

С. А. Волкова, Н. А. Тараканова

ХИМИЯ

СДАЁМ
БЕЗ
ПРОБЛЕМ!

ОГЭ
2022

•
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

•
ПРИМЕРЫ С ПОДРОБНЫМИ РЕШЕНИЯМИ

•
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ



УДК 373.5:54
ББК 24я721
В67

Об авторах

С. А. Волкова — профессор кафедры методики преподавания биологии, химии и экологии Московского государственного областного университета, доктор педагогических наук, учитель химии Муниципального государственного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 18» города Калуги.

Н. А. Тараканова — учитель химии высшей категории Муниципального государственного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 5» города Калуги, победитель Всероссийского конкурса методических разработок педагогов «Цифровой урок» по номинации «Урок химии с «Экзамен-Медиа».

Волкова, Светлана Александровна.
В67 ОГЭ 2022. Химия / С. А. Волкова, Н. А. Тараканова. — Москва : Эксмо, 2021. — 288 с. — (ОГЭ. Сдаем без проблем).

ISBN 978-5-04-121948-2

В книге приводятся краткие теоретические сведения по всем темам, проверяемым на ОГЭ, примеры заданий с ответами и комментариями, а также задания для самостоятельной работы, с помощью которых можно закрепить полученные знания и оценить уровень усвоения материала.

Издание будет полезно учащимся при подготовке к ОГЭ по химии, а также может быть использовано учителями при организации учебного процесса.

УДК 373.5:54
ББК 24я721

ISBN 978-5-04-121948-2

© Волкова С.А., Тараканова Н.А., 2021
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ	7
1. Начала химии	7
2. Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева	18
3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	26
4. Валентность. Степень окисления химических элементов.	35
5. Химическая связь. Виды химической связи	50
6. Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе химических элементов.	65
7. Основные классы неорганических веществ	77
8. Химические свойства простых веществ и оксидов	87
9. Химические свойства простых и сложных неорганических веществ	99
10. Химические свойства сложных неорганических веществ . . .	116
11. Классификация химических реакций	129
12. Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях	137
13. Электролитическая диссоциация.	152
14. Реакции ионного обмена и условия их осуществления	160
15. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции	173
16. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов.	185
17. Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ион аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)	198
18. Вычисление массовой доли химического элемента в веществе	217

19. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций	224
20. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции	235
21. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления	240
22. Вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе	246
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ. МНОГООБРАЗИЕ ВЕЩЕСТВ И РЕАКЦИЙ	252
23. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, иодид-, сульфат-, карбонат-, силикат-, фосфат-; ион аммония, катионы изученных металлов, а также бария, серебра, кальция, меди и железа)	252
24. Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов	259
Ответы	264
Приложение 1	278
Приложение 2	279
Приложение 3	280

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ

1. НАЧАЛА ХИМИИ

Основные понятия химии: химический элемент, атом, молекула, простое вещество, сложное вещество, химическая реакция.



Химический элемент существует в следующих формах (формы существования химического элемента): атом, простые и сложные вещества.

Сущность основных химических понятий мы можем рассматривать с позиции трёх теорий: атомно-молекулярного учения, электронной теории, современной теории электролитов.

Основоположником **атомно-молекулярного учения** является русский учёный-энциклопедист М. В. Ломоносов. В 1741 г. в книге «Элементы математической химии» учёный сформулировал основные положения атомно-молекулярного учения. М. В. Ломоносов рассматривал строение вещества не как определённую комбинацию атомов, а как сочетание более крупных частиц — «корпускул», которые в свою очередь состоят из более мелких частиц — «элементов». В настоящее время то, что М. В. Ломоносов называл корпускулами, стали называть молекулами, а на смену термину «элемент» пришёл термин «атом». Суть высказанных им идей блестяще выдержала испытание временем.

Основные положения атомно-молекулярного учения можно сформулировать следующим образом.

1. Все вещества состоят из молекул.

2. Молекулы состоят из атомов.

Атомы и молекулы находятся в непрерывном движении.

При химических реакциях молекулы одних веществ превращаются в молекулы других веществ. Атомы при химических реакциях не изменяются.

Химический элемент — вид атомов с определённым зарядом ядра. Например, атомы кислорода — один вид атомов, атомы водорода — другой вид атомов.

Химия занимается изучением веществ, из которых состоят как живые организмы, так и неживая природа. Что же такое вещество?

Вещество (химическое соединение) — это то, из чего состоят все физические тела и биологические объекты, т. е. живые существа. Например, электрический провод — это тело, а алюминий, из которого оно состоит, — вещество. Древние греки вместо слова «вещество» использовали слова «материя», «сущность», «тело».

Бесконечное разнообразие физических тел, составляющих мир, в котором мы живём, обусловлено существованием в природе различных веществ. Ключ, стакан, пластмассовая бутылка — это физические тела. Они состоят из веществ: меди, стекла, пластмассы. Железо, вода, алюминий, сахар, кислород, углекислый газ, крахмал, белки — это вещества.

Вещества по составу классифицируют на простые и сложные.

Простыми веществами называют соединения, состоящие из атомов одного и того же химического элемента. Например, O_2 — кислород, O_3 — озон, H_2 — водород, S_8 — сера, Fe — железо.

Сложными веществами называют соединения, состоящие из атомов разных химических элементов. На-

пример, H_2O — вода, NH_3 — аммиак, CO_2 — оксид углерода (IV), $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ — глюкоза.

Одна из задач химии заключается в описании веществ. Описать вещество — это значит перечислить его свойства. Свойствами вещества называются признаки, по которым они отличаются друг от друга или сходны между собой. Например, поваренная соль — вещество твёрдое, бесцветное, солёного вкуса, растворимое в воде, при нагревании не изменяется. Не все свойства можно определить в условиях школьного химического кабинета. Для этого нужны специальные исследования. При описании веществ указываются свойства, которые поддаются измерению, например температура плавления и кипения, плотность, твёрдость, электрическая проводимость и другие. Их можно узнать из справочников.

Зная свойства веществ, мы можем каждому из них найти применение. Так, зная особое свойство минерала кремня — его необычайную твёрдость, наши далёкие предки использовали его для изготовления орудий труда. Такие свойства алюминия, как лёгкость, прочность, коррозионная стойкость, дают возможность применять его сплавы с магнием и титаном в самолетостроении (алюминий называют «крылатым» металлом). На свойствах лёгкости, воздухо- и влагонепроницаемости полиэтилена основано его применение в качестве упаковочного материала, а также в качестве укрывного материала для парников и теплиц в сельском хозяйстве.

В 1860 г. в немецком городе Карлсруэ состоялся Первый международный химический конгресс, на котором основные положения атомно-молекулярной теории получили всеобщее признание. Учения о строении веществ тогда ещё не было, поэтому было принято положение о том, что все вещества состоят из молекул. Считалось, что простые вещества, например металлы, состоят из одноатомных молекул. Позднее оказалось, что далеко не все вещества состоят из молекул.

Атом — мельчайшая химически неделимая частица химического элемента.

Молекула — мельчайшая частица вещества, обладающая его свойствами.

Велико значение атомно-молекулярного учения в развитии химии. Его создание способствовало утверждению определений важнейших химических понятий (атом, молекула, химический элемент), формированию и развитию единого химического языка, объяснению открытых законов и развитию дальнейших теоретических исследований.

Примеры заданий

1 Выберите два высказывания, в которых говорится о меди как о химическом элементе.

- 1) Медь реагирует с хлором.
- 2) Медь не реагирует с раствором серной кислоты.
- 3) Из меди изготавливают электрические провода.
- 4) Медь входит в состав микроудобрений.
- 5) В состав малахита входит медь.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

4	5
---	---

Комментарий к ответу. В пунктах 1, 2, 3 говорится о меди как о простом веществе (описаны физические или химические свойства вещества, указана область его применения), а в пунктах 4 и 5 — о меди как о химическом элементе, входящем в состав сложных веществ.

2 Выберите предложения, где речь идёт о химическом элементе.

- 1) Содержание азота в воздухе составляет 78%.
- 2) Азот входит в состав белков.

- 3) Кислород входит в состав воды.
- 4) Все живые организмы на Земле дышат кислородом.
- 5) Кислород плохо растворяется в воде.

Запишите в поле ответа номера выбранных высказываний.

Ответ:

2	3
---	---

Комментарий к ответу. В пунктах 1, 4, 5 говорится о простых веществах (указано распространение в природе, описаны физические или химические свойства вещества), а в пунктах 2 и 3 — о химических элементах, входящих в состав сложных веществ (белков, воды).

3 Выберите два высказывания, в которых речь идёт о простом веществе.

- 1) Медь входит в состав малахита.
- 2) Пластика изготовлена из меди.
- 3) Азот содержится в воздухе.
- 4) Кислород входит в состав углекислого газа.
- 5) Железо содержится в гемоглобине крови.

Ответ:

--	--

4 Формулы простых веществ представлены в ряду:

- 1) Al, N₂, O₃, Si
- 2) NH₃, CuO, SO₂, CH₄
- 3) SO₃, CO₂, P₂O₅, FeS
- 4) CaO, NaCl, H₂O, C₂H₆
- 5) Fe, P, H₂, Na

Ответ:

--	--

5 Формулы сложных веществ представлены в ряду:

- 1) Al, N₂, O₃, Si
- 2) NH₃, CuO, SO₂, CH₄

3) SO_3 , CO_2 , P_2O_5 , FeS

4) Ca , NaCl , H_2 , C_2H_6

5) Fe , P , H_2 , Na .

Ответ:

--	--

6 Из предложенного перечня выберите названия сложных веществ.

1) вода

2) золото

3) углекислый газ

4) медь

5) кислород

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня выберите названия простых веществ.

1) вода

2) железо

3) углекислый газ

4) медь

5) аммиак

Ответ:

--	--

8 К сложным веществам относится каждое из двух веществ:

1) метан и водород

2) аммиак и уксусная кислота

3) ромбическая сера и сероводород

4) хлор и нитрид калия

5) вода и серная кислота

Ответ:

--	--

9 К простым веществам относится каждое из двух веществ:

1) алмаз и озон

2) графит и аммиак

- 3) белый фосфор и хлороводород
- 4) силан и фосфин
- 5) железо и сера

Ответ:

10 Выберите два высказывания, в которых говорится о фторе как о простом веществе.

- 1) Фтор имеет самую большую относительную электроотрицательность.
- 2) Фтор не образует оксидов.
- 3) Фтор входит в состав плавиковой кислоты.
- 4) Фтор окисляет кислород.
- 5) Вода во фторе горит жарким пламенем.

Ответ:

11 Выберите два высказывания, в которых говорится об азоте как о простом веществе.

- 1) Молекулы аммиака образованы водородом и азотом.
- 2) Молекулы азота двухатомные.
- 3) Азот входит в состав нитрата калия.
- 4) Азот входит в состав молекулы азотной кислоты.
- 5) Азот не образует аллотропных видоизменений.

Ответ:

12 Выберите два высказывания, в которых говорится об алюминии как о химическом элементе.

- 1) Алюминий входит в состав дюралюминия.
- 2) Порошок алюминия имеет металлический блеск.
- 3) Алюминий входит в состав глины.
- 4) Алюминий — пластичный металл.
- 5) Из алюминия изготавливают фольгу.

Ответ:

13 Выберите два высказывания, в которых говорится о водороде как о химическом элементе.

- 1) Водород малорастворим в воде.
- 2) Смесь, состоящая из водорода и кислорода, взрывоопасна.
- 3) Молекулы азотной кислоты образованы водородом, азотом и кислородом.
- 4) Водород можно собирать методом вытеснения воздуха.
- 5) Молекула метана состоит из водорода и углерода.

Ответ:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

14 Выберите два высказывания, в которых говорится о кислороде как о простом веществе.

- 1) Кислород образует две аллотропные модификации.
- 2) Электроотрицательность кислорода больше, чем электроотрицательность углерода.
- 3) Кислород и озон различаются по химической активности.
- 4) Молекулы серной кислоты образованы водородом, серой и кислородом.
- 5) Кислород занимает первое место по распространённости в земной коре.

Ответ:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

15 Выберите два высказывания, в которых говорится о кислороде как о химическом элементе.

- 1) Кислород — это газ, который поддерживает дыхание и горение.
- 2) Рыбы дышат кислородом, растворённым в воде.
- 3) Атом кислорода входит в состав молекулы воды.
- 4) Озон состоит из кислорода.
- 5) Кислород поддерживает горение.

Ответ:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

16 Выберите два высказывания, в которых говорится о железе как о химическом элементе.

- 1) Железо подвергается ржавлению в окружающей среде.
- 2) Железо входит в состав бурого железняка.
- 3) Железо — основной компонент чугуна.
- 4) Железо пассивируется в холодных концентрированных серной и азотной кислотах.
- 5) Железо притягивается магнитом.

Ответ:

--	--

17 Выберите два высказывания, в которых говорится о простом веществе.

- 1) В воздухе содержится 21% кислорода (по объёму).
- 2) Азот входит в состав аммиака.
- 3) При фотосинтезе зелёные растения выделяют кислород.
- 4) В воде содержится 88,89% кислорода по массе.
- 5) Азот входит в состав белков.

Ответ:

--	--

18 Выберите два высказывания, в которых говорится о химическом элементе.

- 1) В воздухе содержится 78% азота (по объёму).
- 2) Азот входит в состав аммиака.
- 3) При фотосинтезе зелёные растения выделяют кислород.
- 4) Кислород малорастворим в воде.
- 5) Сера входит в состав фармацевтических препаратов.

Ответ:

--	--

19 Выберите два высказывания, в которых говорится о железе как о простом веществе.

- 1) В яблоке содержится железо.
- 2) Крыша покрыта кровельным железом.
- 3) Железо входит в состав железной окалины.
- 4) При анемии употребляют лекарственные препараты, содержащие железо.
- 5) Железо горит в атмосфере хлора.

Ответ:

--	--

20 Выберите два высказывания, в которых говорится о железе как о химическом элементе.

- 1) В кожуре яблок содержится железо.
- 2) В чистом виде железо — ковкий, мягкий металл.
- 3) Железо входит в состав железной окалины.
- 4) Порошок железа и чугуна используется в качестве искрообразователя в пиротехнике.
- 5) Железо горит в атмосфере хлора.

Ответ:

--	--

21 Выберите два высказывания, в которых говорится о кислороде как о простом веществе.

- 1) Человек дышит кислородом.
- 2) В состав серной кислоты входит кислород.
- 3) Кислород малорастворим в воде.
- 4) Кислород входит в состав песка и глины.
- 5) Массовая доля кислорода в серной кислоте составляет 65,3%.

Ответ:

--	--

22 Выберите два высказывания, в которых говорится об азоте как о простом веществе.

- 1) Азотом наполняют электролампочки.
- 2) Аммиак получают соединением азота и водорода.

- 3) Азот входит в состав минеральных удобрений.
- 4) Азот — химически инертное вещество.
- 5) Азот входит в состав азотной кислоты.

Ответ:

--	--

23 Выберите два высказывания, в которых говорится об азоте как о химическом элементе.

- 1) Азот — бесцветный газ, входящий в состав атмосферы.
- 2) Во время грозы азот реагирует с кислородом.
- 3) Азот входит в состав белков.
- 4) Для построения молекул нуклеиновых кислот необходим азот.
- 5) Азот практически не вступает в химические реакции.

Ответ:

--	--

24 Выберите два высказывания, в которых говорится о меди как о простом веществе.

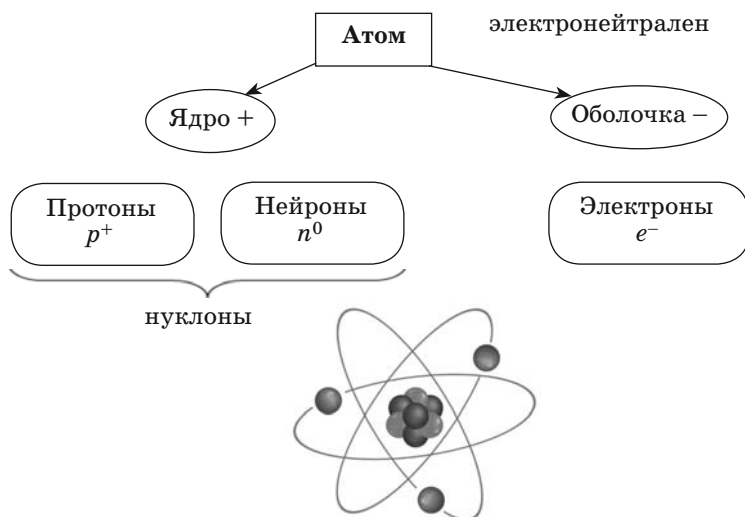
- 1) При изготовлении мельхиора используют медь.
- 2) Медь входит в состав малахита.
- 3) Медь — пластичный, электропроводный металл.
- 4) Соединения меди токсичны.
- 5) Медь входит в состав некоторых витаминных комплексов.

Ответ:

--	--

2. СТРОЕНИЕ АТОМА. СТРОЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБОЛОЧЕК АТОМОВ ПЕРВЫХ 20 ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

«Атом» в переводе с греческого языка — «неделимый». До начала XX в. считалось, что атомы — неделимые частицы. Однако после опытов английского физика Э. Резерфорда выяснилось, что атом имеет сложное строение. Французский учёный А. Беккерель обнаружил, что уран (U) излучает лучи, подобные рентгеновским. М. Склодовская-Кюри и П. Кюри установили, что такие же лучи излучают радий (Ra) и полоний (Po).



**Схемы строения атомов первых 20 элементов
Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева**

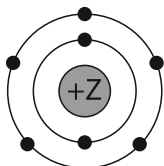
Периоды	Группы							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 H (+1)1							2 He (+2)2
2	3 Li (+3)2)1	4 Be (+4)2)2	5 B (+5)2)3	6 C (+6)2)4	7 N (+7)2)5	8 O (+8)2)6	9 F (+9)2)7	10 Ne (+10)2)8
3	11 Na (+11)2)8)1	12 Mg (+12)2)8)2	13 Al (+13)2)8)3	14 Si (+14)2)8)4	15 P (+15)2)8)5	16 S (+16)2)8)6	17 Cl (+17)2)8)7	18 Ar (+18)2)8)8
4	19 K (+19)2)8)8)1	20 Ca (+20)2)8)8)2						

Физический смысл периодического закона

- 1) **порядковый номер** химического элемента численно равен заряду ядра его атома, числу протонов в ядре, числу электронов в электронной оболочке атома;
- 2) **номер периода** показывает число электронных слоёв в атоме;
- 3) **номер группы** равен числу электронов во внешнем электронном слое для элементов главных подгрупп.

Примеры заданий

- 1 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



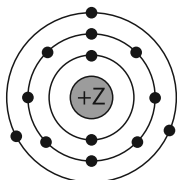
Запишите в поле ответа число электронных слоёв и число электронов на внешнем электронном слое.

Ответ:

2	5
---	---

Комментарий к ответу. На рисунке видно, что у данного атома два электронных слоя — представлены окружностями, при этом на внешнем (последнем) слое расположено пять электронов — обозначены точками.

- 2 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



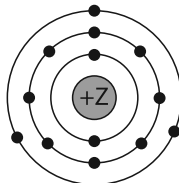
Запишите в поле ответа номер периода и номер группы, в которой расположен химический элемент, модель которого изображена на рисунке.

Ответ:

3	3
---	---

Комментарий к ответу. Номер периода показывает число электронных слоёв в атоме. На рисунке электронные слои представлены окружностями. В нашем случае их три, следовательно, элемент расположен в третьем периоде. Номер группы равен числу электронов во внешнем электронном слое для элементов главных подгрупп. На рисунке на внешнем (последнем) слое расположено три электрона, следовательно, элемент расположен в третьей группе.

3 На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу число электронных слоёв (X) атома химического элемента, модель которого изображена на рисунке, и число электронов на внешнем электронном слое (Y). (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

--	--

4 Запишите в таблицу число электронных слоёв (X) и число электронов на внешнем электронном слое (Y) атома химического элемента, расположенного в 3-м периоде IIА группы. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

--	--

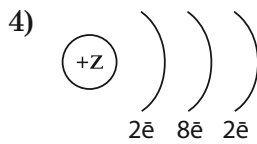
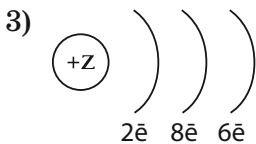
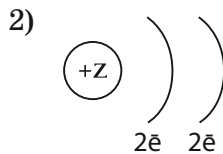
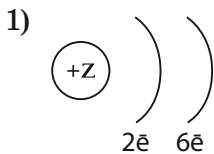
- 5) Запишите в таблицу общее число электронов (X) и число электронов на внешнем электронном слое (Y) атома химического элемента, в ядре которого 6 протонов. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

- 6) Запишите в таблицу номер периода (X) и число электронов во внешнем электронном слое (Y) атома химического элемента, в ядре которого 8 протонов. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

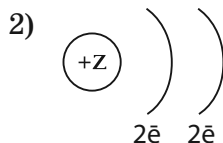
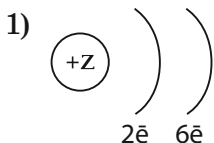
Ответ:

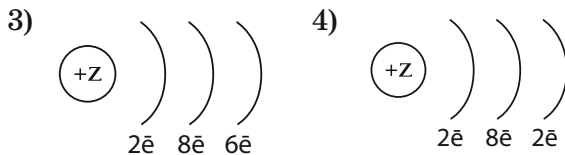
- 7) Укажите, на каких схемах представлено строение атомов химических элементов 2-го периода Периодической системы Д.И. Менделеева.



Ответ:

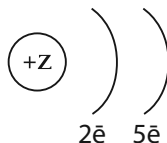
- 8) Укажите, на каких схемах представлено строение атомов химических элементов VIA группы Периодической системы Д.И. Менделеева.





Ответ:

- 9** Сколько протонов в ядре и электронов на внешнем электронном слое атома, схема строения которого приведена ниже?



Ответ:

- 10** Распределению электронов по электронным слоям в атомах фтора и хлора соответствуют схемы:

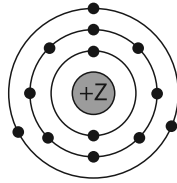
- 1) 2; 8; 8
- 2) 2; 8; 7
- 3) 2; 7
- 4) 2; 8

Ответ:

- 11** Запишите в поле ответа число электронов на внешнем электронном слое атомов азота и серы.

Ответ:

- 12** Чему равен заряд ядра (+Z) и число электронных слоёв атома, модель которого изображена на рисунке?



Ответ:

--	--

- 13** На трёх электронных слоях размещаются все электроны в атомах химических элементов:

- 1) Li 3) Al 5) K
2) S 4) N

Ответ:

--	--

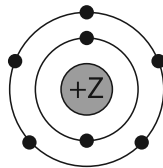
- 14** Пять электронов на внешнем электронном слое находится у атомов химических элементов:

- 1) P 3) Al 5) K
2) S 4) N

Ответ:

--	--

- 15** На приведённом рисунке изображена модель атома химического элемента.



Запишите в таблицу величину заряда ядра (X) атома химического элемента, модель которого изображена на рисунке, и номер группы (Y), в которой этот элемент расположен в Периодической системе. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y
---	---

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

Открытие Периодического закона и разработка Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеевым явились вершиной развития химии в XIX в. Обширная сумма знаний о свойствах 63 элементов, известных к тому времени, была приведена в стройный порядок.

Несмотря на всю значимость такого открытия, Периодический закон и система Д. И. Менделеева представляли лишь гениальное эмпирическое обобщение фактов, а их физический смысл долгое время оставался непонятным. Причина этого заключалась в том, что в XIX в. совершенно отсутствовали какие-либо представления о сложности строения атома.

Данные о строении и о распределении электронов в атомах позволяют по-новому рассмотреть Периодический закон и Периодическую систему элементов. На базе современных представлений *периодический закон* формулируется так: **свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от заряда ядра атома (порядкового номера элемента).**

Учение о строении атомов вскрыло глубокий физический смысл Периодического закона. Главной характеристикой атома является положительный заряд ядра. Заряд ядра определяет число электронов

в электронной оболочке атома, её строение, свойства элемента и его положение в Периодической системе. А поскольку свойства элементов в основном зависят от числа электронов на внешнем электронном слое, то и они периодически повторяются. В этом состоит физический смысл Периодического закона.

Атомы металлических химических элементов характеризуются большим радиусом атома, небольшим значением электроотрицательности, способностью только отдавать электроны, проявляя восстановительные свойства. Простые вещества, образованные такими атомами, являются металлами, а соответствующие им оксиды и гидроксиды проявляют основной характер.

Противоположны по своим свойствам атомы неметаллических химических элементов (имеют небольшие радиусы атома, большое значение электроотрицательности, способны не только отдавать, но и принимать электроны, проявляя окислительные свойства) и соответствующие им простые и сложные вещества (соответствующие оксиды и гидроксиды проявляют кислотный характер).

Необходимо помнить об амфотерных (бериллий, алюминий и другие) химических элементах, атомы которых занимают промежуточное положение, а оксиды и гидроксиды проявляют амфотерный характер.

Примеры заданий

1

Какие два утверждения верны для характеристики как фосфора, так и кремния?

- 1) Имеют пять электронов во внешнем электронном слое.
- 2) При обычных условиях образуют двухатомные молекулы простых веществ.
- 3) Имеют электроотрицательность меньшую, чем у хлора.
- 4) Проявляют степень окисления +5.