0.04	1.08	0.37±0.04	
	14	SiO ₂	1	0.40±0.04	0.88	0.46±0.05	
	14	SiO ₂	9	0.29±0.03	0.88	0.33±0.04	
	14	SiO ₂	17	0.43±0.03	0.88	0.49±0.04	W _{ХИМ.} ^{3в3р} =
	15	P ₂ O ₅	9	0.37±0.04	0.74	0.49±0.05	0.450±0.075
IV	20	CaO	1	1.36±0.10	2.50	0.54±0.04	
	20	CaO	10	1.45±0.09	2.50	0.58±0.04	
	29	Cu ₂ O	1	7.60±1.80	7.25	1.05±0.25	
	30	ZnO	1	2.66±0.32	3.75	0.71±0.09	W _{ХИМ.} ^{4всп} =
	30	ZnO	12	2.22±0.07	3.75	0.59±0.02	0.59±0.02
	21	Sc ₂ O ₃	1	1.85±0.15	1.75	1.06±0.09	
IV	22	TiO ₂	1	1.35±0.11	1.38	0.98±0.08	
	22	TiO ₂	10	0.95±0.05	1.38	0.69±0.04	
	23	V ₂ O ₃	10	1.46±0.12	1.92	0.76±0.06	
	23	V ₂ O ₄	10	1.14±0.12	1.44	0.79±0.08	
	23	V ₂ O ₅	1	1.24±0.08	1.15	1.08±0.07	
	23	V ₂ O ₅	10	1.07±0.06	1.15	0.93±0.05	
	24	Cr ₂ O ₃	1	2.00±0.11	2.00	1.00±0.06	
	24	Cr ₂ O ₃	10	1.35±0.07	2.00	0.68±0.04	
	29	CuO	1	3.60±0.40	3.63	0.99±0.11	W _{ХИМ.} ^{3д} =
	29	CuO	11	6.14±0.85	3.63	1.69±0.23	1.10±0.10

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
V	39	Y ₂ O ₃	1	1.22±0.08	3.25	0.39±0.03	
	39	Y ₂ O ₃	10	1.38±0.09	3.25	0.44±0.03	
	40	ZrO ₂	1	1.19±0.08	2.50	0.48±0.03	W _{ХИМ.} ^{4д} =
	42	MoO ₃	1	1.16±0.08	1.75	0.66±0.05	0.55±0.15
V	48	CdO	1	6.70±1.50	6.00	1.12±0.25	
	48	CdO	10	2.47±0.22	6.00	0.41±0.04	
	49	In ₂ O ₃	1	1.96±0.19	4.08	0.48±0.05	
	50	SnO ₂	1	1.59±0.12	3.13	0.51±0.04	
	51	Sb ₂ O ₃	1	2.32±0.23	4.25	0.55±0.05	
	51	Sb ₂ O ₃	11	1.86±0.10	4.25	0.44±0.03	W _{ХИМ.} ^{5всп} =
VI	51	Sb ₂ O ₅	1	0.69±0.04	2.55	0.27±0.02	0.51±0.05 ²⁾
	56	BaO	1	2.27±0.22	7.00	0.32±0.03	
	82	PbO ₂	1	2.09±0.15	5.13	0.41±0.03	
	82	PbO	1	5.80±0.70	10.3	0.56±0.07	
	82	PbO	11	4.56±0.53	10.3	0.45±0.05	W _{ХИМ.} ^{6всп} =
	83	Bi ₂ O ₃	1	2.73±0.33	6.92	0.43±0.05	0.45±0.08
VI	62	Sm ₂ O ₃	1	2.06±0.23	5.17	0.40±0.04	W _{ХИМ.} ^{4г} =
	70	Yb ₂ O ₃	1	2.12±0.23	5.84	0.36±0.04	0.38±0.04
ПЕРЕКИСЫ							
III	12	MgO ₂	1	0.29±0.02	0.75	0.39±0.03	W _{ХИМ.} ^{3всп} = 0.39±0.03
IV	56	BaO ₂	1	1.64±0.17	3.50	0.47±0.05	W _{ХИМ.} ^{6всп} = 0.47±0.05
ГИДРОКСИДЫ							
V	11	NaOH		1.04±0.09	1.22	0.85±0.07	
	12	Mg(OH) ₂		0.45±0.09	0.67	0.68±0.10	
	13	Al(OH) ₃		0.30±0.04	0.48	0.62±0.08	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
15	H ₃ PO ₄		0.37±0.06	0.43	0.86±0.13	W ^{3взр} _{ХИМ.} =	
16	H ₂ SO ₄		0.37±0.09	0.47	0.79±0.20	0.75±0.07	
19	KOH		0.56±0.07	2.11	0.59±0.08		
20	Ca(OH) ₂		0.82±0.11	1.11	0.74±0.10		
34	H ₂ SeO ₃		1.56±0.32	1.31	1.12±0.22	W ^{4взр} _{ХИМ.} =	
34	H ₂ SeO ₄		1.04±0.23	1.00	0.68±0.08		
IV	22	H ₂ TiO ₃	0.79±0.13	0.85	0.93±0.15		
	23	HVO ₃	0.96±0.13	0.92	1.04±0.15		
	27	Co(OH) ₃	1.13±0.17	1.00	1.13±0.17		
	28	Ni(OH) ₂	1.38±0.18	1.56	1.13±0.15	W ^{3д} _{ХИМ.} =	
	28	Ni(OH) ₃	1.50±0.20	1.04			
	29	Cu(OH) ₂	1.86±0.42	1.61			1.15±0.26
V	38	Sr(OH) ₂	1.38±0.28	2.11	0.65±0.13	W ^{5взр} _{ХИМ.} =	
	48	Cd(OH) ₂	1.38±0.27	2.67	0.52±0.10	0.59±0.10	
	40	Zr(OH) ₄	0.82±0.09	1.11	0.74±0.08	W ^{4д} _{ХИМ.} =	
	42	H ₂ MoO ₄	1.00±0.06	1.24	0.81±0.05	0.78±0.05	
ФТОРИДЫ							
II	3	LiF	1	0.28±0.03	0.33	0.85±0.09	W ^{2в} _{ХИМ.} = 0.85±0.09
III	11	NaF	1	1.56±0.12	1.22	1.28±0.10	
	13	AlF ₃	7	0.30±0.10	0.48	0.63±0.21	
	16	SP ₆	13	0.17±0.017	0.30	0.58±0.06	W ^{3взр} _{ХИМ.} =
	16	SP ₆	13	0.14±0.02	0.30	0.47±0.07	1.2±0.1 ³⁾
V	48	CdF ₂	7	1.99±0.27	2.67	0.75±0.10	W ^{5взр} _{ХИМ.} =
	51	SbF ₃	7	1.23±0.14	1.89	0.65±0.07	0.70±0.07

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
VI	82	PbI ₂	1	0.61±0.06	0.77	0.79±0.08	W ^{6взр} _{ХИМ.} = 0.79±0.08
ХЛОРИДЫ							
II	3	LiCl	12	0.14±0.02	0.18	0.80±0.11	W ^{2взр} _{ХИМ.} =
	6	CCl ₄	9	0.25±0.05	0.088	2.8 ±0.6	0.87±0.11
	11	NaCl	1	1.05±0.08	0.65	1.63±0.12	
	11	NaCl	10	0.79±0.03	0.65	1.72±0.05	
III	11	NaCl	17	0.68±0.04	0.65	1.05±0.06	W ^{3взр} _{ХИМ.} =
	13	AlCl ₃	7	0.27±0.07	0.26	1.06±0.28	1.13±1.11 ⁴⁾
	19	KCl	20	1.13±0.11	1.12	1.01±0.10	
	19	KCl	10	1.15±0.05	1.12	1.03±0.05	
IV	19	KCl	7	1.16±0.11	1.12	1.04±0.10	
	19	KCl	17	1.16±0.03	1.12	1.04±0.03	
	20	CaCl ₂	20	0.58±0.06	0.59	0.98±0.10	W ^{4взр} _{ХИМ.} =
	20	CaCl ₂	1	0.78±0.09	0.59	1.32±0.15	1.04±0.03
	37	RbCl	10	1.78±0.11	2.18	0.82±0.05	
	47	AgCl	16	0.80±0.20	2.77	0.29±0.007	
V	48	CdCl ₂	7	1.13±0.13	1.41	0.80±0.09	
	50	SnCl ₂	7	0.99±0.11	1.47	0.67±0.08	
	50	SnCl ₄	7	0.59±0.10	0.74	0.80±0.14	
	51	SbCl ₃	7	0.85±0.13	1.00	0.85±0.13	W ^{5взр} _{ХИМ.} =
	51	SbCl ₅	7	0.46±0.09	0.60	0.77±0.15	0.79±0.05 ⁵⁾
	55	CsCl	20	1.85±0.20	3.24	0.57±0.06	
VI	55	CsCl	20	1.65±0.15	3.24	0.51±0.05	
	55	CsCl	12	1.75±0.09	3.24	0.54±0.03	W ^{6взр} _{ХИМ.} =
	82	PbCl ₂	1	1.58±0.12	2.41	0.66±0.05	0.57±0.06
СЕЛЕНИДЫ							
IV	30	ZnSe	20	4.10±0.50	0.88	4.66±0.57	W ^{4взр} _{ХИМ.} = 4.66±0.57

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
VI	82	PbF ₂	1	2.35±0.20	4.55	0.52±0.05	
	82	PbF ₂	14	4.80±0.75	4.55	1.06±0.17	W _{ХИМ.} ^{6сп} =
	83	BiF ₃	15	1.58±0.15	3.46	0.46±0.04	0.52±0.04
VII	92	UF ₄	15	1.52±0.15	2.56	0.59±0.06	W _{ХИМ.} ^{6df} =
	92	UF ₄	16	0.70±0.30	2.56	0.27±0.12	0.53±0.06
БРОМИДЫ							
IV	19	KBr	7	0.42±0.07	0.54	0.78±0.13	W _{ХИМ.} ^{4в} = 0.78±0.13
V	48	CdBr ₂	7	0.53±0.05	0.69	0.77±0.07	W _{ХИМ.} ^{5сп} = 0.77±0.07
ИОДИДЫ							
	3	LiI	16	0.77±0.30	0.057	13.6±0.3	
II	3	LiI	18	0.06±0.01	0.057	1.06±0.18	W _{ХИМ.} ^{2в} =
	3	LiI	19	0.32±0.13	0.057	5.60±2.3	1.1±0.2
	11	NaI	1	0.29±0.04	0.21	1.40±0.19	
III	11	NaI	19	0.47±0.14	0.21	2.26±0.67	W _{ХИМ.} ^{3сп} =
	13	AlI ₃	7	0.16±0.06	0.082	1.95±0.73	1.49±0.19
	19	KI	1	0.50±0.05	0.36	1.39±0.14	W _{ХИМ.} ^{4в} =
IV	19	KI	7	0.50±0.08	0.36	1.39±0.22	1.39±0.22
	37	RbI	19	0.95±0.29	0.70	1.36±0.41	
	47	AgI	11	1.45±0.26	0.81	1.79±0.32	
V	48	CdI ₂	11	0.50±0.10	0.45	1.10±0.22	W _{ХИМ.} ^{5сп} =
	48	CdI ₂	7	0.50±0.06	0.45	1.10±0.13	1.19±0.10
	55	CsI	19	1.31±0.40	1.14	1.26±0.39	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
ТЕЛЛУРИДЫ							
V	48	CdTe	20	0.90±0.10	0.92	0.98±0.11	W _{ХИМ.} ^{5сп} =
	48	CdTe	20	0.85±0.11	0.92	0.92±0.12	0.95±0.08
СУЛЬФИДЫ							
	20	CaS	17	1.57±0.04	1.25	1.26±0.03	
IV	20	CaS	12	1.25±0.31	1.25	1.00±0.25	
	30	ZnS	20	2.55±0.30	1.87	1.36±0.16	W _{ХИМ.} ^{4сп} =
	30	ZnS	12	1.82±0.37	1.87	0.97±0.20	1.25±0.03
	26	FeS	20	2.75±0.30	1.62	1.70±0.19	
	26	FeS ₂	20	1.08±0.13	0.81	1.34±0.16	W _{ХИМ.} ^{3d} =
	29	CuS	11	1.89±0.18	1.81	1.05±0.10	1.25±0.10
V	51	Sb ₂ S ₃		1.09±0.07	2.12	0.51±0.04	W _{ХИМ.} ^{5сп} =
	51	Sb ₂ S ₃	11	1.64±0.10	2.12	0.77±0.05	0.64±0.18
VI	82	PbS	11	2.87±0.35	5.13	0.66±0.07	W _{ХИМ.} ^{6сп} = 0.56±0.07

- 1) Здесь и ниже ошибка средневзвешенного не меньше ошибки отдельного эксперимента.
- 2) Без данных по Sb₂O₅.
- 3) Без данных по SF₆.
- 4) Без данных ^{1/} для NaCl.
- 5) Без данных по AgCl.

аналогичные значения для рядом расположенных элементов главных подгрупп с ns и nsp типами валентной зоны, а также элементов 4f -подгруппы

$$W_{\text{ХИМ}}^{(n-1)d} > W_{\text{ХИМ}}^{ns, nsp} \approx W_{\text{ХИМ}}^{(n-2)f}$$

Периодическую зависимость атомного захвата в окислах /1/ можно рассматривать как результат увеличения $W_{\text{хим}}$ в окислах элементов с заполняющимися d и f подгруппами по сравнению с s и p-подгруппами /см. таблицу/.

5. Химические инкременты элементов (n-1)d и (n-2)f подгрупп в окислах подчиняются общей закономерности - они уменьшаются при переходе от 4 к 7 периодам

$$W_{\text{хим}}^{3d} > W_{\text{хим}}^{4d} > W_{\text{хим}}^{6d} > W_{\text{хим}}^{4f}$$

6. В соединениях элементов (n-1)d подгрупп химический инкремент захвата μ^- -мезонов катионом пропорционален не только ионному заряду химической связи, что ранее было отмечено Ау-Янгом и Коузном /21/, но и числу d-электронов, участвующих в валентной связи.

Этот вывод следует из неравенства: $W_{\text{хим}} \left(\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{S}^{2-}} \right) = 1.70 \pm 0.19 > W_{\text{хим}} \left(\frac{\text{Fe}}{\text{S}} \right) = 0.81 \pm 0.07$ /20/, соответственно,

для сульфида железа и модельной смеси Fe+S и $W_{\text{хим}}(V^{5+}) = 0.93 \pm 0.05 > W_{\text{хим}}(V^{4+}) = 0.79 \pm 0.06 \approx W_{\text{хим}}(V^{3+}) = 0.76 \pm 0.05$ для окислов ванадия с различной валентностью, т.е. различной степенью участия 3d-электронов в химической связи, а также из аномального /по сравнению с главными подгруппами/ хода $W_{\text{хим}}$ элементов побочной 4d-подгруппы, возрастающих в ряду $W_{\text{хим}}(Y^{3+}) = 0.42 \pm 0.02 < W_{\text{хим}}(Zr^{+4}) = 0.48 \pm 0.03 < W_{\text{хим}}(Mo^{+6}) = 0.66 \pm 0.05$.

7. Учет перераспределения электронов между атомами окислов не изменяет вида зависимости $W_{\text{хим}}$ от n.

8. Химические инкременты локализации μ^- -мезонов на анионах шестой (X^{VI}) и седьмой (Hal) групп характеризуются существенно иным видом зависимости от n /рис. 2/. Они монотонно уменьшаются при переходе от 2 к 5 периодам в рядах $O^{2-} \rightarrow Te^{2-}$ и $F^{1-} \rightarrow I^{1-}$.

Вид зависимости $W_{\text{хим}}$ от n для различных анионов, по-видимому, можно объяснить совместным дей-

ствием двух факторов: фактором экранирования все более глубоко лежащих оболочек элемента Э и фактором зависимости вероятности атомного захвата от эффективного заряда иона элемента Э⁺ /электроотрицательность является производной от величины эффективного заряда ядра и увеличивается с ростом последнего/. Вследствие

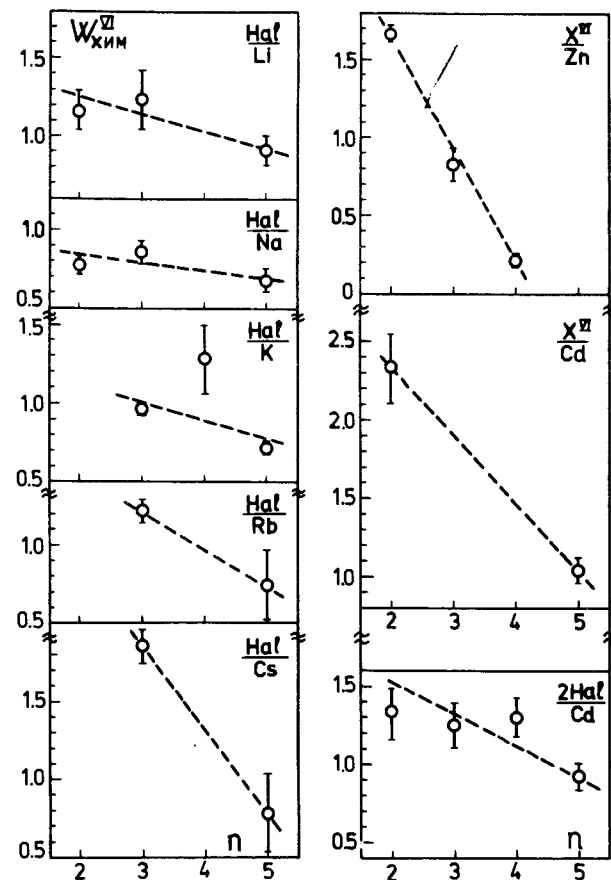


Рис. 2. Зависимость химических инкрементов атомного захвата мюонов анионами VI и VII групп от номера периода n. Значения $W_{\text{хим}}$ для смесей Zn+S и Zn+Se получены на основе данных работы /20/.

действия первого фактора $W_{\text{ХИМ}}$ должно монотонно убывать с увеличением n . Другой фактор вследствие роста величины эффективного заряда иона элемента от 1 к 3 периодам и выходом этой зависимости на плато для последующих периодов ^{/22/} должен приводить к росту $W_{\text{ХИМ}}$ от 1 до 3 периодов и постоянству для последующих периодов; увеличение положительного заряда ядра иона элемента Ξ^+ способствует /вследствие кулоновского притяжения/ увеличению вероятности захвата на Ξ^+ .

Значение $W_{\text{ХИМ}}$ в максимуме зависимостей $W_{\text{ХИМ}}$ от n коррелирует со степенью электроотрицательности аниона: чем выше электроотрицательность, тем меньше $W_{\text{ХИМ}}$.

Существенно иную зависимость $W_{\text{ХИМ}}$ для катионов VI и VII групп также можно объяснить, исходя из представлений об электроотрицательности и экранировании. С увеличением n уменьшается электроотрицательность элементов VI и VII групп и растет эффект экранирования; оба фактора действуют в одну сторону, что и определяет монотонно спадающий характер зависимости $W_{\text{ХИМ}}$ от n .

Более детальное рассмотрение физического смысла выявленных закономерностей элементной локализации отрицательных мюонов на катионах и анионах и методик выделения как параметров электронной структуры, обуславливающих вид зависимости $W_{\text{ХИМ}}$ от n , так и зарядовых оболочечных сечений, нуждается в специальном исследовании. С этой точки зрения представляет интерес получить более систематические экспериментальные данные по вероятностям атомного захвата отрицательных мезонов в соединениях и смесях элементов других, пока еще слабо изученных, групп периодической системы.

Литература

1. Зинов В.Г., Конин А.Д., Мухин А.И. ЯФ, 1965, 2, с.859.
2. Гольданский В.И. и др. ДАН СССР, 1974, 217, с.56.
3. Кост М.Е. и др. ОИЯИ, P14-8997, Дубна, 1975.
4. Джурев А.А. и др. ЯФ, 1972, 16, с.114.

5. Гольданский В.И. и др. ДАН СССР, 1973, 211, с.317.
6. Евсеев В.С. ОИЯИ, P1-10832, Дубна, 1977.
7. Daniel H. Phys.Rev.Lett., 1975, 35, p.1649.
8. Васильев В.А. и др. ОИЯИ, P1-10222, Дубна, 1977.
9. Swins J.C. e.a. Nuovo Cimento, 1958, 7, p.536.
10. Knight J.D. e.a. Phys. Rev., 1976, 13A, p.43.
11. Baija; J.S. e.a. Nuovo Cimento, 1963, 30, p.711.
12. Бобров В.Д. и др. ЖЭТФ, 1965, 48, с.1197.
13. Daniel H. Phys.Rev.Lett., 1973, 44A, p.447; Phys. Lett., 1975, 55B, p.4.
14. Astbury A. e.a. Nuovo Cimento, 1960, 18, p.1267.
15. Eckhause M. e.a. Nuovo Cimento, 1962, 24, p.666.
16. Backenstoss G. e.a. BAPS, 1959, II, 4, p.273.
17. Mausner L.F. e.a. Phys. Lett., 1975, 56B, p.145.
18. Lathrop J.F. e.a. Nuovo Cimento, 1960, 15, p.831.
19. Butsev V.S. e.a. Phys. Lett., 1976, 63B, 1, p.47.
20. Grin G.A., Kunselman R. Phys. Lett., 1968, 31B, p.116.
21. Au-Yang M.Y., Cohen M.L. Phys.Rev., 1968, 174, p.468.
22. Бацанов С.С., Звягина Р.А. Интегралы перекрывания и проблемы эффективных зарядов. "Наука", М., 1966, т.1.

Рукопись поступила в издательский отдел
25 августа 1977 года.