

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в каждом из которых присутствует как ионная, так и ковалентная неполярная химическая связь.

- 1) фосфат натрия
- 2) метилацетат
- 3) бензоат аммония
- 4) диэтиловый эфир
- 5) пероксид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) кислоты; Б) средней соли; В) кислотного оксида.

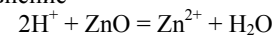
1 угарный газ	2 H ₃ P	3 гипохлорит калия
4 PCl ₃	5 аммиак	6 BeO
7 NaHS	8 Mn ₂ O ₇	9 H ₂ Se

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Даны две пробирки с порошком оксида цинка. В одну из них добавили раствор слабого электролита X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в пробирке с веществом X наблюдали растворение оксида цинка. В пробирке с веществом Y произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) иодоводород
- 2) хлорид аммония
- 3) гидрокарбонат калия
- 4) гидроксид калия
- 5) фтороводород

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 7 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) CuBr_2	1) $\text{Cl}_2, \text{NaOH}, \text{KI}$
Б) Cu	2) $\text{Mg}, \text{CaO}, \text{C}$
В) CO_2	3) $\text{S}, \text{Cl}_2, \text{HNO}_3$
Г) HCl (р-р)	4) $\text{Mg}, \text{MgO}, \text{AgNO}_3$
	5) $\text{Br}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{KCl}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

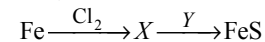
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) Fe_2O_3 и HI	1) FeI_2, I_2 и H_2O
Б) KI и H_2SO_4 (конц.)	2) FeI_2 и H_2O
В) KCl (тв.) и H_2SO_4 (конц.)	3) $\text{I}_2, \text{SO}_3, \text{K}_2\text{SO}_4$ и H_2O
Г) Fe_3O_4 и HI	4) $\text{I}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{K}_2\text{SO}_4$ и H_2O
	5) $\text{Cl}_2, \text{K}_2\text{SO}_4$ и H_2O
	6) HCl и KHSO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- S
- CuS
- FeCl_3
- K_2S
- FeCl_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между классом/группой органических веществ и веществом, которое принадлежит к этому(-ой) классу/группе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	ВЕЩЕСТВО
А) нитросоединения	1) тринитроглицерин
Б) сложные эфиры	2) диизопропиловый эфир
В) спирты	3) тринитротолуол
	4) глицерин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются межклассовыми изомерами.

- 1) пропаналь
- 2) пропановая кислота
- 3) уксусная кислота
- 4) нитроэтан
- 5) глицин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые вступают в реакцию с водородом.

- 1) олеиновая кислота
- 2) стеариновая кислота
- 3) ацетон
- 4) изопрен
- 5) изопропиловый спирт

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействуют и глюкоза, и фруктоза.

- 1) гидроксид меди(II)
- 2) карбонат натрия
- 3) водород
- 4) медь
- 5) метан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) $X + H_2O \xrightarrow{\text{кат.}}$ изопропиловый спирт	1) пропин
Б) $X + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$ пропандиол-1,2	2) бутен-2
В) $X + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ пропионовая кислота	3) бутин-2
Г) $X + H_2O \xrightarrow{\text{кат.}}$ ацетон	4) бутан
	5) пропен
	6) бутен-1

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15 Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

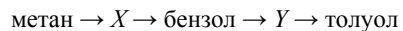
ВЕЩЕСТВО	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
А) этанол	1) окисление бутена-2 перманганатом калия в кислой среде
Б) уксусная кислота	2) щелочной гидролиз метилацетата
В) этиленгликоль	3) щелочной гидролиз 1,1-дихлорэтана
Г) этаналь	4) окисление этилена перманганатом калия в водной среде
	5) термолиз ацетата кальция
	6) восстановление ацетальдегида

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 16 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) нитробензол
- 2) бромметан
- 3) ацетилен
- 4) этилен
- 5) бромбензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 17 Из предложенного перечня выберите **все** типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие водорода с хлором.

- 1) гомогенная реакция
- 2) реакция замещения
- 3) экзотермическая реакция
- 4) реакция нейтрализации
- 5) окислительно-восстановительная реакция

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

- 18 Из предложенного перечня выберите схемы **всех** реакций, скорость которых увеличится при повышении концентрации кислорода.

- 1) $O_{2(r)} \rightarrow O_{3(r)}$
- 2) $O_{2(r)} + N_{2(r)} \rightarrow NO_{(r)}$
- 3) $CO_{(r)} + O_{2(r)} \rightarrow CO_{2(r)}$
- 4) $CuO_{(тв.)} \rightarrow Cu_2O_{(тв.)} + O_{2(r)}$
- 5) $O_{2(r)} + S_{(тв.)} = SO_{2(r)}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

- 19 Установите соответствие между уравнением реакции и свойством атома фосфора в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Mg} = \text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2$
 Б) $\text{P} + 5\text{HNO}_3 = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{PH}_3 + 2\text{O}_2 = \text{H}_3\text{PO}_4$

СВОЙСТВО АТОМА
ФОСФОРА

- 1) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
 2) только восстановитель
 3) и окислитель, и восстановитель
 4) только окислитель

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 20 Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) бромид лития
 Б) сульфат калия
 В) хлорид алюминия

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) водород, галоген
 2) металл, кислород
 3) металл, галоген
 4) водород, кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

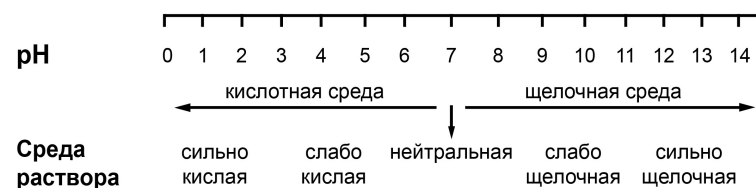
Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

Шкала pH водных растворов
электролитов

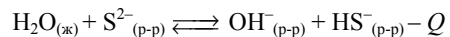
- 21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
 2) K_2SO_3
 3) Na_2SO_4
 4) HClO_3

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация (моль/л) всех растворов одинаковая.

Ответ: → → →

- 22 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ
НА СИСТЕМУ

- А) повышение температуры
Б) разбавление раствора водой
В) добавление твёрдой щёлочи
Г) понижение давления

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

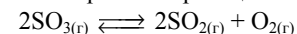
- 1) смещается в сторону прямой реакции
2) смещается в сторону обратной реакции
3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23 В реактор постоянного объёма поместили оксид серы(VI) и нагрели. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие.

Используя данные, приведённые в таблице, определите равновесную концентрацию SO_2 (X) и равновесную концентрацию O_2 (Y).

Реагент	SO_3	SO_2	O_2
Исходная концентрация, моль/л	0,28		
Равновесная концентрация, моль/л	0,20		

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,02 моль/л
2) 0,04 моль/л
3) 0,08 моль/л
4) 0,15 моль/л
5) 0,20 моль/л
6) 0,30 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24 Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) HNO_3 и K_2SO_4	1) NaCl
Б) KOH и K_2CO_3	2) LiCl
В) K_3PO_4 и K_2SO_4	3) Cu
Г) MgI_2 и $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$	4) H_2SO_4 (разб.)
	5) KBr

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между областью применения и веществом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	ВЕЩЕСТВО
А) пищевая промышленность	1) азотная кислота
Б) производство взрывчатых веществ	2) хлор
В) водоочистка	3) уксусная кислота
	4) хлорбензол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26 Сколько граммов воды следует добавить к 600 г 10%-ного раствора нитрата аммония, чтобы массовая доля соли стала равной 3%? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- 27 Горение угля протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции



Вычислите объём кислорода (н.у.), который необходим для получения 944 кДж теплоты. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ л.

- 28 Вычислите объём газа (н.у.), полученного при прокаливании 175 г технического карбоната магния, в котором массовая доля некарбонатных примесей составляет 4%. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.



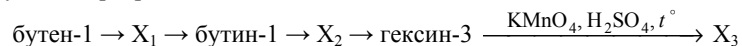
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хромат калия, оксид серы(IV), нитрит калия, хлор, ацетат серебра, хлорид кальция. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 29** Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию бесцветного раствора, содержащего только кислоты. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.
- 30** Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается выпадением осадка из окрашенного раствора. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.
- 31** Бромоводородную кислоту нейтрализовали карбонатом натрия. Полученный раствор подвергли электролизу. Газ, выделившийся на катоде, пропустили при нагревании над оксидом меди(II). Образовавшееся твёрдое вещество поместили в концентрированный раствор азотной кислоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 32** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

- 33** К 632 г раствора сульфата железа(III), в котором в общей сложности содержится $1,806 \cdot 10^{25}$ атомов кислорода, добавили 79 г сульфита калия. К образовавшемуся раствору прибавили 552 г 10%-ного раствора карбоната калия. Вычислите массовую долю сульфата калия в конечном растворе. (Возможностью образования кислых солей пренебречь.)
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

- 34** При взаимодействии соли первичного амина с нитратом серебра образуется органическое вещество А и бромид серебра. Вещество А содержит 25,93% азота, 7,41% водорода и 44,44% кислорода по массе.
На основании данных условия задания:
1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу органического вещества А;
2) составьте возможную структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов;
3) напишите уравнение реакции получения вещества А взаимодействием соли первичного амина и нитрата серебра (используйте структурную формулу органического вещества).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	P	М	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	–	–	Н	Н	Н
F ⁻	P	М	P	P	P	М	Н	Н	Н	М	Н	Н	Н	P	P	P	–	Н	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Н	P	М	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Н	М	М	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	Н	Н	Н	М	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	–	–	–	Н	–	–	Н	–	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	Н	Н	М	Н	?	–	Н	?	?	М	Н	Н	Н	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	Н	М	P	Н	P	P	P	P	P	P	М	–	Н	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	–	?	?	?	?	?	?	?	?	Н	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	М	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	Н	P	P	–	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	Н	Н	М	Н	?	?	Н	?	Н	?	?	?	М	Н	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	P	P	P	?	–	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	–	Н	Н	Н	Н	Н	?	Н
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P	P	–	P	P	P	P	P	–	P
SiO ₃ ²⁻	Н	Н	P	P	?	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	?	Н	Н	?	?	Н	?	?
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr ₂ O ₇ ²⁻	P	P	P	P	P	М	P	?	Н	?	?	?	P	?	?	Н	Н	М	?	P
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	Н	P	P	Н	?	?	?	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
ClO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O);

«M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

«Н» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);

«←» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H₂) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
П е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород													2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор							10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор							18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель				
		29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром							36 Kr 83,80 Криптон
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий				
		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Иод							54 Xe 131,29 Ксенон
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La * 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина				
		79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат							86 Rn [222] Радон
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий				
		111 [280] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннессин							118 Og [294] Оганесон

* Лантаноиды

58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Тулий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций
------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

** Актиноиды

90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий
------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------