



Задание №1

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

| Номер задания | Проверяемые элементы содержания | Сложность | Балл | Время выполнения |
|---------------|--|-----------|------|------------------|
| 1 | Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (s-, p-, d-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. | Базовая | 1 | 2-3 мин. |

Чего точно не будет в №1

Вопросов о строении d-элементов 5 и 6 периодов.



Ключевой навык: составление электронной конфигурации

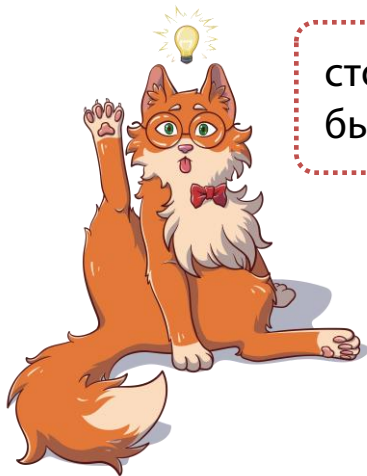
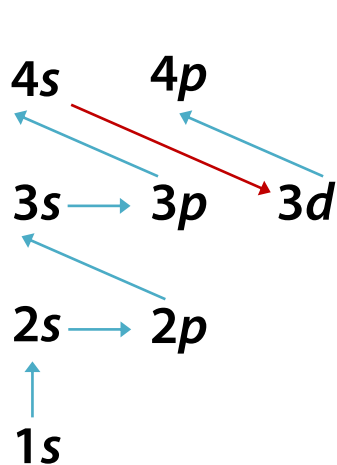
1 Найти общее число электронов:
оно равно **порядковому номеру**

2 Распределить их по **уровням и подуровням**

s -подуровень – max $_ e$

p -подуровень – max $_ e$

d -подуровень – max $_ e$



столбиком может
быть удобнее



Решаем №1 ЕГЭ: советы и лайфхаки

1 Обведи ключевые слова в условии

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат на внешнем электронном слое одинаковое число неспаренных p -электронов.

2 Выдели элементы из списка в Периодической таблице

Группы

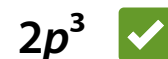
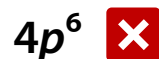
| | A I B | A II B | B III A | B IV A | B V A | B VI A | B VII A | B VIII | | | A |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) | | | | 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 | |
| | 29 Cu 63,55 Медь | 30 Zn 65,39 Цинк | 31 Ga 69,72 Галлий | 32 Ge 72,59 Германий | 33 As 74,92 Мышьяк | 34 Se 78,96 Селен | 35 Br 79,90 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 Ag 107,87 Серебро | 48 Cd 112,41 Кадмий | 49 In 114,82 Индий | 50 Sn 118,69 Олово | 51 Sb 121,75 Сурьма | 52 Te 127,60 Теллур | 53 I 126,90 Йод | | | | 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 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 |



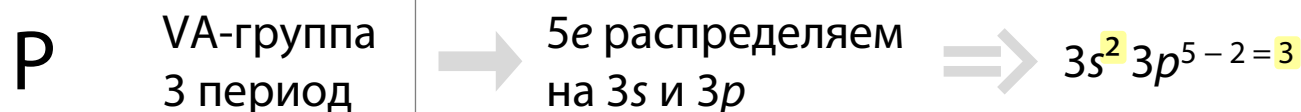
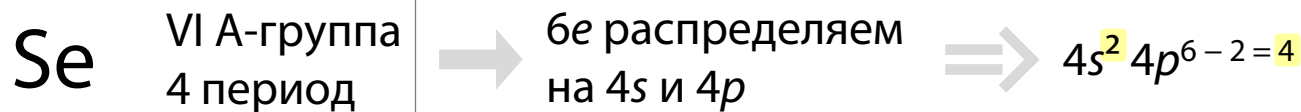
Решаем №1 ЕГЭ

3 В любой непонятной ситуации расписывай электронные конфигурации атомов

4 В заданиях на неспаренные электроны составляй графическую формулу («стрелочки в квадратиках») только для **незавершенных** подуровней.



5 В заданиях про внешний слой можно расписать только его, опираясь на номер группы и периода.





Решаем №1 ЕГЭ

6 Число *d*-электронов в атоме *d*-элемента 4 периода определяется тем, каким по счету он стоит после кальция (кроме Cr, Cu)

ещё можно посмотреть на 2-ю цифру порядкового номера

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | | | | ! | | | | | | ! | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 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 Cu 63,55 Медь | 30 Zn 65,39 Цинк |
| | нет <i>d</i> -электронов | | $3d^1$ | $3d^2$ | $3d^3$ | $3d^5$ | $3d^5$ | $3d^6$ | $3d^7$ | $3d^8$ | $3d^{10}$ | $3d^{10}$ |



[1] Из предложенного перечня выберите два элемента, атомы которых имеют одинаковое число электронов на внешнем слое.

- 1) N 2) Sr 3) Zn 4) Cl 5) S

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |
| 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 |
| | 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 Йод |



[2] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число неспаренных электронов на внешнем энергетическом уровне.

1) Ca

2) Na

3) As

4) Cl

5) Ge



[3] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число s -электронов.

1) S

2) Na

3) Al

4) O

5) Cr



Валентные и внешние электроны

подгруппа элемента

главная

побочная

Число внешних e

№ группы, кроме He (**$2e$**)

2 (1 у Cr, Cu)

Это просто все e внешнего слоя

Число валентных e

№ группы

№ группы

расположены на s - или s - и p -подуровнях только внешнего слоя

расположены на внешнем s - и предвнешнем d -подуровнях (и на внешнем, и предвнешнем слоях)

Валентные электроны:

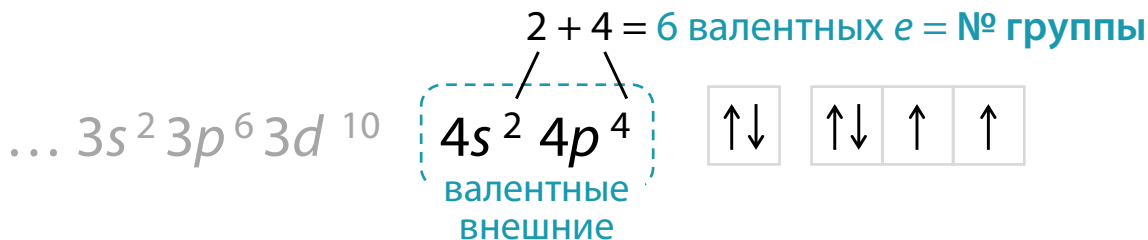
слабее остальных удерживаются или притягиваются;

определяют число и характер связей, а также многообразие веществ, которые образует элемент



Валентные и внешние электроны

Se



VI группа,
главная подгруппа

Cr



VI группа,
побочная подгруппа

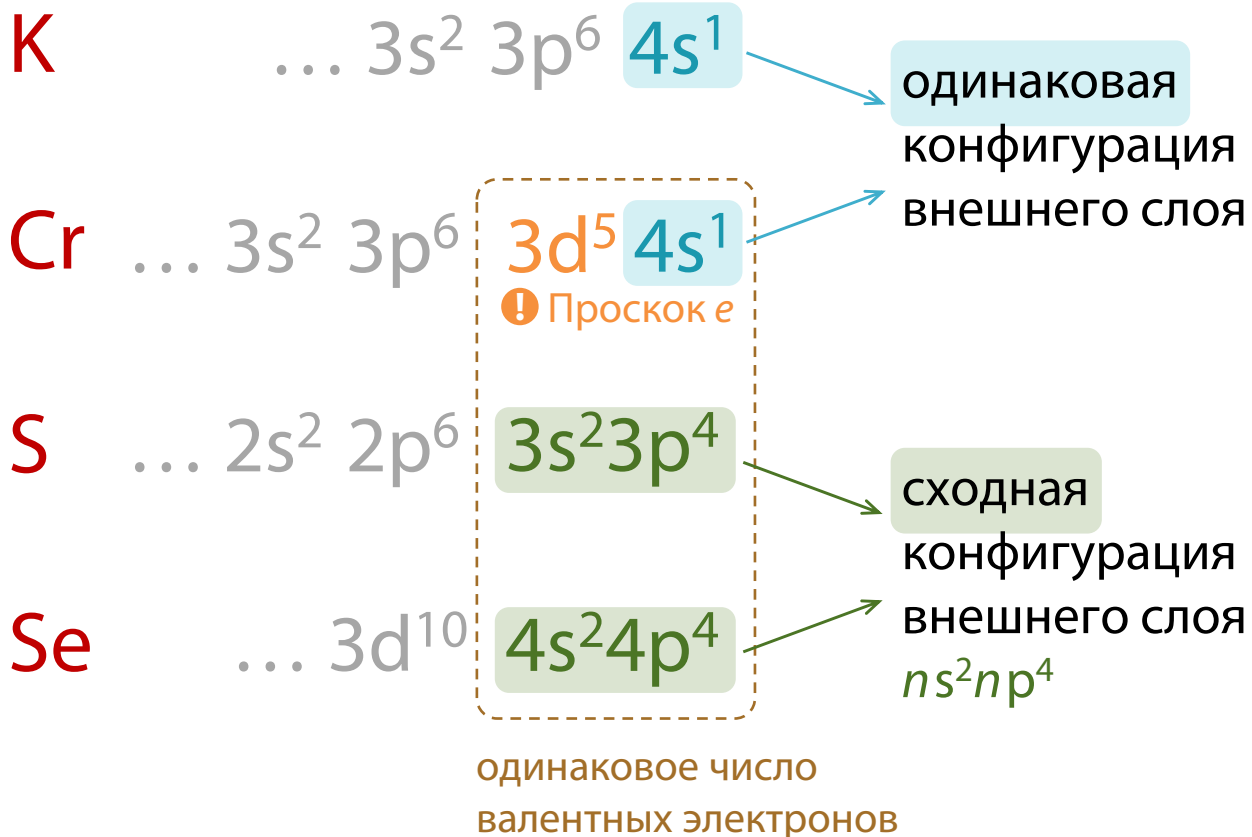


[4] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат валентные электроны как на s -, так и на d -подуровне.

1) S 2) Fe 3) Se 4) Co 5) Cl



Сравнение конфигураций





[5] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковую конфигурацию внешнего электронного слоя.

1) Mg

2) S

3) Ca

4) Ti

5) Cl



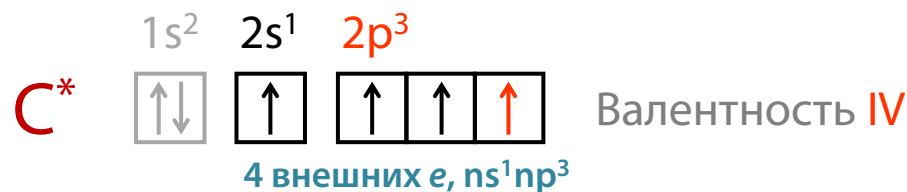
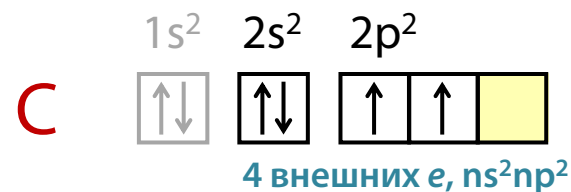
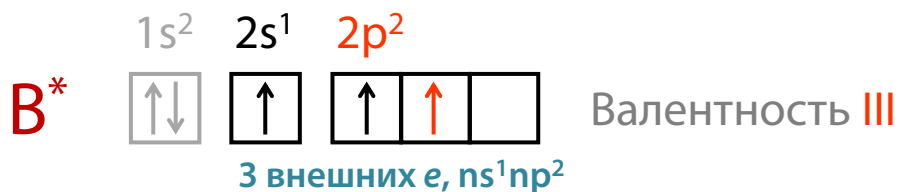
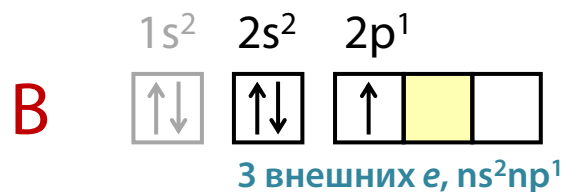
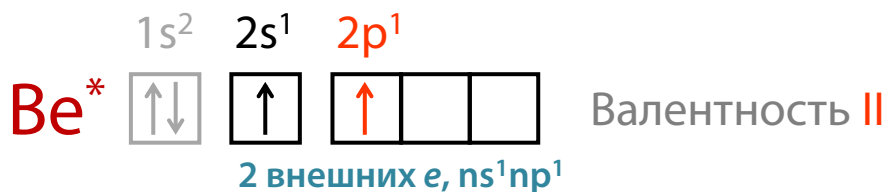
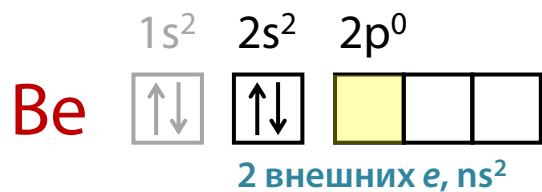
[6] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют сходную конфигурацию внешнего электронного слоя.

- 1) Li 2) Cl 3) Mn 4) Cu 5) B

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|----------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |



Возбужденные состояния атомов





[7] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в возбужденном состоянии имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня $ns^1 np^3$.

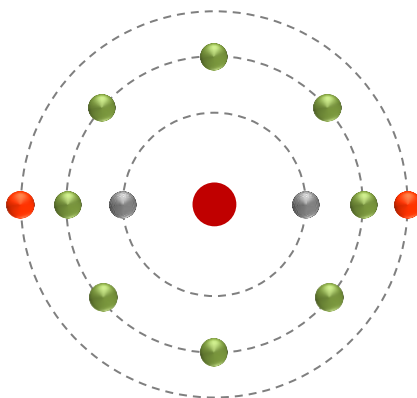
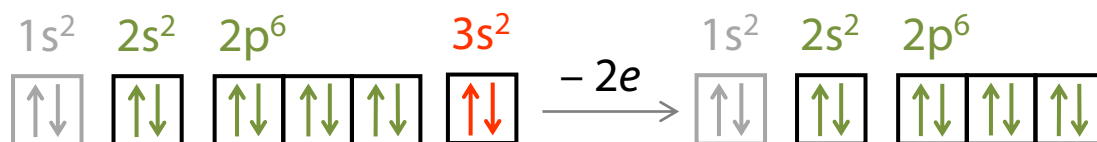
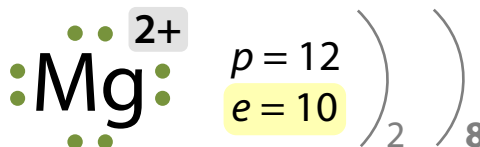
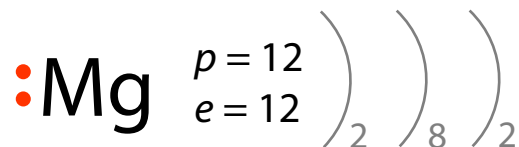
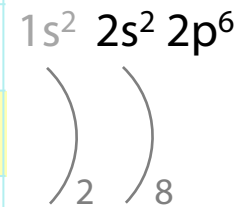
- 1) Al 2) Sn 3) S 4) Si 5) N

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |
| 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 |
| | 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 Йод |



Образование катионов

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | |
|---|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------|--------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | | (H) | 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 |
| | 11 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 |





Образование катионов

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) | | | | 2 He 4,00 Гелий |
| | 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 Йод | | | | 54 Xe 131,29 Ксенон |

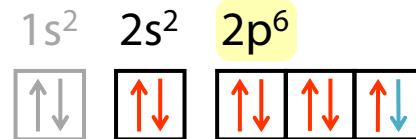
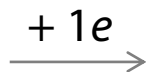
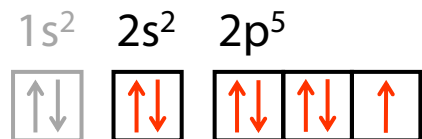
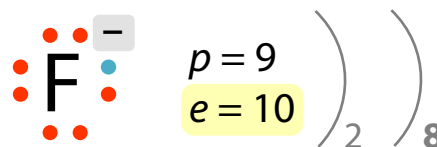
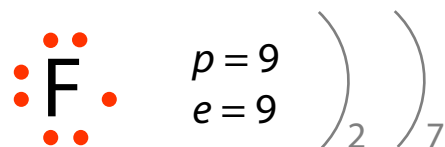
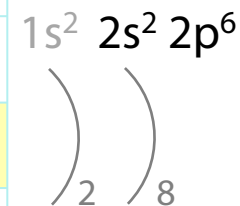
! Металлы образуют катионы.

← Приобретают конфигурацию благородного газа из предыдущего периода. Но не всегда. 😬



Образование анионов

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|---|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) | 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 |





Образование анионов

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) | | | | 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 → 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 → 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 Йод | | | | 54 Xe 131,29 Ксенон |

! Неметаллы образуют анионы.

➔ Приобретают конфигурацию благородного газа, который завершает период.



[8] Определите, анионы каких из указанных в ряду элементов содержат столько же *p*-электронов, что и катион калия.

- 1) P 2) Na 3) Br 4) Cl 5) Ca

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) | | | | 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 |



[9] Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов нужно отдать два электрона, чтобы приобрести электронную конфигурацию инертного газа.

1) Be 2) Si 3) Zn 4) Mg 5) S

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) | | | | 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 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 | |
| | 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 Йод | | | | 54 Xe 131,29 Ксенон |

Катионы = катимся назад



Задание №2

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

| Номер задания | Проверяемые элементы содержания | Сложность | Балл | Время выполнения |
|---------------|---|-----------|------|------------------|
| 2 | Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов. | Базовая | 1 | 2-3 мин. |

Чего точно не будет в №2

Вопросов об энергии ионизации и сродства к электрону.



В главных подгруппах сверху вниз



| | |
|---|----------------------------|
| | 0 |
| 1 | 1 H 1,008 Водород |
| 2 | 3 Li 6,94 Литий |
| 3 | 11 Na 22,99 Натрий |
| 4 | 19 K 39,10 Калий |
| | 29 63,55 Cu Медь |
| 5 | 37 Rb 85,47 Рубидий |
| | 47 107,87 Ag Серебро |
| 6 | 55 Cs 132,91 Цезий |
| | 79 196,97 Au Золото |
| 7 | 87 Fr [223] Франций |

• Заряд ядер атомов **растет**

• Число энергетических уровней (слоев) **растет**

• Число внешних электронов **не изменяется**

• Радиус атома **растет**

Чем больше листьев (слоев), тем крупнее кочан капусты (атом).

• Электроотрицательность **уменьшается**

• Неметаллические (окислительные) свойства **ослабляются**

• Металлические (восстановительные) свойства **усиливаются**



В периоде слева направо

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 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 |

- **Заряд ядер атомов растет**
- **Число энергетических уровней не изменяется**
- **Число внешних электронов увеличивается**
У элементов главных подгрупп.
- **Радиус атома уменьшается**
Атомы с **большим** зарядом ядра сильнее притягивают электроны, поэтому атом сжимается.
- **Электроотрицательность растет**
- **Неметаллические (окислительные) свойства растут**
- **Металлические (восстановительные) свойства ослабляются**



Решаем №2 ЕГЭ: советы и лайфхаки

1 Обведи ключевые слова в условии

Из предложенных элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке **уменьшения восстановительных свойств** этих неметаллов.

2 Найди все элементы из списка в Периодической таблице. Выдели три элемента, которые подходят под условие.

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) | | | | 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 | |
| | 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 83,80 Kr 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 Йод | | | | 54 131,29 Xe Ксенон |



Решаем №2 ЕГЭ: советы и лайфхаки

3 Если в тройке есть *d*-элементы, вытяни 4 период в строку.

! По периоду нет движения вверх-вниз.

| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | 2 | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Периоды | малые | 1 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) | | | | 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 | |
| | большие | 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 85,47 Rb Рубидий | 38 87,62 Sr Стронций | 39 88,91 Y Иттрий | 40 91,22 Zr Цирконий | 41 92,91 Nb Ниобий | 42 95,94 Mo Молибден | 43 98,91 Tc Технеций | 44 101,07 Ru Рутений | 45 102,91 Rh Родий | 46 106,42 Pd 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 Йод | | | | 54 Xe 131,29 Ксенон | |
| 6 | 55 132,91 Cs Цезий | 56 137,33 Ba Барий | 57 138,91 La* Лантан | 72 178,49 Hf Гафний | 73 180,95 Ta Тантал | 74 183,85 W Вольфрам | 75 186,21 Re Рений | 76 190,2 Os Осмий | 77 192,22 Ir Иридий | 78 195,08 Pt 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 | | |

19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4 | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
|---|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|



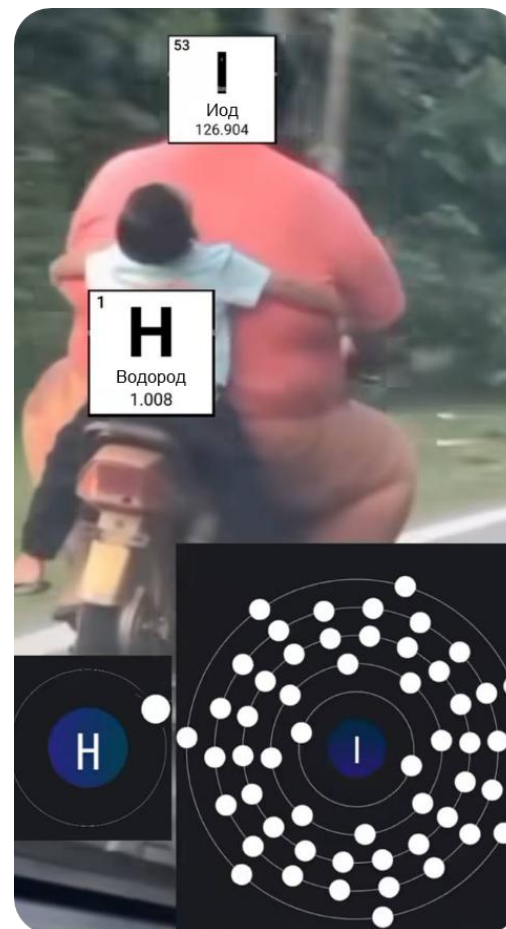
Решаем №2 ЕГЭ: советы и лайфхаки

4 Если элементы стоят вразнобой и по движению «вверх-вниз» или «влево-вправо» их сравнить сложно, то помни:

! Больше **слоев** → больше **радиус** → стоят ниже

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|----------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |

Se → правее, R↓
 → ниже, R↑ приоритет
 на два периода





Решаем №2 ЕГЭ: советы и лайфхаки

4 Если элементы стоят вразнобой и по движению «вверх-вниз» или «влево-вправо» их сравнить сложно, то помни:

Для сравнения металлических/восстановительных свойств можно посмотреть в **ряд активности металлов**

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 29 Cu 63,55 Медь | 30 Zn 65,39 Цинк | 31 Ga 69,72 Галлий | 32 Ge 72,59 Германий | 33 As 74,92 Мышьяк | 34 Se 78,96 Селен | 35 Br 79,90 Бром |
| 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 |
| | 47 Ag 107,87 Серебро | 48 Cd 112,41 Кадмий | 49 In 114,82 Индий | 50 Sn 118,69 Олово | 51 Sb 121,75 Сурьма | 52 Te 127,60 Теллур | 53 I 126,90 Йод |

Sn → правее, металлические свойства ↓
 ↓ → ниже, металлические свойства ↑



только по группе !

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 →



[10] Из указанных элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения радиусов их атомов.

- 1) Cr 2) O 3) Mg 4) Se 5) C

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |
| 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 |
| | 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 Йод |



[11] Выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите эти элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.

- 1) Na 2) Cl 3) As 4) Ge 5) Ca

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |



[12] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.

- 1) V 2) Br 3) S 4) As 5) I

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |
| 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 |
| | 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 Йод |



[12] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.

- 1) V 2) Br 3) S 4) As 5) I

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |
| 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 |
| | 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 Йод |



[13]

Выберите три элемента-металла. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания восстановительных свойств соответствующих им простых веществ.

- 1) Sn 2) K 3) B 4) C 5) Ca

| | I | II | III | IV | V | VI |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |
| 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 |
| | 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 |



[14]

Выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения окислительной способности образуемых ими простых веществ.

- 1) F 2) Mg 3) Br 4) Zn 5) H

Добротин

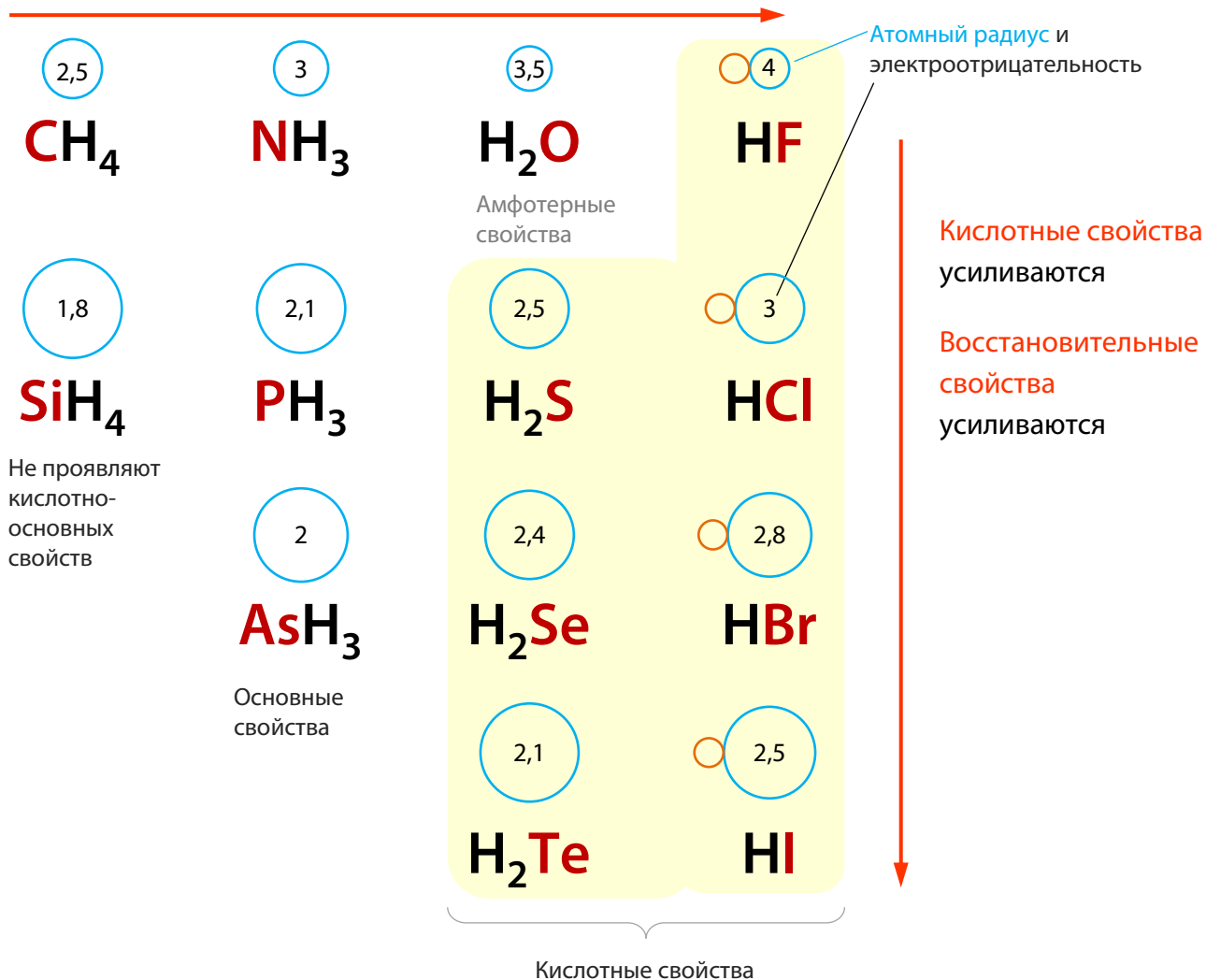
| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |
| 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 |
| | 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 Йод |



Изменение свойств водородных соединений

Кислотные свойства усиливаются

Восстановительные свойства ослабевают





[15] Выберите три элемента, которые образуют летучие водородные соединения. Расположите выбранные элементы в порядке ослабления кислотных свойств образуемых ими летучих водородных соединений.

- 1) S 2) N 3) Zn 4) Cl 5) Mg

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |
| 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 |
| | 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 Йод |



Изменение свойств оксидов и гидроксидов

| | | | | | | | |
|----------|--|---|---|---|--|---|--|
| | II | | | | | | |
| | $+2$ Be(OH)₂ амфотерный гидроксид | | | | | | |
| | Кислотные свойства высших оксидов и гидроксидов усиливаются | | | | | | |
| 3 | $+1$ NaOH сильное основание | $+2$ Mg(OH)₂ слабое основание | $+3$ Al(OH)₃ амфотерный гидроксид | $+4$ H₂SiO₃ очень слабая кислота | $+5$ H₃PO₄ слабая кислота | $+6$ H₂SO₄ сильная кислота | $+7$ HClO₄ очень сильная кислота |
| | щёлочи $+2$ Ca(OH)₂ сильное основание | Кислотные свойства высших оксидов и гидроксидов ослабевают | | | | | |
| | $+2$ Sr(OH)₂ сильное основание | | | | | | |
| | $+2$ Ba(OH)₂ сильное основание | | | | | | |

! С ростом степени окисления элемента кислотные свойства **усиливаются**

| | | |
|--|--|--|
| $+2$ CrO основной оксид | $+3$ Cr₂O₃ амфотерный оксид | $+6$ CrO₃ кислотный оксид |
| $+2$ Cr(OH)₂ основание | $+3$ Cr(OH)₃ амфотерный гидроксид | $+6$ H₂CrO₄ кислота |



[16] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств образуемых ими высших гидроксидов.

- 1) Ca 2) S 3) Cr 4) P 5) Si

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) | | | | 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 |



Задание №3

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

| Номер задания | Проверяемые элементы содержания | Сложность | Балл | Время выполнения |
|---------------|---|-----------|------|------------------|
| 3 | Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления. | Базовая | 1 | 2-3 мин. |

Чего точно не будет в №3 🎉

Вопросов о дробных степенях окисления.

Высших степеней окисления переходных металлов от Fe до Cu включительно.



Нужно знать про валентность **НАДО ВЫУЧИТЬ**

Валентность — это **число связей**, которые образует элемент в соединении, если представить, что они все ковалентные.

Постоянная

I: H, F, щелочные металлы

II: элементы IIA группы, Zn, O

III: Al

} без учета связей, образованных
по донорно-акцепторному
механизму

У **всех остальных** элементов валентность **переменная**:

элемент может иметь разные валентности за счет перехода атомов в **возбужденное состояние** и использования **электронных пар** для образования связей.





Нужно знать про валентность

НАДО ВЫУЧИТЬ

Высшая валентность = № группы

Без учета связей, образованных по д/а механизму

Кроме, **FON**, Fe–Cu, благородных газов

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |

Высшая валентность азота равна **IV**

Оксид азота **(V)**

Степень окисления

(V)



Валентность в водородном соединении

= 8 – № группы
(числу неспаренных e в основном состоянии)

= № группы

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |



Неметаллы образуют летучие водородные соединения (ЛВС)!



Другие валентности:

Часто для элемента **характерен набор**
либо четных, либо нечетных валентностей:

S: VI группа, валентности **II, IV и VI**
чётная чётные

Cl: VII группа, валентности **I, III, V и VII**
нечётная нечётные



[17] Выберите два элемента, для которых характерна валентность, равная V.

- 1) Cl 2) S 3) Al 4) N 5) As

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 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 F 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 | e | | | 36 Kr 83,80 Криптон |



[18] Выберите два элемента, валентность которых в высшем оксиде больше, чем в водородном соединении.

- 1) I 2) Al 3) Ba 4) F 5) As

Высший оксид

Водородное соединение

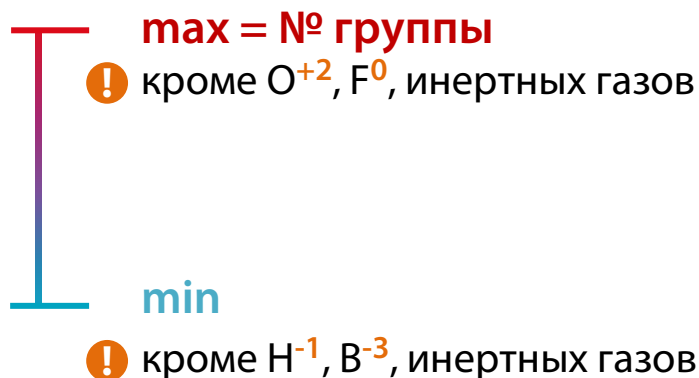


Степень окисления — это условный заряд атома, рассчитанный исходя из предположения, что все ковалентные полярные связи в веществе (частице) стали ионными.

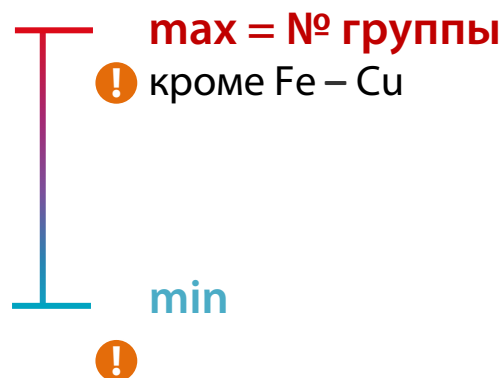
Высшая степень окисления

Элемент отдает max число электронов.

неметаллы



металлы



Низшая степень окисления

Элемент принимает max число электронов.



[19] Выберите два элемента, имеющих одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления.

- 1) S 2) Li 3) P 4) Mg 5) V

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |



Постоянные степени окисления

Есть 0 и только одна положительная или отрицательная степень окисления



У остальных элементов
степень окисления **переменная**

-1: F

0: инертные газы (в ЕГЭ)

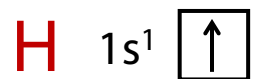
+1: щелочные металлы, Ag

+2: IIA группа, Zn

+3: Al



Набор степеней окисления водорода



+1 HCl, NaOH
большинство веществ

0 H₂

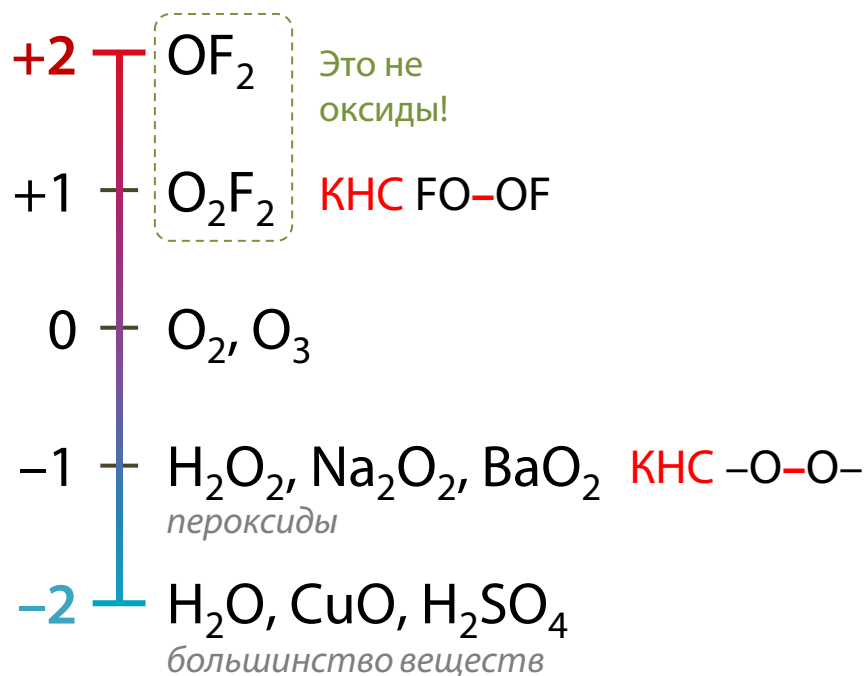
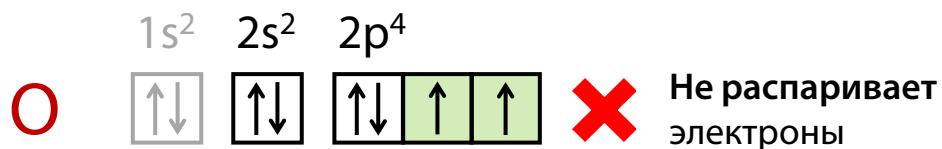
-1 CaH₂, NaH, SiH₄
солеобразные гидриды

ЭО по Полингу

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2,1 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 1,8 |
| H | B | As | Sb | Si |



Набор степеней окисления кислорода





Как предсказать набор степеней окисления

N все от -3 до $+5$

Cr $0, +2, +3, +6$

Fe $0, +2, +3, +6$

Mn $0, +2, +4, +6, +7$

Cu $0, +1, +2$

C все от -4 до $+4$

НАДО ВЫУЧИТЬ

И для кислорода,
и водорода тоже



Почти у всех *d*-элементов
есть степень окисления $+2$



[20] Выберите два элемента, которые проявляют несколько ненулевых степеней окисления.

- 1) Na 2) Al 3) H 4) F 5) Cr

Постоянные степени окисления

Есть 0 и только одна положительная или отрицательная степень окисления



-1: F

0: инертные газы (в ЕГЭ)

+1: щелочные металлы, Ag

+2: IIA группа, Zn

+3: Al

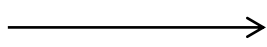


[21] Выберите два элемента, которые в образованных ими анионах с общей формулой ЭO_4^{x-} могут иметь одинаковую степень окисления.

- 1) Ca 2) Cr 3) Si 4) P 5) S



Кислотный
остаток



Кислота или
амфотерный гидроксид



[22] Выберите два элемента, которые в образуемых ими кислотах могут проявлять степень окисления + 5.

- 1) Cl 2) Cr 3) P 4) Ni 5) Si

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 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 |



[23] Выберите два элемента, которые в соединении с литием проявляют одинаковую степень окисления.

- 1) N 2) Al 3) As 4) Cl 5) S

+1

постоянная степень окисления



ищем элементы с одинаковой отрицательной степенью окисления

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1 H 1,008 Водород | | | | | | (H) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| | 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 |

min = № группы – 8

кроме H⁻¹, B⁻³, инертных газов



Задание №4

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

| Номер задания | Проверяемые элементы содержания | Сложность | Балл | Время выполнения |
|---------------|---|-----------|------|------------------|
| 4 | Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки. | Базовая | 1 | 2-3 мин. |



Решаем №4 ЕГЭ

1 Обведи ключевые слова в условии

Выберите два вещества **немолекулярного строения**,
в каждом из которых присутствует **ковалентная неполярная связь**.

2 Текстовые названия преврати в химические формулы

1) пероксид водорода H_2O_2

3 Если вещество должно подходить по нескольким критериям (такое **И** такое), то составь табличку и ставь в ней «+» или «-»

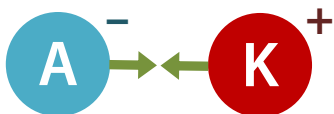
| | | КНС | Немолекулярное строение |
|----------------------|------------------------|-----|-------------------------|
| 1) пероксид водорода | H_2O_2 | + | - |
| 2) алмаз | C | + | + |
| 3) бромид бария | BaBr_2 | - | + |
| 4) ацетилен | C_2H_2 | + | - |
| 5) серный колчедан | FeS_2 | + | + |



Решаем №4 ЕГЭ

4 Типы связей можно определить так

Ионная



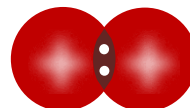
Притяжение противоположно заряженных ионов

Что выбирать

- Бинарные соединения металла и неметалла
- Соли (в том числе алкоголяты, феноляты, ацетилениды)
- Щелочи

Ищем с **краю** формулы катион металла, катион аммония NH_4^+ , катион фосфония PH_4^+ или катион, образованный амином

Ковалентная



Атомы связываются за счет общих электронных пар

неполярная $\text{HeMe}_1 - \text{HeMe}_1$

Что выбирать

- Простые вещества-неметаллы $\text{Cl}_2, \text{H}_2, \text{P}_4, \text{S}_8$, алмаз, Si, графит
- Некоторые сложные вещества
- **!** Признаки: удвоенные индексы, у самого электроотрицательного элемента **не min** степень окисления $\text{C}_2\text{H}_6, \text{H}_2\text{O}_2, \text{FeS}_2, \text{CaC}_2, \text{N}_2\text{H}_4$ и т.д.

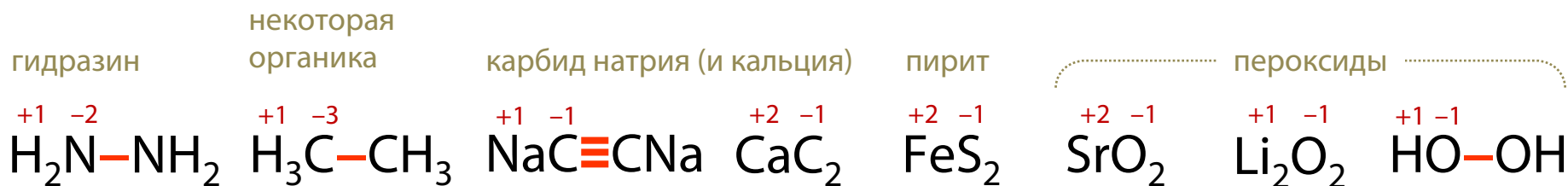
полярная $\text{HeMe}_1 - \text{HeMe}_2$

Что выбирать

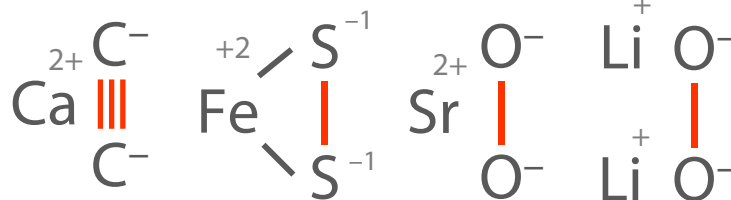
- Сложные вещества, в которых как минимум два разных неметалла



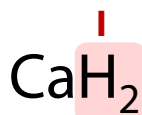
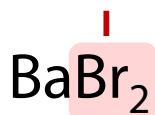
Сложные вещества с КНС



Признаки: у самого электроотрицательного элемента **не низшая** степень окисления и (или) удвоенные индексы.



Часто неверно выбирают:



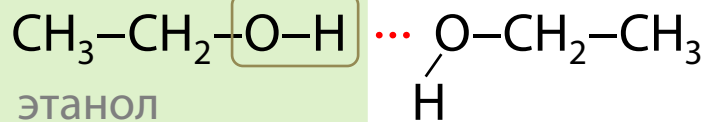


Решаем №4 ЕГЭ

4 Типы связей можно определить так

Водородная связь реализуется между молекулами вещества или между функциональными группами одной молекулы (белки, ДНК, РНК)

Для этого в самой молекуле должна быть ковалентная сильнополярная связь H-F , H-O , H-N



Образует водородную связь
с такими же молекулами





Решаем №4 ЕГЭ

4 Типы связей можно определить так

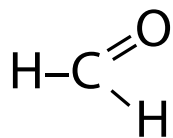
Водородная связь реализуется между молекулами вещества или между ФГ одной молекулы (белки, ДНК, РНК)

Для этого в самой молекуле должна быть ковалентная сильнополярная связь H-F , H-O , H-N

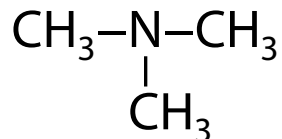
Что выбирать:

- 1) Аммиак, вода, фтороводород **ЛВС: F, O, N**
- 2) Спирты, фенолы, карбоновые кислоты
- 3) **Первичные и вторичные** амины

✗ Примеры неподходящих веществ



формальдегид



триметиламин



Решаем №4 ЕГЭ

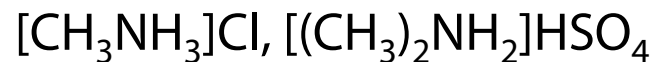
4 Типы связей можно определить так

Если спрашивают про связь, образованную по донорно-акцепторному механизму, то ищем:

1) Соли аммония и фосфония



2) Соли аминов



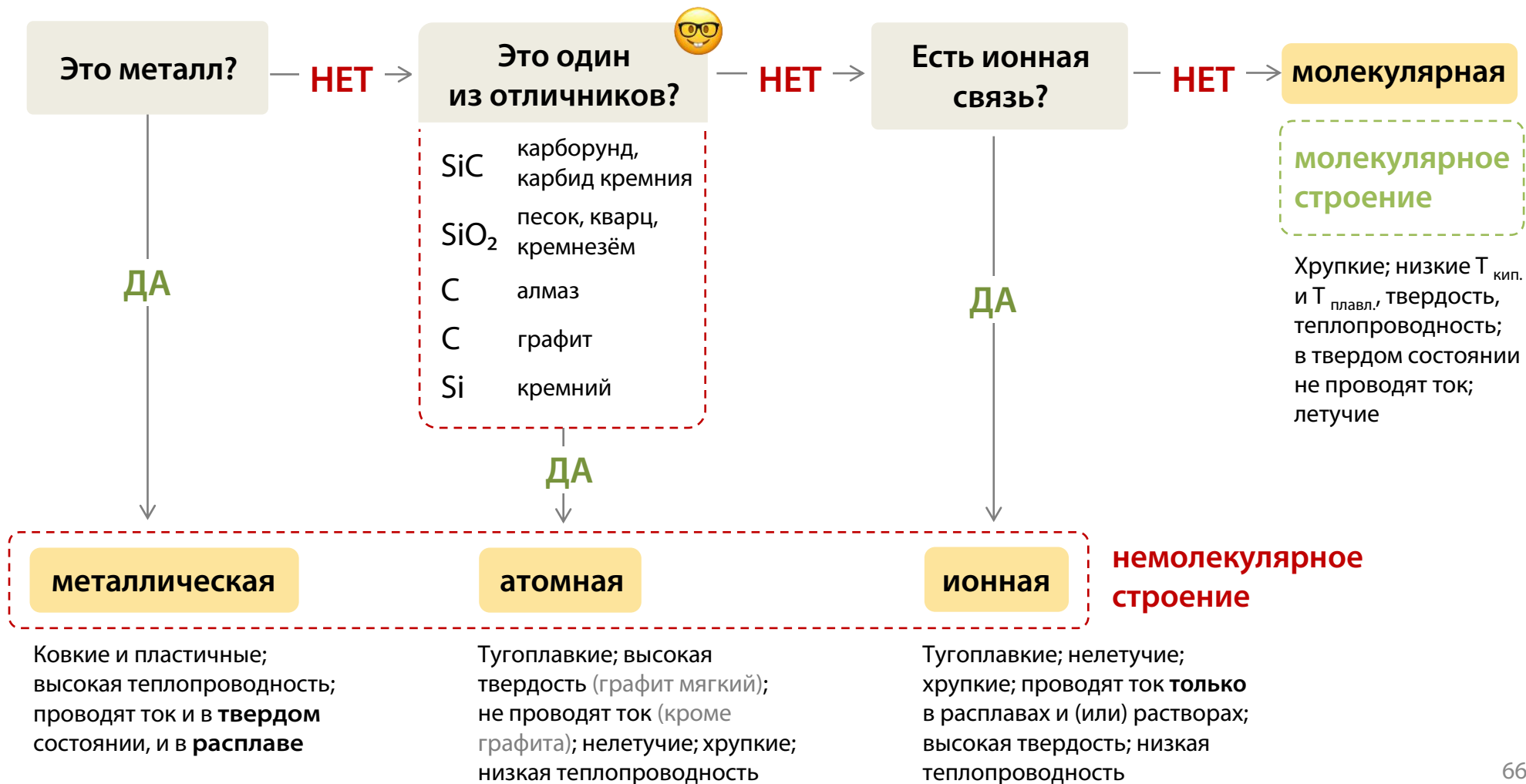
 НАДО ВЫУЧИТЬ





Решаем №4 ЕГЭ

5 Тип кристаллической решетки можно определить по схеме





[24] Выберите два вещества с ионной связью.

- 1) Оксид серы (IV)
- 2) Фторид бария
- 3) Сульфид калия
- 4) Сероводород
- 5) Графит

Что выбирать

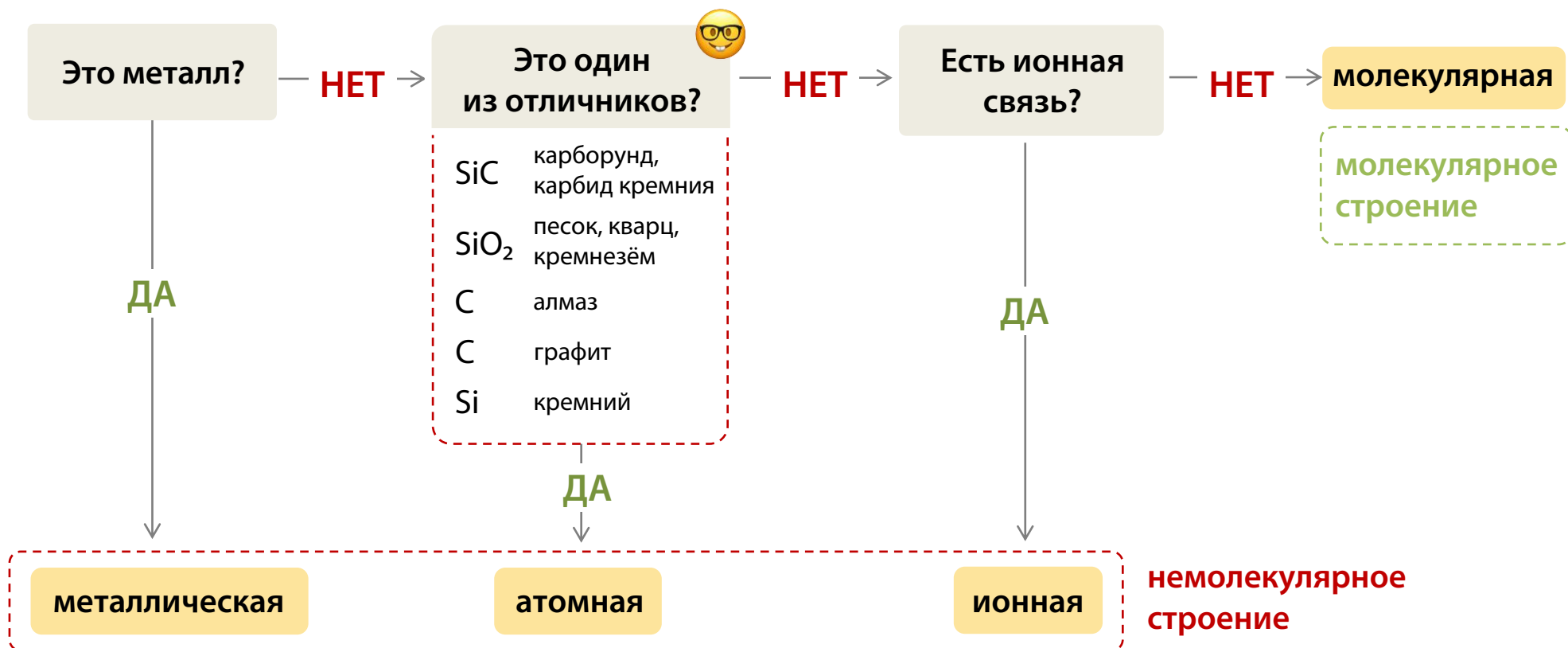
- Бинарные соединения металла и неметалла
- Соли (в том числе алкоголяты, феноляты, ацетилениды)
- Щелочи

Ищем с краю формулы катион металла, катион аммония NH_4^+ , катион фосфония PH_4^+ или катион, образованный амином



[25] Выберите два вещества немолекулярного строения.

- 1) Al_4C_3 2) P_4 3) H_2SO_4 4) $C_3H_8O_3$ 5) CH_3ONa





[26] Выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствует ковалентная полярная связь.

молекулярное
строение КПС

- 1) Иод
- 2) Оксид серы (IV)
- 3) Марганец
- 4) Хлорид кальция
- 5) Азотная кислота

Немолекулярное строение

- 1 Сначала отбираем
 - Металлическую: металлы
 - Атомную: алмаз, графит, Si, SiO₂, SiC
- 2 Находим вещества ионного строения
- 3 У остальных – молекулярное строение.

КПС: что выбирать

Сложные вещества, в которых как минимум два разных неметалла



[27] Выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.

молекулярное строение КНС

- 1) Метан
- 2) Этан
- 3) Формиат калия
- 4) Бром
- 5) Бромид цинка

КНС: что выбирать

- 1) Простые вещества-неметаллы
- 2) Сложные вещества

органика
+1 -3



гидразин
+1 -2



карбиды натрия и кальция
+1 -1 +2 -1



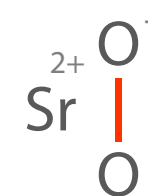
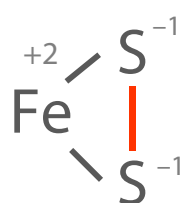
пирит
+2 -1



пероксиды
+1 -1 +2 -1



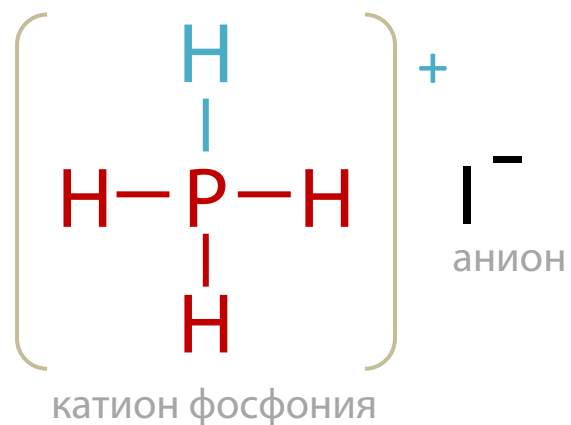
Признаки: у самого электроотрицательного элемента **не низшая** степень окисления и (или) удвоенные индексы.





[28] Выберите два вещества ионного строения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- | | ионное
строение | КПС |
|--------------------------|--------------------|-----|
| 1) SiH_4 | | |
| 2) PCl_3 | | |
| 3) CaH_2 | | |
| 4) PH_4I | | |
| 5) NH_4F | | |



Ионная связь \Rightarrow ионное строение

- Бинарные соединения металла и неметалла
- Соли (в том числе алкоголяты, феноляты, ацетилениды)
- Щелочи

КПС: что выбирать

Сложные вещества, в которых как минимум два разных неметалла

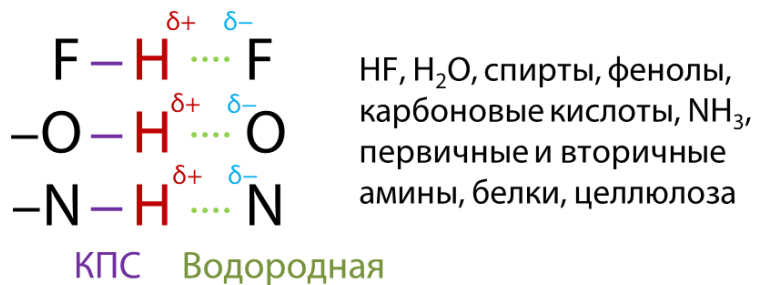
Ищем с краю формулы катион металла, катион аммония NH_4^+ , катион фосфония PH_4^+ или катион, образованный амином



[29] Выберите два вещества, между молекулами которых существует водородная связь.

- 1) Этан
- 2) Метиламин
- 3) Метанол
- 4) Фосфин
- 5) Водород

Водородные связи

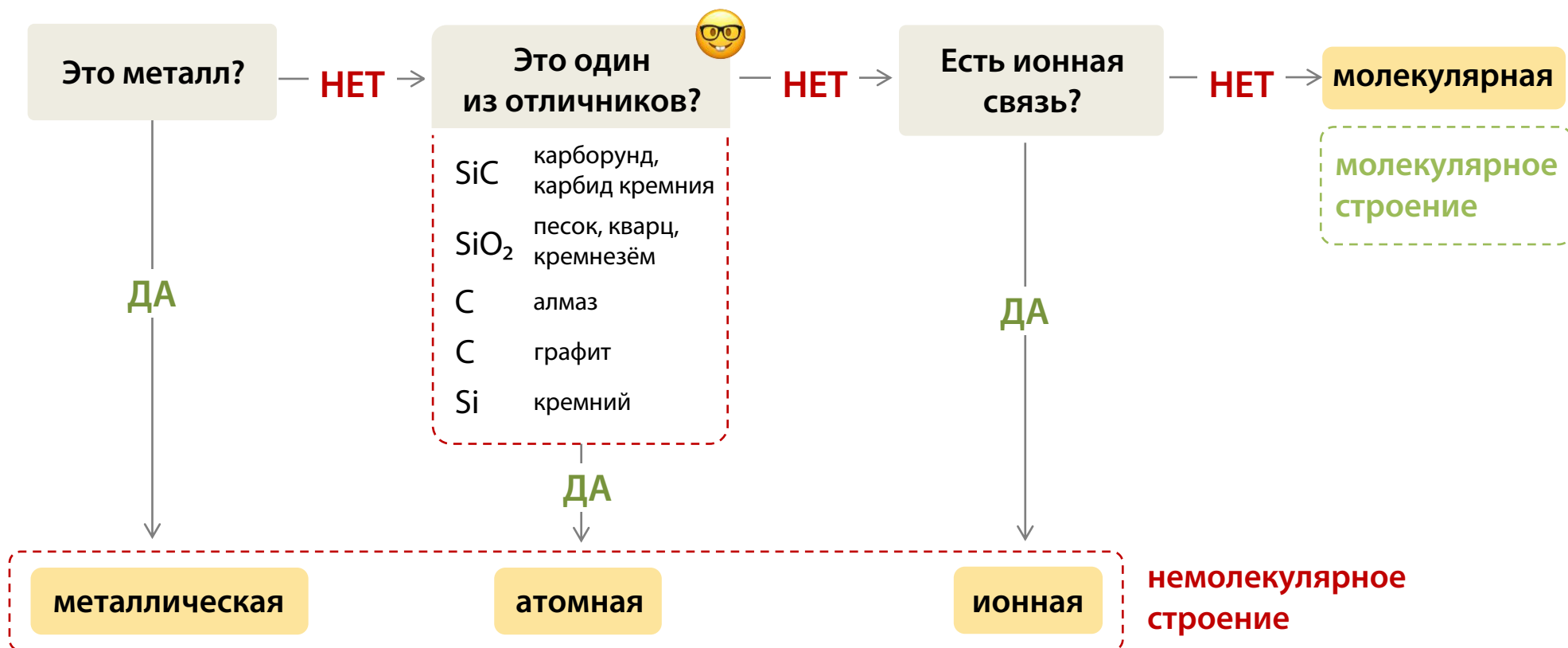




[30]

Выберите два вещества немолекулярного строения, в которых присутствует ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1) HCl 2) NH₄NO₃ 3) HNO₃ 4) NaOH 5) NH₄Cl





[30] Выберите два вещества немолекулярного строения, в которых присутствует ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1) HCl 2) NH_4NO_3 3) HNO_3 4) NaOH 5) NH_4Cl

Что выбирать:

1) Соли аммония и фосфония



2) Соли аминов



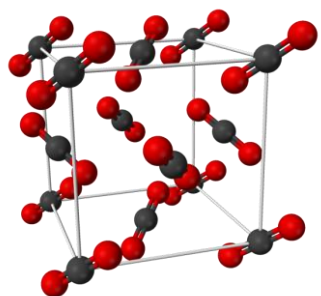
НАДО ВЫУЧИТЬ





[31] Выберите два свойства, которые характеризуют вещества с молекулярной кристаллической решеткой.

- 1) Высокая электропроводность в кристаллическом состоянии
- 2) Низкая температура плавления
- 3) Высокая твердость
- 4) Высокая электропроводность в расплаве
- 5) Высокая летучесть



В узлах решетки
молекулы

Между узловыми частицами
слабые межмолекулярные
взаимодействия

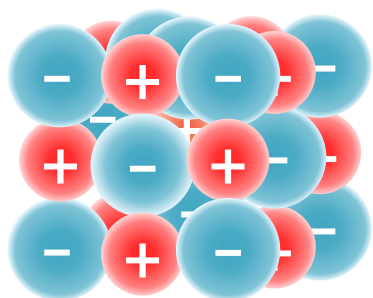
- Низкие $T_{\text{кип.}}$ и $T_{\text{плав.}}$
- В твердом состоянии **не проводят ток**
- Летучие, у некоторых есть характерный запах
- Низкая теплопроводность
- Растворимость в воде различная





[32] Выберите два физических свойства, которые характерны для веществ с ионной кристаллической решеткой.

- 1) Пластичность
- 2) Высокая электропроводность в твердом состоянии
- 3) Летучесть
- 4) Высокая температура плавления
- 5) Высокая электропроводность в расплаве



В узлах решетки **атомы и катионы**

Противоположно заряженные ионы **сильно** притягиваются по всем направлениям

- **Тугоплавкие**
- Высокая твердость
- **Не проводят ток** в твердом состоянии
- **Проводят ток** в расплавах и растворах
- Низкая теплопроводность
- **Нелетучие**
- Растворимость в воде различная
- Хрупкие



Задание №5

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

| Номер задания | Проверяемые элементы содержания | Сложность | Балл | Время выполнения |
|---------------|--|-----------|------|------------------|
| 5 | Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ. | Базовая | 1 | 2-3 мин. |



Как решать задание №5?

- 1 В условии и вариантах ответов заменить названия веществ на формулы
- 2 Сделать экспресс-классификацию:
 - Оксиды и пероксиды
 - Основания: щелочи и $\boxed{\text{H}}$
 - Амфотерные оксиды
 - Кислоты
 - Соли
 - Остальные бинарные
- 3 Записать ответы, которые получается выбрать сразу. Зачеркнуть использованные и очевидно неподходящие вещества.
- 4 Провести более узкую классификацию оставшихся веществ.



Это надо знать!

ФИПИ

тривиальные названия оксидов

| | |
|---|-----------------------|
| CO | угарный газ |
| CO ₂ | углекислый газ |
| SO ₂ | сернистый газ |
| N ₂ O | веселящий газ |
| SiO ₂ | песок/кремнезём/кварц |
| ^{+2 +3} Fe ₃ O ₄ | железная окалина |
| CaO | негашеная известь |
| Al ₂ O ₃ | корунд ! |

тривиальные названия щелочей

| | |
|---------------------|-----------------|
| NaOH | едкий натр |
| KOH | едкое кали |
| Ca(OH) ₂ | гашеная известь |

тривиальные названия солей

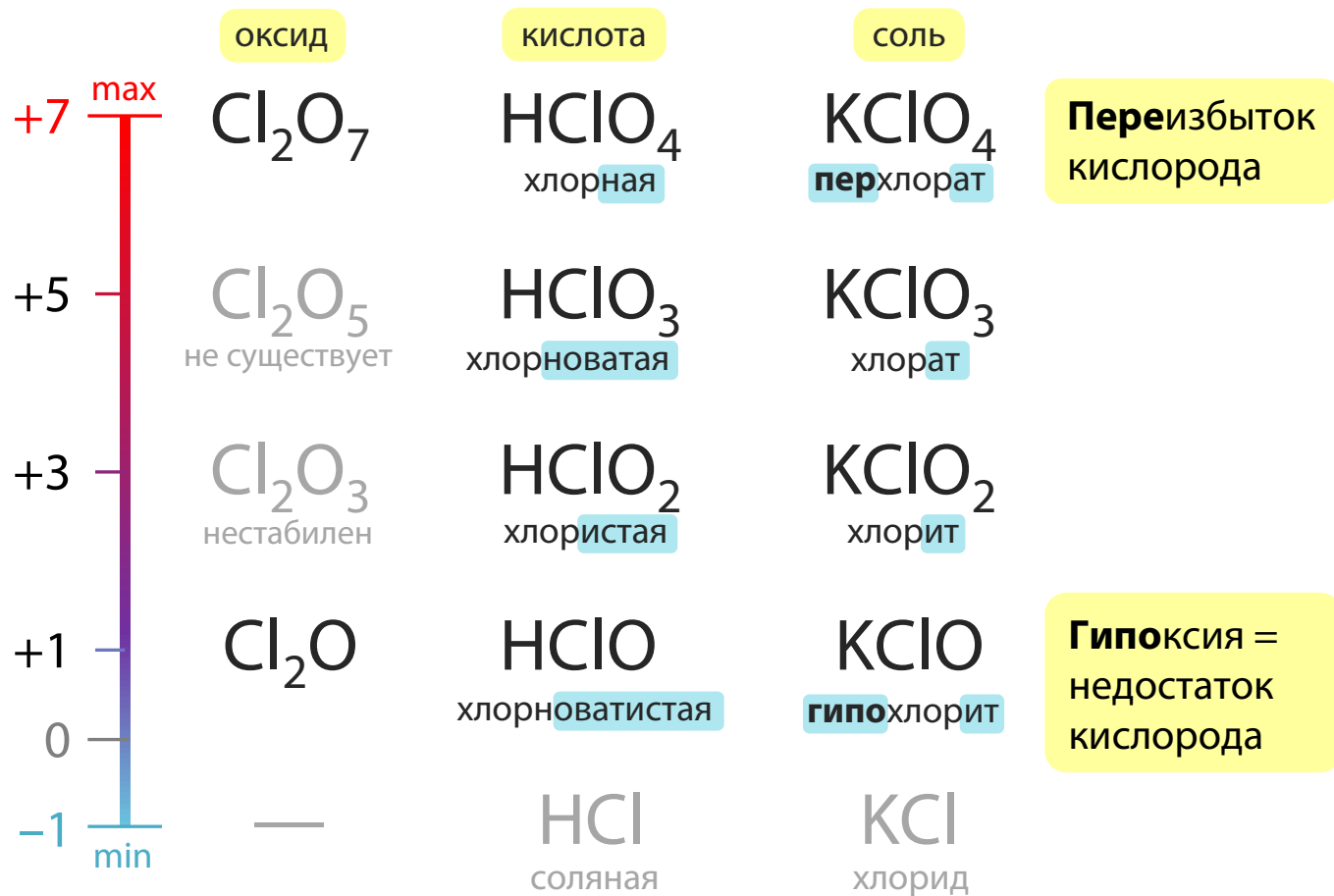
| | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| NaCl | поваренная соль |
| NaHCO ₃ | пищевая/питьевая сода |
| KClO ₃ | бертолетова соль |
| CaCO ₃ | мел/мрамор/известняк |
| KNO ₃ | калиевая селитра |
| NH ₄ NO ₃ | аммиачная селитра |
| NH ₄ Cl | нашатырь ! |
| (CuOH) ₂ CO ₃ | малахит |
| CuSO ₄ · 5H ₂ O | медный купорос |
| CaSO ₄ · 2H ₂ O | гипс |

нитраты

| | |
|-----------------------------------|------------------------|
| HF | плавиковая кислота |
| ^{+2 -1} FeS ₂ | пирит, серный колчедан |



Кислородсодержащие кислоты галогенов и их соли





хлорная



хлорноватая



хлористая



хлорноватистая

стальная своя кривоватая местами чистая местами грязноватистая



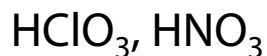
[33] Выберите: А) оксид, Б) сильную кислоту, В) щелочь.

| | | |
|--|----------------------------|--------------------------|
| 1 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ | 2 H_2O | 3 HF |
| 4 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | 5 OF_2 | 6 HClO_3 |
| 7 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | 8 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 9 H_2O_2 |


| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Сильные кислоты


- HCl , HBr , HI
- H_xRO_y , если $y - x = 2$ или 3






гидроксид
хрома (III) 




гидроксид
меди (II) 



гидроксид
железа (II) 



гидроксид
железа (III) 



[34] Выберите: А) амфотерный оксид, Б) несолеобразующий оксид, В) оксид, который соответствует сильной кислоте.

| | | |
|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1 MnO_2 | 2 OF_2 | 3 SO_2 |
| 4 H_2O_2 | 5 N_2O | 6 Mn_2O_7 |
| 7 Cl_2O | 8 FeO | 9 N_2O_3 |

Несолеобразующие

NO , CO , N_2O

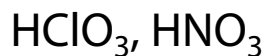
нет угару и веселью



| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Сильные кислоты

- HCl , HBr , HI
- H_xRO_y , если $y - x = 2$ или 3





[35] Выберите: А) слабую кислоту, Б) амфотерный оксид, В) среднюю соль.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|----------------------------------|--------------------------|---|
| 1 Угарный газ | 2 HI | 3 B ₂ O ₃ |
| 4 Гидрокарбонат меди (II) | 5 Гипс | 6 Al ₂ O ₃ |
| 7 HNO ₂ | 8 Гашеная известь | 9 NO |



[36] Выберите: А) основание, Б) кислотный оксид, В) простое вещество.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|--------------|------------------------------|----------------------------|
| 1 CO | 2 Fe(OH) ₃ | 3 Гашеная известь |
| 4 CaO | 5 Алмаз | 6 CrO ₃ |
| 7 ZnO | 8 N ₂ O | 9 CaCO ₃ |

Графит (С)



Алмаз (С)





Оксиды

Несолеобразующие

NO, CO, N₂O, SiO

Нет угару и веселью
Но сонно



Не относятся к оксидам:

⁺²OF₂, ⁺¹O₂F₂ ⁻¹H₂O₂, ⁻¹SrO₂
фториды пероксиды

NaO₂, KO₂ KO₃, RbO₃
надпероксиды озониды

Солеобразующие

Кислотные

оксиды неметаллов
(кроме несолеобразующих)

оксиды металлов в степенях окисления +5, +6, +7

Амфотерные

оксиды металлов в степенях окисления +3, +4, а также ZnO, BeO, PbO, SnO

Основные

оксиды металлов в степенях окисления +1, +2, кроме ZnO, BeO, PbO, SnO

Соответствующие им гидроксиды

Кислотные гидроксиды = кислородсодержащие кислоты

Кислотные оксиды – ангидриды этих кислот

Амфотерные гидроксиды

Основания





[36] Выберите: А) основание, Б) кислотный оксид,
В) простое вещество.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|--------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 CO | 2 Fe(OH) ₃ | 3 Ca(OH) ₂ |
| 4 CaO | 5 C | 6 CrO ₃ |
| 7 ZnO | 8 N ₂ O | 9 CaCO ₃ |



[37] Выберите: А) основание, Б) соль сильной кислоты, В) кислотный оксид.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$ | 2 Fe_2O_3 | 3 Оксид хрома (III) |
| 4 Едкий натр | 5 Сернистый газ | 6 Фторид натрия |
| 7 $\text{Be}(\text{OH})_2$ | 8 KHSO_4 | 9 K_3PO_4 |



[38] Выберите: А) пероксид, Б) основание, В) высший кислотный оксид.

| | | |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1 SO_2 | 2 Оксид марганца (IV) | 3 Гидроксид хрома (III) |
| 4 Гидрат аммиака | 5 Na_2O_2 | 6 Негашеная известь |
| 7 $\text{Mg}(\text{OH})\text{Br}$ | 8 Fe_2O_3 | 9 Оксид ванадия (V) |

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |



$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ — гидрат аммиака

$\approx 10\%$ -й р-р NH_3 — нашатырный спирт

$\approx 30\%$ -й р-р NH_3 — аммиачная вода

NH_4Cl — нашатырь !



[39] Выберите: А) амфотерный гидроксид, Б) одноосновную кислоту, В) оксид.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1 Карбонат гидроксоцинка | 2 Сернистая кислота | 3 NH_4Cl |
| 4 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | 5 $\text{Be}(\text{OH})_2$ | 6 PbO_2 |
| 7 Метафосфорная кислота | 8 Фосфин | 9 BaO_2 |



[40] Выберите: А) щелочь, Б) оксид, которому соответствует двухосновная кислота, В) кислую соль.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

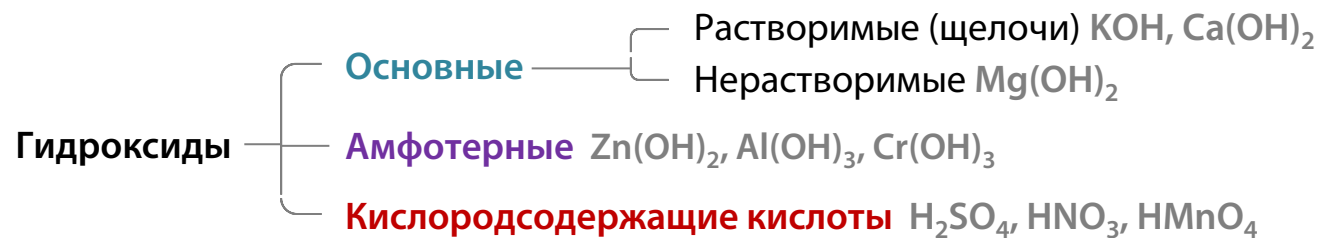
| | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1 Гашеная известь | 2 Нашатырь | 3 ZnO |
| 4 Метаалюминат цезия | 5 $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ | 6 Оксид серы (IV) |
| 7 $\text{Be}(\text{OH})_2$ | 8 Оксид азота (IV) | 9 $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ |



[41] Выберите: А) щелочь, Б) несолеобразующий оксид, В) нерастворимый в воде гидроксид.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 Кремниевая кислота | 2 Гидроксид цезия | 3 Оксид азота (I) |
| 4 Al_2O_3 | 5 NH_4HCO_3 | 6 Углекислый газ |
| 7 Гипс | 8 $BaZnO_2$ | 9 Кремнезём |





[42] Выберите: А) нерастворимое основание, Б) летучее водородное соединение, В) соль слабой двухосновной кислоты.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 Zn(OH)_2 | 2 KHS | 3 Гипохлорит калия |
| 4 Аммиак | 5 SiO_2 | 6 Едкий натр |
| 7 Гидроксид железа (II) | 8 CaH_2 | 9 Хлорат натрия |



Задание №23

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

| Номер задания | Проверяемые элементы содержания | Сложность | Балл | Время выполнения |
|---------------|---|------------|------|------------------|
| 23 | Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ | Повышенная | 2 | 5-7 мин. |



c (моль/л) – молярная концентрация

$$c = \frac{n}{V}$$

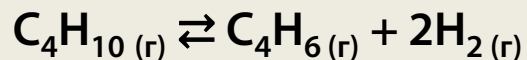
→ Объем сосуда в случае газов
Объем раствора/смеси жидкостей

! Концентрация прямо пропорциональна
количеству вещества при **неизменном объеме**

Чем **больше** количество вещества,
тем **больше** концентрация, и наоборот



[43] В реактор постоянного объема **поместили *n*-бутан**. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Равновесные концентрации *n*-бутана и водорода равны **1,4 моль/л** и **2,4 моль/л** соответственно. Определите равновесную концентрацию C_4H_6 (X) и исходную концентрацию *n*-бутана (Y).

- 1) 3,6 моль/л 2) 0,4 моль/л 3) 1,2 моль/л 4) 0,2 моль/л 5) 2,6 моль/л 6) 3,0 моль/л

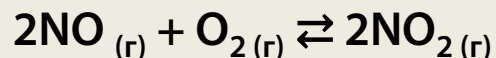
| | |
|---|---|
| X | Y |
| | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Реагент | | | |
| Исходная концентрация (моль/л) | | | |
| Изменение в ходе реакции (моль/л) | | | |
| Равновесная концентрация (моль/л) | | | |

Переходим по коэффициентам



[44] В реактор постоянного объема **поместили** некоторое количество **оксида азота (II)** и **кислород**. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Исходная концентрация оксида азота (II) и кислорода составили **2 моль/л** и **4 моль/л** соответственно, а концентрация кислорода к моменту достижения равновесия составила **3,4 моль/л**. Определите равновесные концентрации оксида азота (II) (X) и оксида азота (IV) (Y).

- 1) 0,3 моль/л 2) 0,4 моль/л 3) 0,6 моль/л 4) 0,8 моль/л 5) 1,2 моль/л 6) 1,7 моль/л

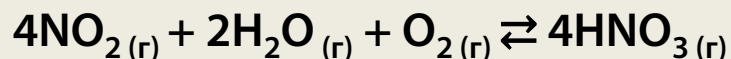
| | |
|---|---|
| X | Y |
| | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Реагент | | | |
| Исходная концентрация (моль/л) | | | |
| Изменение в ходе реакции (моль/л) | | | |
| Равновесная концентрация (моль/л) | | | |

Переходим по коэффициентам



[45] В реактор постоянного объема **поместили оксид азота (IV), водяной пар и кислород**. При этом исходные концентрации оксида азота (IV) и воды составляли **0,16 моль/л** и **0,48 моль/л** соответственно. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация воды составила **0,41 моль/л**. Определите равновесные концентрации оксида азота (IV) (X) и азотной кислоты (Y).

- 1) 0,02 моль/л 2) 0,07 моль/л 3) 0,09 моль/л 4) 0,14 моль/л 5) 0,23 моль/л 6) 0,30 моль/л

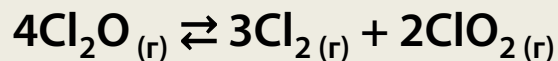
| | |
|---|---|
| X | Y |
| | |

| | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
| Реагент | | | | |
| Исходная концентрация (моль/л) | | | | |
| Изменение в ходе реакции (моль/л) | | | | |
| Равновесная концентрация (моль/л) | | | | |

Переходим по коэффициентам



[46] В реактор постоянного объема **поместили** некоторое количество **оксида хлора (I)**.
В результате протекания обратимой реакции:



в реакционной системе установилось химическое равновесие. В итоговой смеси равновесные концентрации Cl_2O и ClO_2 составили **0,05** и **0,10 моль/л** соответственно. Определите исходную концентрацию Cl_2O (X) и равновесную концентрацию Cl_2 (Y).

- 1) 0,05 моль/л 2) 0,10 моль/л 3) 0,15 моль/л 4) 0,20 моль/л 5) 0,25 моль/л 6) 0,30 моль/л

могут повториться !

| | |
|---|---|
| X | Y |
| | |

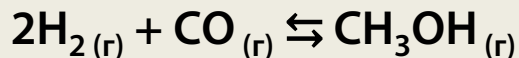
| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Реагент | | | |
| Исходная концентрация (моль/л) | | | |
| Изменение в ходе реакции (моль/л) | | | |
| Равновесная концентрация (моль/л) | | | |

Переходим по коэффициентам



[47] В реактор постоянного объема **поместили угарный газ и водород.**

В результате протекания обратимой химической реакции:



в системе установилось химическое равновесие. Исходная концентрация водорода равна **0,6 моль/л**, а равновесные концентрации оксида углерода (II) и водорода – **0,3** и **0,4 моль/л** соответственно. Определите исходную концентрацию угарного газа (X) и равновесную концентрацию метанола (Y).

- 1) 0,1 моль/л 2) 0,2 моль/л 3) 0,3 моль/л 4) 0,4 моль/л 5) 0,5 моль/л 6) 0,6 моль/л

| | |
|---|---|
| X | Y |
| | |

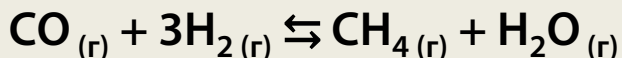
| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Реагент | | | |
| Исходная концентрация (моль/л) | | | |
| Изменение в ходе реакции (моль/л) | | | |
| Равновесная концентрация (моль/л) | | | |

Переходим по коэффициентам



[48] В реактор постоянного объема **поместили** некоторое количество **угарного газа и водорода**.

В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. Исходная концентрация водорода была равна **0,9 моль/л**, а равновесные концентрации угарного газа и метана составили **0,4 моль/л** и **0,2 моль/л** соответственно. Определите исходную концентрацию CO (X) и равновесную концентрацию H₂ (Y).

- 1) 0,1 моль/л 2) 0,2 моль/л 3) 0,3 моль/л 4) 0,4 моль/л 5) 0,5 моль/л 6) 0,6 моль/л

| | |
|---|---|
| X | Y |
| | |

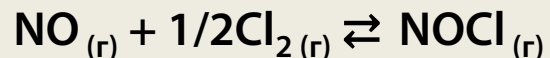
| | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
| Реагент | | | | |
| Исходная концентрация (моль/л) | | | | |
| Изменение в ходе реакции (моль/л) | | | | |
| Равновесная концентрация (моль/л) | | | | |

Переходим по коэффициентам



[49]

В реактор постоянного объема **поместили монооксид азота и хлор**. В результате протекания обратимой химической реакции



в системе установилось химическое равновесие. Равновесные концентрации участников реакции (в порядке их следования в уравнении реакции) оказались равны **4 моль/л**, **5 моль/л** и **2 моль/л** соответственно. Определите исходные концентрации хлора (X) и оксида азота (II) (Y).

1) 1 моль/л

2) 2 моль/л

3) 3 моль/л

4) 4 моль/л

5) 6 моль/л

6) 7 моль/л

| Реагент | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Исходная концентрация (моль/л) | | | |
| Изменение в ходе реакции (моль/л) | | | |
| Равновесная концентрация (моль/л) | | | |

| X | Y |
|---|---|
| | |

Переходим по коэффициентам