ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Выдающийся русский химик, создатель естественной классификации химических элементов — Периодической системы элементов, явившейся выражением Периодического закона химических элементов.

Во всех трудах Д. И. Менделеева ясно проявились энциклопедичность знаний, научная интуиция, умение обобщать, дар научного предвидения.

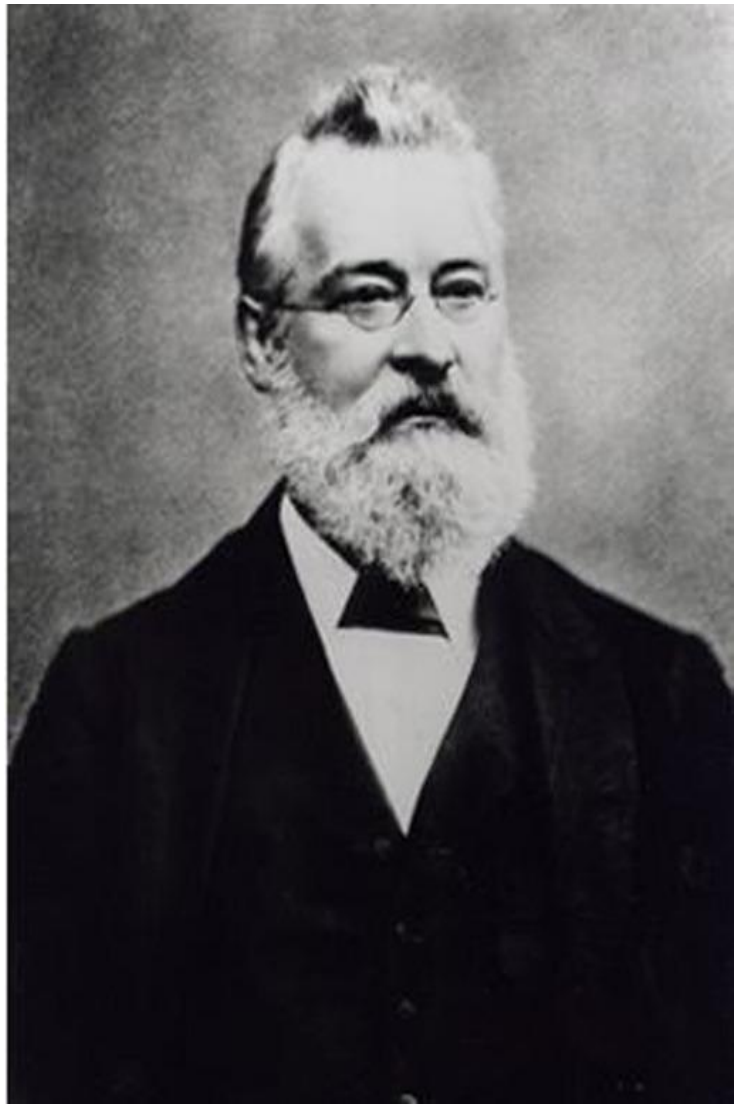
В 60-е годы 20 века атом считался неделимым, о его внутреннем строении ничего не было известно. Открытие Д. И. Менделеева, с одной стороны, было своевременным (если учесть попытки классификации элементов, сделанные предшественниками), но, с другой – значительно опережало свое время, научное сообщество не было готово к его восприятию. Поэтому сначала работу Менделеева встретили равнодушно, и только после открытия предсказанных им элементов его ждали подлинный триумф и признание во всем мире.

ОСНОВНЫЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКИ МЕНДЕЛЕЕВА И ИХ ЗАСЛУГИ

ИОГАНН ВОЛЬФАНГ ДЕБЕРЕЙНЕР

В 1829 г. Сформулировал представления о естественных группах элементов (по три элемента), обладающих сходными химическими свойствами. Каждую тройку сходных элементов он назвал триадами, всего он набрал четыре тирады. Остальные элементы остались вне его классификации.

ДЖОН АЛЕКСАНДР НЬЮЛЕНДС



В 1856 г. Впервые расположил элементы в порядке увеличения их атомных масс, каждому элементу присвоил номер, сформулировал «закон октав», в соответствии с которым номера аналогичных элементов отличаются на целое число семь или кратное семи. Впервые установил некую периодичность в изменении свойств химических элементов . Однако его октавы содержали ошибки.

Newlands' Arranged Elements in Octaves:

H	F	Cl	Co/Ni	Br	Pd	I	Pt/Ir
Li	Na	K	Cu	Rb	Ag	Cs	Tl
G	Mg	Ca	Zn	Sr	Cd	Ba/V	Pb
Bo	Al	Cr	Y	Ce/La	U	Ta	Th
C	Si	Ti	In	Zn	Sn	W	Hg
N	P	Mn	As	Di/Mo	Sb	Nb	Bi
O	S	Fe	Se	Ro/Ru	Te	Au	Os

ЮЛИУС ЛОТАР МАЙЕР

В 1864-1865гг. Опубликовал таблицы, в которых расположил элементы в соответствии с их валентностями.

Julius Lothar Meyer (1830-1895)

Table from *Annalen der Chemie*, *Supplementband* 7, 354 (1870).

Periodic table according to Lothar Meyer, 1870

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
	B=11,0	Al=27,3		--		?In=113,4	Tl=202.7	
			--		--		--	
	C=11,97	Si=28		--		Sn=117,8		Pb=206,4
			Ti=48		Zr=89,7		--	
	N=14,01	P=30,9		As=74,9		Sb=122,1		Bi=207,5
			V=51,2		Nb=93,7		Ta=182,2	
	O=15,96	31,98		Se=78		Te=128?		--
			Cr=52,4		Mo=95,6		W=183,5	
--	F=19,1	Cl=35,38		Br=79,75		J=126,5		--
			Mn=54,8		Ru=103,5		Os=198,6 ?	
			Fe=55,9		Rh=104,1		Ir=196,7	
			Co=Ni=58,6		Pd=106,2		Pt=196,7	
Li=7,01	Na=22,99	K=39,04		Rb=85,2		Cs=132,7		--
			Cu=63,3		Ag=107,66		Au=196,2	
?Be=9.3	Mg=23,9	Ca=39,9		Sr=87,0		Ba=136,8		--
			Zn=64,9		Cd=111,6		Hg=199,8	

НЕДОСТАТКИ РАБОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

- Ученые сравнивали только сходные элементы, поэтому никаких сходных закономерностей для всех химических элементов обнаружено не было. Сам Менделеев отмечал, что открытие им Периодического закона связано с работой над книгой «Основы химии», с его размышлениями о том, в какой последовательности представлять сведения о химических элементах. Его путь к открытию периодического закона был долгим и трудным.

РАБОТА НАД ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ

- Менделеев в качестве основной характеристики атома при построении им Периодической системы выбрал атомный вес элемента (современный термин – атомная масса). Однако он учитывал и химические свойства элементов (их валентности, формы образуемых ими соединений) Расположив все известные элементы в порядке увеличения их атомных масс, Менделеев обнаружил, что в этом ряду наблюдается периодическая повторяемость химических свойств.

- Рассмотрим эту закономерность на примере элементов малых периодов (2-го и 3-го). Свойства типичного металла лития повторяются у натрия и калия, свойства сильного неметалла фтора – у других галогенов (хлор, бром). Такие элементы называют ***элементами –аналогами.***
- Пример: литий – аналог калия, натрия.
- К моменту открытия ПЗ было известно 63 элемента, Менделеев расположил их в своей таблице, не сделав при этом ни одной ошибки, не смотря на то , что атомные массы многих элементов были определены не верно! У 1/3 всех известных тогда элементов он исправил атомные массы, а для двадцати девяти еще не открытых элементов оставил пустые места в таблице!

ПОЧЕМУ ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ИМЕЕТ ТАКОЕ НАЗВАНИЕ?

- В таблице общие закономерности в изменении свойств атомов образуемых ими соединений повторяются через определенные интервалы – периоды, поэтому вся система называется периодической. Каждый период начинается щелочным металлом и заканчивается инертным газом (кроме 1-го и последнего, 7-го незавершенного периода)

ЗАКОНОМЕРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ, ПРОЯВЛЯЕМЫЕ В ПРЕДЕЛАХ ПЕРИОДОВ.

- ***Заряды атомных ядер*** увеличиваются
- ***Металлические свойства*** ослабевают
- ***Неметаллические свойства*** усиливаются
- ***Степень окисления*** элементов в высших оксидах увеличивается от+1 до +8
- ***Степень окисления*** элементов в летучих водородных соединения увеличивается от -4до-1.
- ***Оксиды*** от основных через амфотерные сменяются кислотными
- ***Гидроксиды*** от щелочей через амфотерные гидроксиды сменяются кислородсодержащими кислотами.

На основании этих наблюдений Д. И. Менделеев в 1869г. сделал вывод – сформулировал Периодический закон

ТРИ ФОРМУЛИРОВКИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА

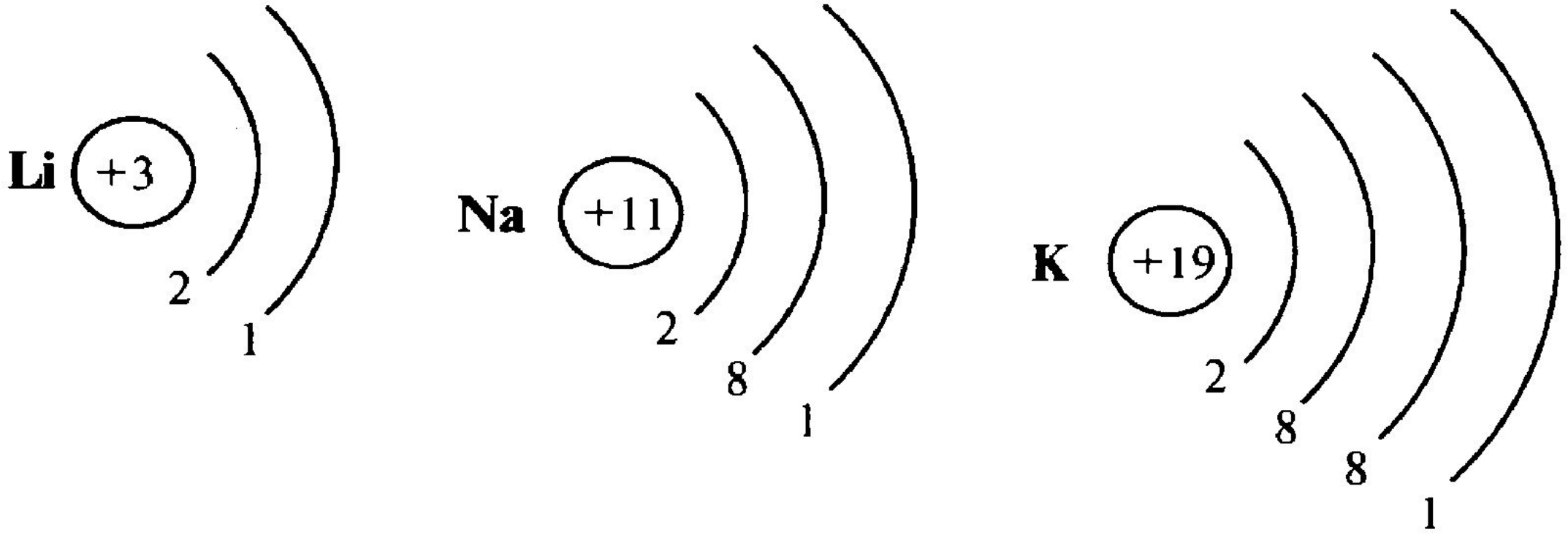
1. Свойства химических элементов и образованных ими веществ находятся в периодической зависимости от ***относительных атомных масс элементов***
2. Свойства химических элементов и образованных ими веществ находятся в периодической зависимости от ***зарядов их атомных ядер.***
3. Свойства химических элементов и образованных ими веществ находятся в периодической зависимости ***от строения внешних энергетических уровней атомов элементов.***

СОВРЕМЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА

- Третья формулировка фактически раскрывает смысл Периодического закона. Только теория строения атома смогла объяснить периодическое изменение свойств элементов. Периодический закон был открыт в XIX веке, а объяснение ему было дано только в XX веке, после установления строения атома.

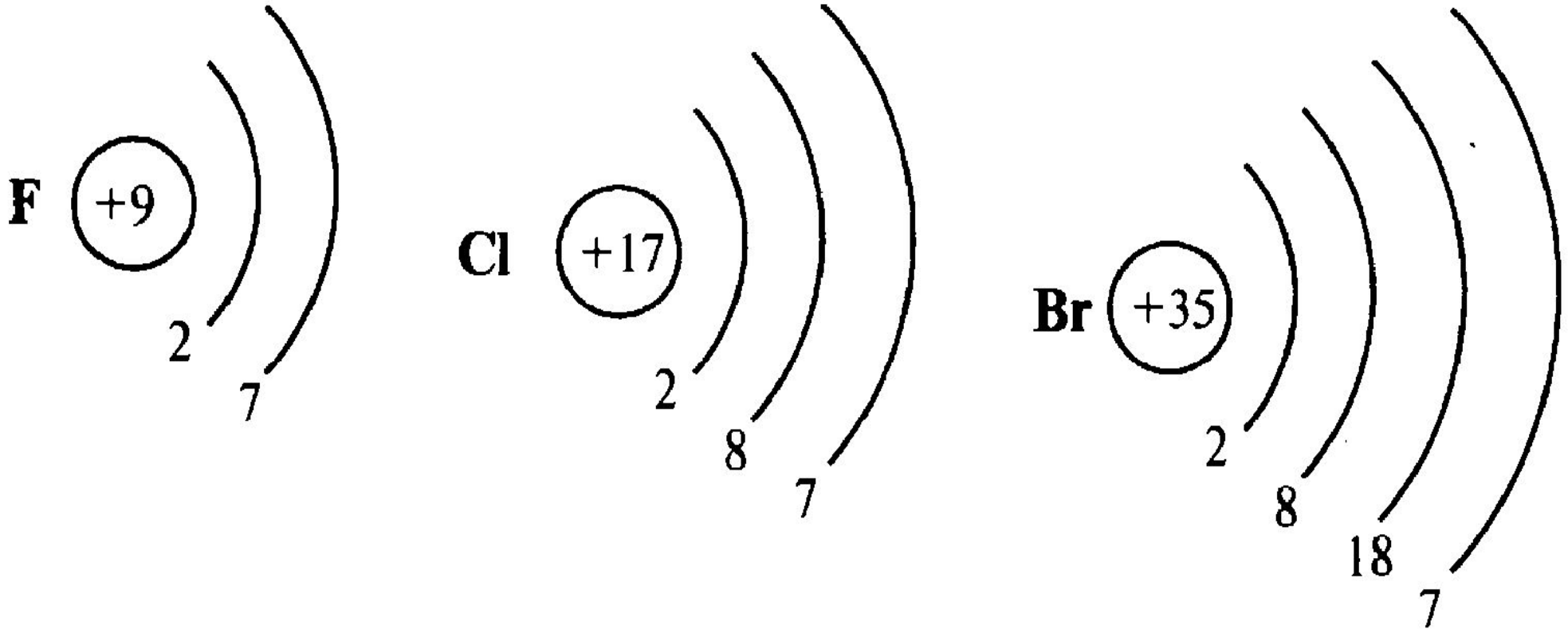
Свойства химических элементов и образованных ими соединений находятся в периодической зависимости от периодичности в изменении строения внешних электронных слоев атомов химических элементов

СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТОВ В ОСНОВНОМ ЗАВИСЯТ ОТ ЧИСЛА ЭЛЕКТРОНОВ НА ВНЕШНЕМ СЛОЕ



У атомов щелочных металлов на последнем энергетическом уровне по одному электрону, поэтому они обладают схожими свойствами (например, являются сильными восстановителями), то есть их свойства периодически повторяются (через восемь номеров для элементов малых периодов)

У атомов галогенов на последнем уровне находится по 7 электронов, поэтому они также обладают схожими свойствами (являются сильными окислителями)



ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА

Число электронов на последнем уровне периодически повторяется, поэтому периодически повторяются и свойства элементов и их соединений.

ЗНАЧЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Периодический закон - один из основных законов природы, основа современной химии. ПЗ и ПСХЭ позволили предсказать существование новых, еще не открытых элементов.

ПЗ позволяет ученым синтезировать новые химические элементы.

Сам Менделеев так писал по этому поводу «Периодическому закону будущее не грозит разрушением, а только надстройка и развитие обещаются»