

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами каждого из которых существуют водородные связи.

- 1) SiH₄
- 2) NH₃
- 3) H₂S
- 4) HCOOH
- 5) CH₃OCH₃

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия:

- А) основного оксида;
- Б) амфотерного гидроксида;
- В) кислой соли.

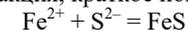
1 сода кальцинированная	2 Mn ₂ O ₇	3 гидроксид бария
4 гидроксид бериллия	5 ортофосфорная кислота	6 CrO
7 Fe ₂ O ₃	8 сода пищевая	9 мрамор

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

Ответ:

А	Б	В

6 В одну пробирку с раствором хлорида железа(II) добавили раствор вещества X и в результате реакции наблюдали образование зеленоватого, быстро темнеющего осадка. В другую пробирку добавили раствор вещества Y. В результате происходила реакция, краткое ионное уравнение которой



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

- 1) пероксид водорода
- 2) сероводородная кислота
- 3) сульфид аммония
- 4) бромоводородная кислота
- 5) гидроксид калия

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

- А) Fe
- Б) CO
- В) Na₂S
- Г) (NH₄)₂HPO₄

РЕАГЕНТЫ

- 1) O₂, AgNO₃, H₂SO₄ (разб.)
- 2) H₂, FeO, O₂
- 3) CO₂, CuCl₂, HNO₃
- 4) CaBr₂, CuCl₂, KNO₃
- 5) KOH, H₂SO₄ (разб.), Ca(OH)₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) КОН (тв.) и Fe₂O₃ (сплав.)
 Б) КОН (р-р, 0 °С) и Br₂
 В) Br₂, КОН и Fe(OH)₂
 Г) КОН (р-р, t°) и Br₂

ПРОДУКТЫ
 ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

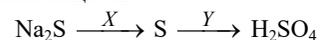
- 1) KBr, Fe(OH)₃ и H₂O
 2) KBrO₃, Fe(OH)₃ и H₂O
 3) K₂O и Fe(OH)₃
 4) KFeO₂ и H₂O
 5) KBrO, KBr и H₂O
 6) KBrO₃, KBr и H₂O

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.

- 1) Br₂ (р-р)
 2) HNO₃ (конц., t°)
 3) HCl
 4) H₂O₂ (р-р)
 5) H₂O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между веществом и классом органических соединений, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) C₅H₁₃N
 Б) C₇H₈
 В) C₉H₂₀

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- 1) алканы
 2) амины
 3) нитросоединения
 4) арены

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, молекулы которых **не содержат** атомов углерода в состоянии sp²-гибридизации.

- 1) метилциклопентан
 2) 1,2-диметилциклогексен
 3) 2,2-диметилгексин-3
 4) 2,5-диметилгексен-3
 5) *n*-ксилол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, с которыми **не взаимодействует** пентин-1.

- 1) [Ag(NH₃)₂]OH
 2) HCl
 3) Cu(OH)₂
 4) KMnO₄ (р-р)
 5) Ca(OH)₂ (р-р)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

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

- 1) водород
- 2) кислород
- 3) углекислый газ
- 4) гидроксид натрия
- 5) азотная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14 Установить соответствие между схемой реакции и продуктом, который преимущественно образуется в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3 \xrightarrow{\text{NaOH}_{(\text{спирт.})}}$	1) $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{(OH)}$
Б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4(\text{H}^+)}$	2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
В) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}_{(\text{водн.})}}$	3) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$
Г) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4(\text{H}_2\text{O})}$	4) $\text{CH}_3\text{-C(O)-CH}_3$
	5) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
	6) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, которое принимает участие в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

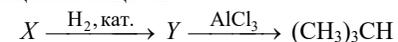
СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COONa} \xrightarrow{X} \text{C}_6\text{H}_6$	1) $\text{NaMnO}_4(\text{OH}^-)$
Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \xrightarrow{X} \text{C}_6\text{H}_5\text{-COONa}$	2) NaOH (тв.)
В) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-CHO} \xrightarrow{X} \text{C}_2\text{H}_5\text{-CH}_2\text{OH}$	3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CCl}_3 \xrightarrow{X} \text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$	4) NaOH (р-р)
	5) $\text{H}_2\text{O}(\text{H}^+)$
	6) H_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) бутаналь
- 2) *n*-бутан
- 3) бутанол-2
- 4) ацетат калия
- 5) дивинил

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 17** Установите соответствие между схемой химической реакции и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ТИПЫ РЕАКЦИЙ
А) $\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}$	1) присоединения, каталитическая
Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})\text{NO}_3 + \text{HNO}_3$	2) обмена, обратимая
В) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$	3) соединения, необратимая
	4) замещения, необратимая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** Из предложенного перечня выберите схемы **всех** реакций, которые при комнатной температуре протекают с меньшей скоростью, чем взаимодействие растворов серной кислоты и хлорида бария.

- 1) $\text{NaOH}_{(р-р)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(разб.)} \rightarrow$
- 2) $\text{Fe} + \text{HNO}_{3(конц.)} \rightarrow$
- 3) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_{2(р-р)} + \text{HCl}_{(конц.)} \rightarrow$
- 5) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4(конц.)} \rightarrow$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

- 19** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и веществом, являющимся в ней восстановителем: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО-ВОССТАНОВИТЕЛЬ
А) $\text{H}_2\text{O} + \text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$	1) бром
Б) $\text{S} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$	2) кальций
В) $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HBrO} + \text{HBr}$	3) водород
	4) вода

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

СОЛЬ	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	1) металл, кислород
Б) CuSO_4	2) металл, галоген
В) CsF	3) водород, кислород
	4) водород, галоген

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



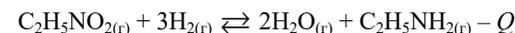
21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов:

- 1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2) NaNO_3
- 3) HNO_3
- 4) NaClO

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

Ответ: → → →

22 Установите соответствие между внешним воздействием на равновесную систему



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

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

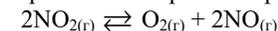
- | | |
|---------------------------------------|---|
| А) добавление катализатора | 1) смещается в сторону прямой реакции |
| Б) повышение давления | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) увеличение концентрации паров воды | 3) практически не смещается |
| Г) повышение температуры | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 В реактор постоянного объёма поместили диоксид азота и кислород. При этом исходные концентрации составили соответственно 0,6 моль/л и 0,2 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация кислорода составила 0,3 моль/л. Определите равновесные концентрации NO_2 (X) и NO (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,10 моль/л
- 2) 0,15 моль/л
- 3) 0,20 моль/л
- 4) 0,25 моль/л
- 5) 0,30 моль/л
- 6) 0,40 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24 Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде разбавленных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) LiCl и AlBr ₃	1) MgO
Б) NaNO ₃ и HNO ₃	2) H ₂ SO ₄
В) Rb ₂ SO ₄ и Na ₂ SO ₃	3) NH ₄ Cl
Г) Al(NO ₃) ₃ и Mg(NO ₃) ₂	4) KNO ₃
	5) NaOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между продуктом химической промышленности и сырьём, из которого производят этот продукт: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРОДУКТ	СЫРЬЁ
А) метанол	1) глюкоза
Б) этанол	2) синтез-газ
В) серная кислота	3) доломит
	4) пирит

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

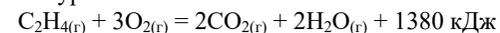
А	Б	В

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 К раствору, состоящему из 500 г воды и 20 г иодида стронция, добавили 20 г этой же соли и 50 мл воды. Чему равна массовая доля иодида стронция в полученном растворе? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %.

- 27 Вычислите объём израсходованного кислорода, если в соответствии с термохимическим уравнением



выделилось 414 кДж теплоты (запишите число с точностью до целых).

Ответ: _____ л.

- 28 При взаимодействии 1 м³ водорода с избытком азота получено 0,5 м³ аммиака (все объёмы газов измерены при одинаковых условиях). Вычислите практический выход этой реакции в процентах от теоретического. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.



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.

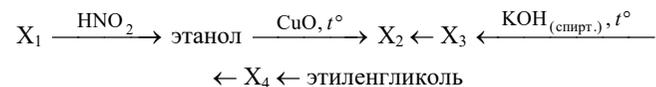
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: нитрат калия, хлорат кальция, магний, пищевая сода, серная кислота (разб.), гидроксид натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде сопровождается образованием газа с резким запахом. В качестве среды для протекания реакции можно использовать ещё одно из веществ, приведённых в перечне, или воду. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Запишите уравнения процессов окисления и восстановления, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми не сопровождается видимыми признаками. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31 Сульфат хрома(II) обработали концентрированной азотной кислотой. Соль, образовавшуюся в ходе реакции, выделили, высушили и прокалили, при этом наблюдали выделение бурого газа. Твёрдый остаток после прокаливания нагрели с бертолетовой солью и гидроксидом калия. Получившуюся жёлтую соль выделили, растворили в воде и раствор подвергли электролизу. 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 Органическое вещество А содержит по массе 19,51 % кислорода, 10,37 % водорода, 65,85 % углерода, а также литий. Известно, что молекула вещества А содержит четвертичный атом углерода, все заместители которого различны.

На основании данных условий задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу исходного вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А окислением карбонильного соединения Б водным раствором перманганата лития (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Слили 200 мл раствора поваренной соли с концентрацией 0,5 моль/л (плотность 1,05 г/мл) и 300 мл раствора нитрата серебра с концентрацией 0,8 моль/л (плотность 1,10 г/мл). Выпавший осадок отфильтровали, а фильтрат подвергли электролизу. Процесс электролиза прекратили после того, как на аноде выделилось 0,224 л газа.

Рассчитайте массовую долю нитрата серебра в получившемся растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



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 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор							10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 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				
	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				
	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				
	7	79 Au 196,97 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,38 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,98 Висмут	84 Po [209] Полоний	85 At [210] Астат							86 Rn [222] Радон
	8	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				
	9	111 Rg [280] Рентгений	112 Cn [285] Коперниций	113 Nh [286] Нихоний	114 Fl [289] Флеровий	115 Mc [290] Московский	116 Lv [293] Ливерморий	117 Ts [294] 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
------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------