

		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						(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
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий
		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Иод			54 Xe 131,29 Ксенон
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La* 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина
		79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат			86 Rn [222] Радон
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac** [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий
		111 [280] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннесий			118 Og [294] Оганесон

	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	H 2,20			Относительная электроотрицательность по Полингу														H 2,20			He							
2	Li 0,98			Be 1,57		B 2,04		C 2,55		N 3,04		O 3,44		F 3,98			Ne											
3	Na 0,99			Mg 1,31		Al 1,61		Si 1,90		P 2,19		S 2,58		Cl 3,16			Ar											
4	K 0,82			Ca 1,00		Sc 1,36		Ti 1,54		V 1,63		Cr 1,66		Mn 1,55		Fe 1,83	Co 1,88	Ni 1,91										
	Cu 1,90			Zn 1,65		Ga 1,81		Ge 2,01		As 2,18		Se 2,55		Br 2,96			Kr 3,00											
5	Rb 0,82			Sr 0,95		Y 1,22		Zr 1,33		Nb 1,60		Mo 2,16		Tc 1,90		Ru 2,20	Rh 2,28	Pd 2,20										
	Ag 1,93			Cd 1,69		In 1,78		Sn 1,96		Sb 2,05		Te 2,10		I 2,66			Xe 2,60											
6	Cs 0,79			Ba 0,89		* La 1,10		Hf 1,30		Ta 1,50		W 2,36		Re 1,90		Os 2,20	Ir 2,20	Pt 2,28										
	Au 2,54			Hg 2,00		Tl 1,62		Pb 2,33		Bi 2,02		Po 2,00		At 2,20			Rn 2,20											
7	Fr 0,70			Ra 0,90		** Ac 1,10		Rf		Db		Sg		Bh		Hs	Mt	Ds										
	Rg			Cn		Nh		Fl		Mc		Lv		Ts		Og												
*	Ce 1,12		Pr 1,13		Nd 1,14		Pm 1,13		Sm 1,17		Eu 1,20		Gd 1,20		Tb 1,10		Dy 1,22		Ho 1,23		Er 1,24		Tm 1,25		Yb 1,10		Lu 1,27	
**	Th 1,30		Pa 1,50		U 1,38		Np 1,36		Pu 1,28		Am 1,13		Cm 1,28		Bk 1,30		Cf 1,30		Es 1,30		Fm 1,30		Md 1,30		No 1,30		Lr 1,29	

Li Cs Rb K Ba Ca Na Mg Be Al Mn H₂ Zn Cr Fe Cd H₂ Co Ni Sn Pb Fe H₂ Cu Ag H₂O Hg Pt Au

Группировка веществ

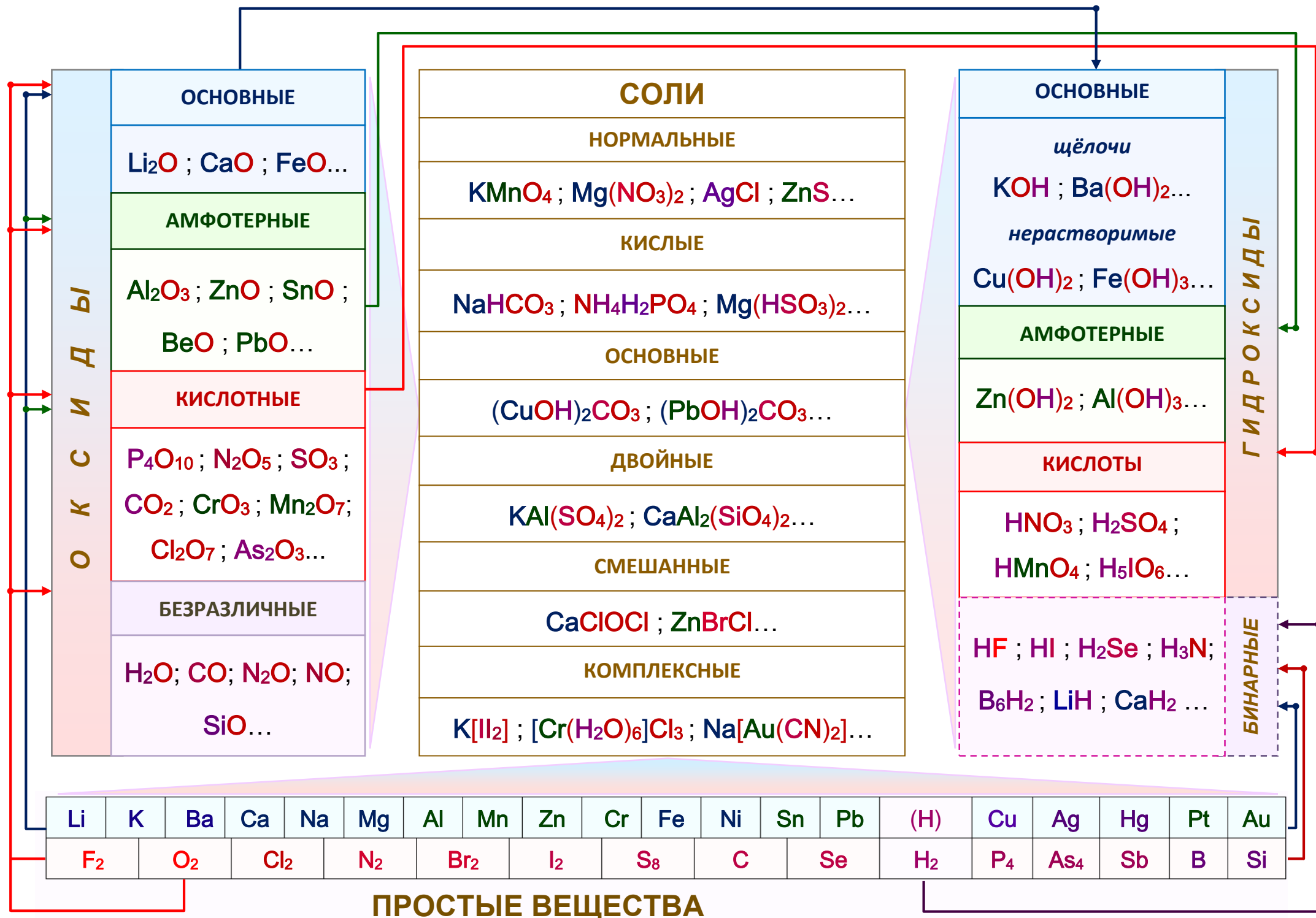
В Е Щ Е С Т В А

сталь, гранит, воздух, вода, медь, хрусталь, молоко, ДНК, поваренная соль и др.

ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ		СМЕСИ	МАТЕРИАЛЫ
ПРОСТЫЕ	СЛОЖНЫЕ	ГОМОГЕННЫЕ: растворы, слюна, кровь, воздух, молоко, масло... ГЕТЕРОГЕННЫЕ: природная вода, дым, смог, гранит, пена...	ПРИРОДНЫЕ: дерево, вата, кожа, песок, шерсть... ИСКУССТВЕННЫЕ: бумага, керамика, мука, вискоза... СИНТЕТИЧЕСКИЕ: линолеум, лак, пенопласт, капрон...
МЕТАЛЛЫ: Au, Fe, Pb, Cr, Ag, Ca, Ti... НЕМЕТАЛЛЫ: H ₂ , P ₄ , O ₂ , S ₈ , N ₂ , C, Si, I ₂ ...	НЕОРГАНИЧЕСКИЕ: H ₂ O, NaCl, H ₂ O ₂ , H ₃ N... ОРГАНИЧЕСКИЕ: H ₄ C, H ₂₂ C ₁₂ O ₁₁ , H ₅ C ₂ OH...		
ТВЁРДЫЕ		ЖИДКИЕ	ГАЗООБРАЗНЫЕ
лёд, сода, песок, сахар, иод, стекло		бензин, вода, уксус, льняное масло...	пар, BZ, озон, метан, аммиак, пропан...
МОНОМЕРЫ (НМС)		ПОЛИМЕРЫ (ВМС)	
фосфазен, дигидросилан, этен, винилацетат, глюкоза...		полиэтен, целлюлоза, дакрон, ПВА, кевлар, ПЛА, целлофан...	
КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ		АМОРФНЫЕ	
МОЛЕКУЛЯРНЫЕ: сера, лёд, фосфор, парафин... АТОМНО-КОВАЛЕНТНЫЕ: алмаз, пирит, кварц... АТОМНО-МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ: металлы и сплавы... ИОННЫЕ: пищевая соль, медный купорос, ляпис...		ПЛАСТМАССЫ: плексиглас, поликарбонат, полистирол, ПВХ... ВОЛОКНА: хлопок, шёлк, ПАН, лавсан, хлорин, лён, вискоза... ЭЛАСТОМЕРЫ: резина, латекс, эластоллан, спандекс, силикон...	

Матрица макроструктуры вещества

<i>структура</i> <i>свойство</i>	<i>молекулярная</i>	<i>атомно- ковалентная</i>	<i>ионная</i>	<i>атомно- металлическая</i>
<i>вид частиц</i>	молекулы	атомы	атомы	атомы
<i>вид связи</i>	межмолекулярная	ковалентная	ионная	металлическая
<i>плотность</i>	малая	большая	большая	большая
<i>T_{плавления}</i>	низкая	высокая	высокая	разная
<i>T_{кипения}</i>	низкая	высокая	высокая	разная
<i>растворимость в воде</i>	в зависимости от полярности молекулы	нерастворимы	в зависимости от энергии кристаллической решётки	нерастворимы
<i>электропроводимость</i>	диэлектрики; электролиты	диэлектрики	электролиты; проводники II рода	проводники I рода



Li ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Be ²⁺	Al ³⁺	Ti ²⁺	Mn ²⁺	2H ₂ O	Zn ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Cd ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Mo ³⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	2H ⁺	Cu ²⁺	Fe ³⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pt ²⁺	Au ³⁺	
-3,04	-2,92	-2,90	-2,87	-2,72	-2,36	-1,84	-1,66	-1,63	-1,18	-0,83	-0,76	-0,74	-0,44	-0,40	-0,28	-0,25	-0,20	-0,14	-0,13	0,00	0,34	0,77	0,80	0,85	1,19	1,50	
← УСИЛЕНИЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛОВ —																											
СОДЕРЖАТСЯ В ПРИРОДЕ ТОЛЬКО В СОЕДИНЕНИЯХ																					В СОЕДИНЕНИЯХ И СВОБОДНОМ ВИДЕ						
ПИРО- И ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЯ					ПИРО-, ЭЛЕКТРО- И ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЯ															ДОБЫЧА							
РЕАКЦИОННЫ В АТМОСФЕРЕ ВОЗДУХА				ОКИСЛЯЮТСЯ В АТМОСФЕРЕ ВОЗДУХА ПРИ СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ С РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСТЬЮ																			ПАССИВНЫ НА ВОЗДУХЕ				
ХРАНЯТ ГЕРМЕТИЧНО ПОД СЛОЕМ МАСЛА				ХРАНЯТ В ЛЮБОЙ ТАРЕ, РТУТЬ, ВВИДУ ИСПАРЯЕМОСТИ И ТОКСИЧНОСТИ, ХРАНЯТ ГЕРМЕТИЧНО																							
ПРИ Н.У. РЕАГИРУЮТ С ВОДОЙ С ОБРАЗОВАНИЕМ ВОДОРОДА И ЩЁЛОЧИ				ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ С ВОДОЙ С ОБРАЗОВАНИЕМ ВОДОРОДА И ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ										НЕ РЕАГИРУЮТ С ВОДОЙ													
ИЗ РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРОВ КИСЛОТ, КРОМЕ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ, ВЫТЕСНЯЮТ ВОДОРОД																					ИЗ РАСТВОРОВ КИСЛОТ ВОДОРОД НЕ ВЫТЕСНЯЮТ						
РЕАГИРУЮТ С АЗОТНОЙ И СЕРНОЙ КИСЛОТАМИ С ОБРАЗОВАНИЕМ НИТРАТОВ, АММИАКА, АЗОТА, ОКСИДОВ АЗОТА(I; II; IV), СУЛЬФАТОВ, СЕРОВОДОРОДА, СЕРЫ, ИЛИ ОКСИДА СЕРЫ(IV) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРА КИСЛОТЫ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛА. КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ АЗОТНАЯ И СЕРНАЯ КИСЛОТЫ ПАССИВИРУЮТ АЛЮМИНИЙ, ЖЕЛЕЗО, ХРОМ																							В КИСЛОТАХ ПАССИВНЫ				
ОКСИДЫ МЕТАЛЛОВ																											
РАСТВОРЯЮТСЯ В ВОДЕ С ОБРАЗОВАНИЕМ ЩЁЛОЧИ				НЕ РАСТВОРИМЫ В ВОДЕ																							
НЕ РАЗЛАГАЮТСЯ																							ПРИ Т РАЗЛАГАЮТСЯ НА МЕТАЛЛ И КИСЛОРОД				
ОСНОВАНИЯ																											
РАСТВОРЯЮТСЯ В ВОДЕ				НЕ РАСТВОРЯЮТСЯ В ВОДЕ																				РАЗЛАГАЮТСЯ В ВОДЕ			
НЕ РАЗЛАГАЮТСЯ				РАЗЛАГАЮТСЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НА ОКСИДЫ И ВОДУ																				ПРИ Т РАЗЛАГАЮТСЯ НА КИСЛОРОД, МЕТАЛЛ И ВОДУ			
СОЛИ																											
ОБРАЗОВАННЫЕ СИЛЬНЫМИ КИСЛОТАМИ, НЕ ГИДРОЛИЗУЮТСЯ				РАСТВОРИМЫЕ СОЛИ, ОБРАЗОВАННЫЕ СИЛЬНЫМИ КИСЛОТАМИ, ГИДРОЛИЗУЮТСЯ ПО КАТИОНУ С ОБРАЗОВАНИЕМ КИСЛОЙ СРЕДЫ																							
ОБРАЗОВАННЫЕ СЛАБЫМИ КИСЛОТАМИ, ГИДРОЛИЗУЮТСЯ ПО АНИОНУ С pH > 7				РАСТВОРИМЫЕ СОЛИ, ОБРАЗОВАННЫЕ СЛАБЫМИ КИСЛОТАМИ, ГИДРОЛИЗУЮТСЯ ПО КАТИОНУ И ПО АНИОНУ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПОЛНОСТЬЮ																							
ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ РАСПЛАВОВ СОЛЕЙ НА КАТОДЕ ВОССТАНАВЛИВАЮТСЯ КАТИОНЫ МЕТАЛЛА																											
ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ НИТРАТОВ, НА КАТОДЕ ВОССТАНАВЛИВАЮТСЯ ТОЛЬКО МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ										ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА КАТОДЕ ВОССТАНАВЛИВАЮТСЯ КАТИОНЫ МЕТАЛЛОВ И МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ										ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА КАТОДЕ ВОССТАНАВЛИВАЮТСЯ ТОЛЬКО КАТИОНЫ МЕТАЛЛОВ							
ПРИ НАГРЕВАНИИ НИТРАТЫ РАЗЛАГАЮТСЯ НА НИТРИТ И КИСЛОРОД				ПРИ НАГРЕВАНИИ НИТРАТЫ И СУЛЬФАТЫ РАЗЛАГАЮТСЯ НА ОКСИД МЕТАЛЛА, ОКСИД АЗОТА(IV) ИЛИ ОКСИД СЕРЫ(IV) И КИСЛОРОД																			ПРИ НАГРЕВАНИИ НИТРАТЫ И СУЛЬФАТЫ РАЗЛАГАЮТСЯ НА МЕТАЛЛ, ОКСИД АЗОТА(IV) ИЛИ ОКСИД СЕРЫ(IV) И КИСЛОРОД				

формула	IUPAC рациональное	тривиальное	формула	IUPAC рациональное	тривиальное
H ₂	водород	водород	Na	натрий	натрий
O ₂	кислород	кислород	K	калий	калий
O ₃	озон	озон	Mg	магний	магний
N ₂	азот	азот	Ca	кальций	кальций
S ₈	сера ромбическая	серный цвет	Ba	барий	барий
S _n	сера пластическая	полисера	Al	алюминий	алюминий
сплав на основе Al с содержанием Cu, Mg, Mn					дюраль
P ₄	фосфор белый	фосфор	Cr	хром	хром
P _n	фосфор красный	фосфор	Mn	марганец	марганец
C _n	углерод	алмаз	Fe	железо	железо
сплав на основе Fe с содержанием C более 2,14 %					чугун
сплав на основе Fe с содержанием C менее 2,14 %					сталь
C _n	углерод	графит	Pt	платина	платина
C ₆₀	(C ₆₀ -I _h)[5,6]фуллерен	фуллерен	Cu	медь	медь
сплав Cu с Sn, Al, Be, Pb, Cr, Si					бронза

формула	IUPAC рациональное	тривиальное	формула	IUPAC рациональное	тривиальное
сплав Cu с Zn, Al, Fe, Mn, Ni, Pb					латунь
Si	кремний	кремний	Ag	серебро	серебро
сплав SiO ₂ с CaO, Na ₂ O, B ₂ O ₃ , PbO					стекло
F ₂	фтор	фтор	Zn	цинк	цинк
Cl ₂	хлор	хлор	Hg	ртуть	ртуть
Br ₂	бром	бром	Pb	свинец	свинец
I ₂	иод	йод	Na ₂ O	натрия оксид	—
H ₂ O	водорода оксид	вода	K ₂ O	калия оксид	—
H ₂ O ₂	водорода пероксид	перекись водорода	MgO	магния оксид	жжёная магнезия
SO ₂	серы(IV) оксид; диоксид серы	сернистый газ	CaO	кальция оксид	жжёная известь
SO ₃	серы(VI) оксид; триоксид серы	серный ангидрид	BaO	бария оксид	—
NO	азота(II) оксид; монооксид азота	оксид азота	Al ₂ O ₃	алюминия оксид	корунд
NO ₂	азота(IV) оксид; диоксид азота	лисий хвост»	Cr ₂ O ₃	хрома(III) оксид	хромовая зелень
N ₂ O ₅	азота(V) оксид; пентаоксид диазота	азотный ангидрид	MnO ₂	марганца(IV) оксид; диоксид марганца	пиролюзит

формула	IUPAC рациональное	тривиальное	формула	IUPAC рациональное	тривиальное
P_4O_6	фосфора(III) оксид	фосфористый ангидрид	Mn_2O_7	марганца(VII) оксид	марганцовый ангидрид
P_4O_{10}	фосфора(V) оксид	фосфорный ангидрид	FeO	железа(II) оксид	—
CO	углерода(II) оксид; монооксид углерода	угарный газ	Fe_3O_4	железа(III)- железа(II) оксид	магнетит
CO_2	углерода(IV) оксид; диоксид углерода	углекислый газ	Fe_2O_3	железа(III) оксид	железный сурик
SiO_2	кремния(IV) оксид; диоксид кремния	кварц, кремнезём	CuO	меди(II) оксид	—
HF	фтороводород	р-р плавиковая кислота	Ag_2O	серебра(I) оксид	—
HCl	хлороводород	р-р соляная кислота	ZnO	цинка оксид	цинковые белила
HBr	бромоводород	—	PbO_2	свинца(IV) оксид; диоксид свинца	—
HI	иодоводород	—	NaOH	натрия гидроксид; щёлочь натрия	едкий натр; каустик
H_2S	сероводород	—	KOH	калия гидроксид; щёлочь калия	едкое кали
H_3N	аммиак	—	Ca(OH)_2	кальция гидроксид	гашёная известь
PH_3	фосфин	—	Ba(OH)_2	бария гидроксид	баритова вода
SiH_4	силан	—	Al(OH)_3	алюминия гидроксид	—
H_2SO_4	серная кислота	—	Cr(OH)_3	хрома(III) гидроксид	—

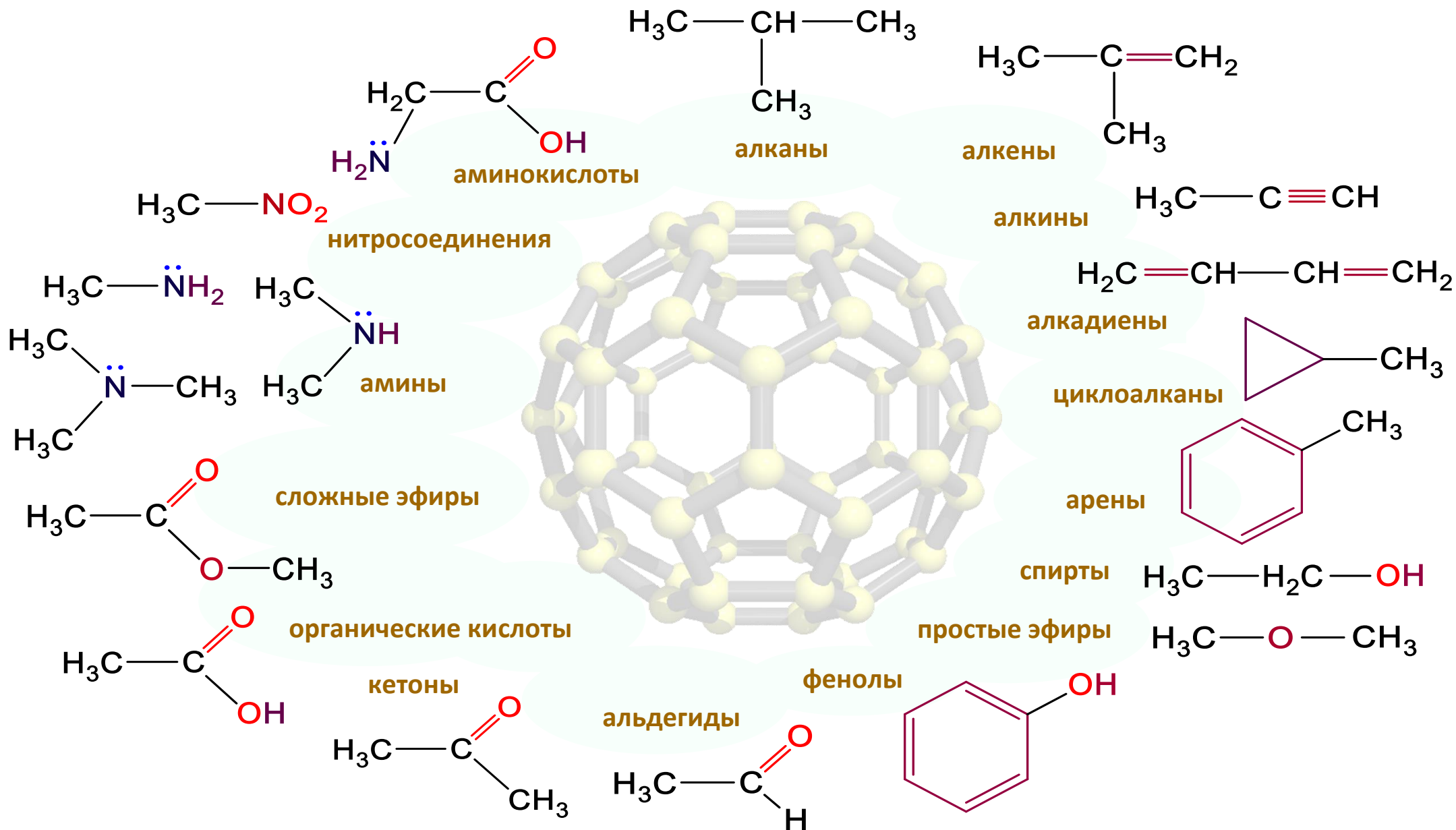
формула	IUPAC рациональное		тривиальное	формула	IUPAC рациональное	тривиальное
H ₂ SO ₃	сернистая кислота		—	Fe(OH) ₂	железа(II) гидроксид	—
HNO ₃	азотная кислота		—	Fe(OH) ₃	железа(III) гидроксид	—
FeO·Fe ₂ O ₃ ·nH ₂ O			железа(II)-железа(III) оксида гидрат			ржавчина
HNO ₂	азотистая кислота		—	Cu(OH) ₂	меди(II) гидроксид	—
H ₃ PO ₄	ортофосфорная кислота		—	Zn(OH) ₂	цинка гидроксид	—
CO ₂ ·H ₂ O	диоксида углерода гидрат		угольная кислота	NaCl	натрия хлорид	поваренная соль
SiO ₂ ·H ₂ O	диоксида кремния гидрат; метакремниевая кислота		—	NaBr	натрия бромид	—
HMnO ₄	марганцовая кислота		—	NaI	натрия иодид	—
H ₂ CrO ₄	хромовая кислота		—	Na ₂ SO ₄	натрия сульфат	—
Na ₂ Cr ₂ O ₇	дихромат натрия		хромпик	NaHSO ₄	натрия гидросульфат	—
Na ₂ CO ₃	натрия карбонат	сода кальцинированная		NaNO ₂	натрия нитрит	—
NaHCO ₃	натрия гидрокарбонат		сода питьевая	NaNO ₃	натрия нитрат	чилийская селитра
Na ₂ SiO ₃	натрия силикат		клей конторский	Na ₃ PO ₄	натрия ортофосфат	—
NaAlO ₂	натрия метаалюминат		—	Na ₂ HPO ₄	натрия гидрофосфат	—

формула	IUPAC рациональное	тривиальное	формула	IUPAC рациональное	тривиальное
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	алюминия нитрат	алюминий азотнокислый	AlCl_3	алюминия хлорид	алюминий хлористый
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	алюминия сульфат	алюминий сернокислый	KCl	калия хлорид	калий хлористый
$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ или $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$		натрия тетрагидроксоалюминат или натрия гексагидроксоалюминат			
$\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ или $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$		калия тетрагидроксоалюминат или калия гексагидроксоалюминат			
KBr	калия бромид	калий бромистый	CrCl_3	хрома(III) хлорид	хром хлорный
KI	калия иодид	калий иодистый	$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$	хрома(III) сульфат	хром сернокислый
KNO_3	калия нитрат	селитра калийная	$\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$	хрома(III) нитрат	хром азотнокислый
K_2SO_4	калия сульфат	калий сернокислый	MnCl_2	марганца(II) хлорид	марганец хлористый
K_3PO_4	калия фосфат	калий фосфорнокислый	MnSO_4	марганца(II) сульфат	марганец сернокислый
K_2CO_3	калия карбонат	поташ	FeCl_3	железа(III) хлорид	железо хлорное
K_2SiO_3	калия силикат	стекло жидкое	FeCl_2	железа(II) хлорид	железо хлористое
KMnO_4	калия перманганат	марганцовка	FeSO_4	железа(II) сульфат	железо сернокислое
MgCl_2	магния хлорид	магний хлористый	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	железа(III) нитрат	железо азотнокислое
MgSO_4	магния сульфат	магнезия	CuCl_2	меди(II) хлорид	медь хлорная

формула	IUPAC рациональное	тривиальное	формула	IUPAC рациональное	тривиальное
MgCO_3	магния карбонат	магний углекислый	CuSO_4	меди(II) сульфат	медь сернокислая
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$		меди(II) сульфат пятиводный	медный купорос		
$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$		меди(II) гидрокарбонат	пatina; малахит		
CaCl_2	кальция хлорид	кальций хлористый	AgCl	серебра хлорид	серебро хлористое
CaSO_4	кальция сульфат	гипс; алебастр	AgNO_3	серебра нитрат	ляпис
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	кальция нитрат	селитра норвежская	ZnCl_2	цинка хлорид	цинк хлористый
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	кальция фосфат	кальций фосфорнокислый	ZnSO_4	цинка сульфат	цинк сернокислый
$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	кальция дигидрофосфат	двойной суперфосфат	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	цинка нитрат	цинк азотнокислый
CaCO_3	кальция карбонат	кальцит; мел	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	ртути(II) нитрат	ртуть азотнокислая
$\text{CaCl}_2 \cdot \text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$		кальция гидроксид-гипохлорит-хлорид			известь хлорная
BaCl_2	бария хлорид	барий хлористый	HgCl_2	ртути(II) хлорид	сулема
BaSO_4	бария сульфат	белила баритовые	PbCl_2	свинца(II) хлорид	свинец хлористый
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	бария нитрат	селитра баритовая	BaCO_3	бария карбонат	барий углекислый

ионы	H ⁺	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Cu ⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ₂ ²⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	
OH [−]	P	P	P	P	—↑	H	M	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	—	H	H
F [−]	P	M	P	P	P	H	H	H	M	M	P	P	M	H	P	P	M	H	M	P	M	—	H	P	
Cl [−]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	H	H	P	M	P	
Br [−]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	P	H	H	M	M	P
I [−]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	H	—	P	H	H	H	M	M	
HS [−]	M↑	P	P	P	P	P	P	P	P	—	—	H	H	—	H	H	H	H	H	H	H	—	—	H	—
S ^{2−}	M↑	P	P	P	P	—	M	M	P	—	—	H	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
SO ₃ ^{2−}	M↑	P	P	P	P	M	H	H	H	—	—	H	M	—	H	H	M	H	M	M	H	—	H	—	
HSO ₄ [−]	P	P	P	P	P	P	P	—	P	—	—	H	H	—	H	H	H	H	H	—	—	—	H	P	
SO ₄ ^{2−}	P	P	P	P	P	P	M	M	H	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	M	H	P	H	P
NO ₂ [−]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	—	M	M	—	M	P	—	P	P	M	—	P	P	—	
NO ₃ [−]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	P	P	P	—	P	P	P	P	P	P	—
HPO ₄ ^{2−}	P	M	P	P	P	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	P	H	H	H	H	H
H ₂ PO ₄ [−]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	—	—	—	—	—	P	P	—		—	—	
PO ₄ ^{3−}	P	H	P	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HCO ₃ [−]	P↑	P	P	P	P	P	P	P	P	—	M	—	P	—	—	—	—	—	P	P	—		—	—	
CO ₃ ^{2−}	—↑	P	P	P	P	H	H	H	H	—	—	H	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—
CH ₃ COO [−]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M	M	P	P	P	P
SiO ₃ ^{2−}	H↓	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	H	H	H	H	H	H	—
MnO ₄ [−]	P	P	P	P	P	P	P	H	H	H	H	—	—	H	H	H	H	—	H	P	M	H	H	H	—
Cr ₂ O ₇ ^{2−}	P	P	P	P	P	P	P	H	M	P	—	—	P	—	—	—	—	—	P	P	—		—	—	
CrO ₄ ^{2−}	P	P	P	P	P	P	P	H	H	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	M	H	H	H	H
ClO ₃ [−]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	P	—	P	H	P
ClO ₄ [−]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	P	P	P	P	P
CN [−]	M↑	P	P	P	P	—	P	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	P	H	—
SCN [−]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	P	H	M	H	M	P
C ₂ O ₄ ^{2−}	P	P	P	P	P	M	H	H	H	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
ионы	H ⁺	H ⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Cu ⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ₂ ²⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	

Классы органических соединений



Общие формулы классов органических соединений

УГЛЕВОДОРОДЫ

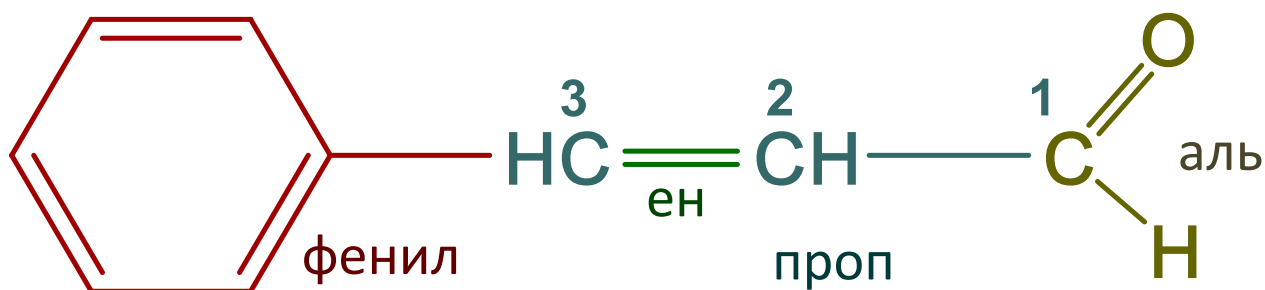
алифатические (ациклические)	карбоциклические	
	алициклические	ароматические
алканы C_nH_{2n+2}	циклоалканы C_nH_{2n} циклоалкены C_nH_{2n-2}	арены C_nH_{2n-6}
алкены C_nH_{2n}		
алкадиены C_nH_{2n-2}		
алкины C_nH_{2n-2}		

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

кислородсодержащие	серусодержащие	азотсодержащие	галогенсодержащие	гетероциклы
спирты $C_nH_{2n+2}O_z$	тиолы $C_nH_{2n+2}S$	нитро $C_nH_{2n+1}NO_2$	галогенпроизводные $C_nH_{2n+1}Hal$	фуран C_4H_4O
фенолы $C_nH_{2n-6}O_z$				пиран C_5H_6O
эфирь простые $C_nH_{2n+2}O$	тиоэфирь $C_nH_{2n+2}S$	амиды $C_nH_{2n+1}ON$		тиофен C_4H_4S
альдегиды $C_nH_{2n}O$				
кетонь $C_nH_{2n}O$	тиоэфирь сложные $C_nH_{2n}S$	аминь $C_nH_{2n+3}N$ анилин C_6H_5+2N		пиррол C_4H_5N
кислоты $C_nH_{2n}O_2$				
эфирь сложные $C_nH_{2n}O_2$	сульфокислоты $C_nH_{2n+2}SO_3$	нитрилъ $C_nH_{2n-1}N$	галогенангидриды $C_nH_{2n-1}OHal$	пиридин C_5H_5N
ангидриды $C_nH_{2n-2}O_3$				

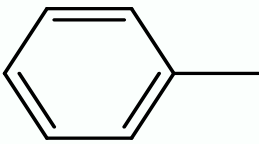
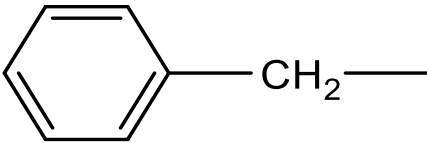
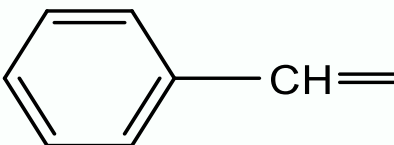
Матрица названия органического соединения в соответствии с заместительной номенклатурой IUPAC

ПРЕФИКСЫ	РОДОНАЧАЛЬНАЯ СТРУКТУРА		СУФФИКС
	КОРЕНЬ	СУФФИКС	
все заместители в алфавитном порядке с локантами и числительными: таблица	главная цепь, основная циклическая или гетероциклическая структура: мет-, эт-, проп-, бут...	Степень насыщенности с числительными и локантами: ан, -ен, -ин	Старшая характеристическая группа с числительными и локантами: таблица

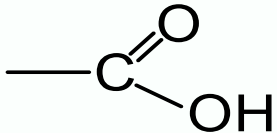
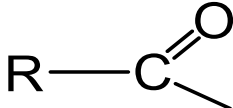
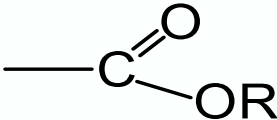
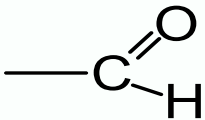
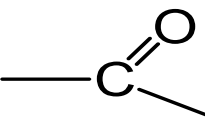
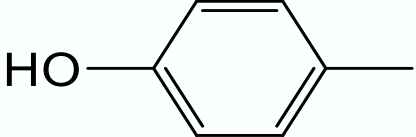
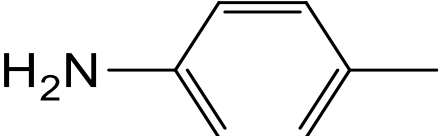


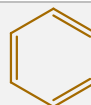
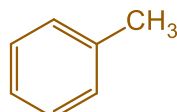
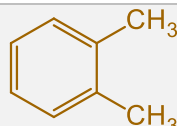
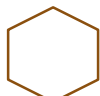
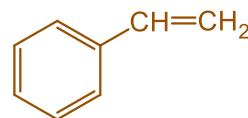
фенилпропенааль; коричный альдегид,
компонент парфюмерии и пищевых эссенций, фунгицид

Характеристические группы органических веществ, обозначаемые только префиксами

<i>Группа</i>	<i>Название</i>	<i>Группа</i>	<i>Название</i>
R—	алкил-, циклоалкил-, алкенил-, алкинил-	$\text{H}_3\text{C}-\text{HC}=\text{CH}-$	пропенил-
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	изопропил-	F— Cl— Br— I—	фтор-, хлор-, бром-, иод-
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{H}_2\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	изобутил-		фенил-
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}-\text{CH}_2- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	вторбутил-		бензил-
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	третбутил-		бензилиден-
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	неопентил-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}=\text{N}- \end{array}$	нитро-
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-$	винил- (этенил-)	$\text{O}=\text{N}-$	нитрозо-
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-$	аллил-	RO—	алк...окси-
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} \\ \diagdown \\ \text{C}- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	изопрпенил-	RS —	алк...илтио-

Названия функциональных групп в соответствии с заместительной номенклатурой IUPAC

Группа	Префикс	Суффикс
	—	-овая кислота
	...алк...оил-	-
	—	алк...ил...алк...оат
	—	-нитрил
	оксо-	-аль
	оксо-	-он
	гидрокси-	-ол
	амино-	-амин
	(о, п, м)-гидроксифенил-	-фенол (корень)
	(о, п, м)-аминофенил-	-анилин (корень)

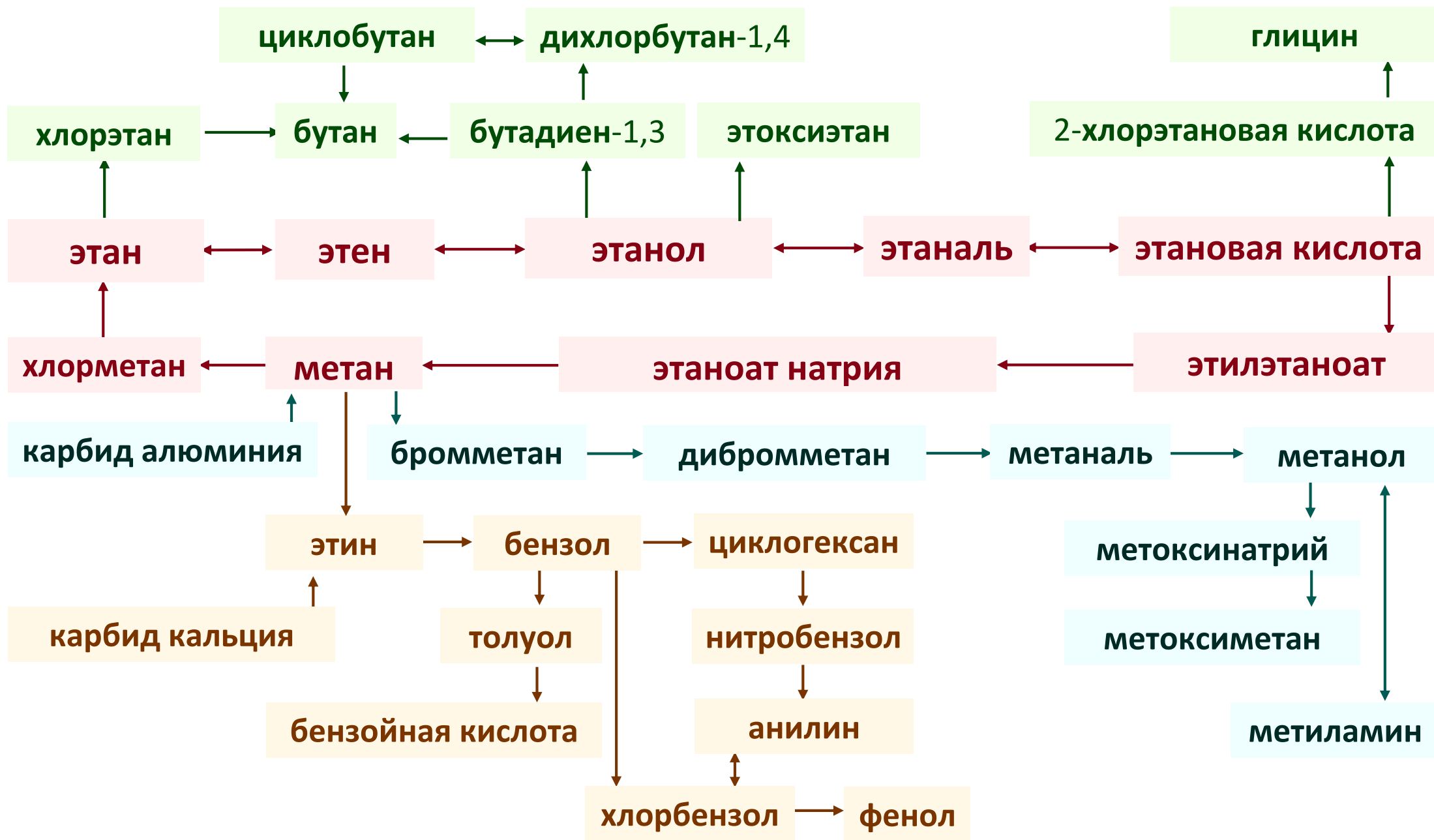
формула	IUPAC рациональное	тривиальное		формула	IUPAC рациональное		тривиальное	
CH ₄	метан	—		H ₂ C=CH ₂	этен		—	
H ₃ C—CH ₃	этан	—		H ₃ C—HC=CH ₂	пропен		—	
CH ₃ CH ₂ CH ₃	пропан	—		CH ₃ CH ₂ HC=CH ₂	бутен-1		—	
CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃	бутан	—		H ₃ CHC=CHCH ₃	бутен-2		—	
CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	пентан	—		H ₂ C=CH—HC=CH ₂	бутадиен-1,3		—	
CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	гексан	—		H ₂ C=C(CH ₃)—HC=CH ₂	метилбутадиен-1,3		изопрен	
CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	гептан	—		HC≡CH	этин		—	
CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃	октан	—		H ₃ C—C≡CH	пропин		—	
C ₃ H ₆ 	циклопропан	—		C ₆ H ₆ 	циклогексатриен-1,3,5; бензол			
C ₄ H ₈ 	циклобутан	—		H ₅ C ₆ —CH ₃ 	метилбензол; толуол			
C ₅ H ₁₀ 	циклопентан	—		H ₅ C ₆ (—CH ₃) ₂ 	1,2-диметилбензол		o-ксилол	
C ₆ H ₁₂ 	циклогексан	—		H ₅ C ₆ —HC=CH ₂ 	винилбензол; стирол			
H ₃ C—C≡N	этаннитрил; метилцианид	—		Cl—HC=CH ₂	хлорэтен		винилхлорид	

формула	IUPAC рациональное	тривиальное	формула	IUPAC рациональное	тривиальное
CH_3OH	метанол; метиловый спирт	древесный спирт	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	этанол; этиловый спирт	винный спирт
$\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$			этандиол-1,2		этиленгликоль
$\text{CH}_2(\text{OH})\text{C}(\text{OH})\text{HCH}_2\text{OH}$			пропантриол-1,2,3		глицерин
$\text{CH}_2(\text{OH})(\text{C}(\text{OH})\text{H})_3\text{CH}_2\text{OH}$			пентанпентол-1,2,3,4,5		ксилит
$\text{CH}_2(\text{OH})(\text{C}(\text{OH})\text{H})_4\text{CH}_2\text{OH}$			гексангексол-1,2,3,4,5,6		сорбит; глюцит
$\text{H}_3\text{CH}_2\text{C—O—CH}_2\text{CH}_3$			этоксиэтан; диэтиловый эфир		этиловый эфир
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	фенол; гидроксibenзол	карболовая кислота	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$	фенилкарбинол; фенилметанол	бензиловый спирт
$\text{CH}(\text{O})\text{H}$	метаналь; формальдегид	муравьиный альдегид	$\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{H}$	этаналь; ацетальдегид	уксусный альдегид
$\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$	пропанон; диметилкетон	ацетон	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{O})\text{H}$	фенилметаналь; бензолкарбальдегид	бензальдегид
$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$	фенилэтанон; фенилэтилкетон; этаноилбензол				ацетофенон
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{H}$	фенилэтаналь; фенилацетальдегид				гиацинтин
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	(2R,3S,4R,5R)-2,3,4,5,6-пентагидроксигексаналь; α -D-глюкопираноза; (3S,4R,5R)-1,3,4,5,6-пентагидроксигексан-2-он; β -D-фруктофураноза				глюкоза; фруктоза
$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	α -D-глюкопиранозил-(1-2)- β -D-фруктофуранозид, сахароза; β -D-галактопиранозил-(1-4)-D-глюкопираноза, лактоза				свекловичный сахар; молочный сахар
$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$	α -D-глюкопиранан; (1-4)- β -D-глюкопиранан				крахмал; клетчатка

формула		IUPAC рациональное		тривиальное		формула		IUPAC рациональное		тривиальное	
CH(O)OH		метановая кислота		муравьиная кислота		CH ₃ C(O)OH		этановая кислота		уксусная кислота	
CH ₃ CH ₂ C(O)OH		пропановая кислота		CH ₃ C(OH)HC(O)OH		гидроксипропановая кислота				молочная кислота	
HOС(O)CH ₂ C(OH)(C(O)OH)CH ₂ C(O)OH				гидрокси-3-карбоксипентандиовая кислота				лимонная кислота			
C ₆ H ₅ C(O)OH		бензойная кислота		HO(O)CC(O)OH		этандиовая кислота		щавелевая кислота			
H ₂ C=C(CH ₃)C(O)OCH ₃		метил-2-метилпропен-2-оат; метилметакрилат						ММА			
CH ₃ C(O)OCH=CH ₂		этенилэтаноат; винилацетат						ВА			
H ₃ C—NH ₂		метанамин; метиламин		—		H ₅ C ₆ —NH ₂		анилин; фениламин		—	
CH ₂ (NH ₂)C(O)OH		аминоэтановая кислота		глицин		CH ₃ C(NH ₂)HC(O)OH		аминопропановая кислота		аланин	
NH ₂ CH ₂ C(O)NHCH ₂ C(O)OH			дипептид аминокснэтановой кислоты; N-аминоэтаноиламинокснэтановая кислота						гли-гли		
[—CH ₂ CH ₂ —] _n			полиэтен						полиэтилен		
[—C(CH ₃)HCH ₂ —] _n			полипропен						полипропилен		
[—CH ₂ HC=CHCH ₂ —] _n			полибутадиен-1,3						бутадиеновый каучук		
[—CH ₂ (CH ₃)C=CHCH ₂ —] _n			полиметилбутадиен-1,3						изопреновый каучук		
[—C(C ₆ H ₅)HCH ₂ —] _n			полистирол; поливинилбензол						пенопласт		

формула	IUPAC рациональное	тривиальное	формула	IUPAC рациональное	тривиальное
$[\text{—C}(\text{Cl})\text{HCH}_2\text{—}]_n$	полихлорэтен; поливинилхлорид				ПВХ
$[\text{—C}(\text{F})_2\text{C}(\text{F})_2\text{—}]_n$	политетрафторэтен		ПТФЭ; фторопласт-4; тефлон		
$[\text{—C}(\text{CN})\text{HCH}_2\text{—}]_n$	полипропен-2-нитрил; полиакрилонитрил				ПАН
$[\text{—C}_6\text{H}_3(\text{OH})\text{CH}_2\text{—}]_n$	полифенол-метаналь; полифенолформальдегид				фенопласт
$[\text{—C}(\text{OC}(\text{O})\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{—}]_n$	полиэтинилэтаноат; поливинилацетат				ПВА
$[\text{—C}(\text{C}(\text{O})\text{OCH}_3)(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{—}]_n$	полиметил-2-метилпропен-2-оат; полиметилметакрилат				акрил
$[\text{—OC}(\text{O})\text{C}_6\text{H}_4\text{C}(\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{—}]_n$	полиэтилентерефталат; полиэтиленгликольтерефталат				лавсан; ПЭТФ
$[\text{—OC}_6\text{H}_4\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OC}(\text{O})\text{—}]_n$	поли-2,2-бис-(4-гидроксифенил)пропан-карбонат; полибисфенол А-карбонат				поликарбонат
$[\text{—NHCH}_2(\text{CH}_2)_4\text{C}(\text{O})\text{—}]_n$	поли-6-аминогексановая кислота; поли-ε-аминокапроновая кислота				капрон; нейлон-6
$[\text{—Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{O—}]_n$	дифенилсилоксан; силоксан				силикон

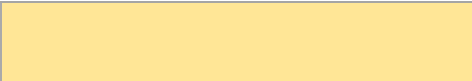
Генетическая связь классов органических соединений



Матрица идентификации органических веществ

	H ₂	Br ₂	H ₂ O	HCl	[Ag(NH ₃) ₂]	Cu(OH) ₂	KMnO ₄	HNO ₃
алканы	—	<i>hν</i>	—	—	—	—	—	+
циклоалканы	±	+ / <i>hν</i>	—	±	—	—	—	+
алкены	+	+	+	+	—	—	+	+
алкины	+	+	+	+	±	—	+	+
бензол	+	+ / <i>hν</i>	—	—	—	—	—	+
арены	+	+ / <i>hν</i>	—	—	—	—	+	+
спирты	—	+	—	+	—	±	+	+
фенолы	+	+	—	—	—	—	+	+
альдегиды	+	+ / PBr ₅	+	—	+	+	+	+
кетоны	+	+ / PBr ₅	—	—	—	—	+	+
кислоты	—	+ / PBr ₅	—	—	метановая	+	метановая	+
амины	—	+	—	+	—	—	+	+

КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Индикатор и номер перехода	Цвет более кислой формы		Цвет более щелочной формы	
Метиловый оранжевый		розовый		оранжево-жёлтый
Лакмус		красный		синий
Фенолфталеин		бцв		малиново-красный

КАТИОНЫ

катион	реактив	эффект	уравнение
Li^+ бцв р-р	пламя	тёмно-розовое	$\text{Li}^+ \rightarrow \text{Li}^{+*} \rightarrow \text{Li}^+ + h\nu$
Li^+ бцв р-р	PO_4^{3-} р-р	белый ↓	$3\text{Li}^+_{\text{р-р}} + \text{PO}_4^{3-}_{\text{р-р}} = \text{Li}_3\text{PO}_4 \downarrow$;
Na^+ бцв р-р	пламя	жёлтое	$\text{Na}^+ \rightarrow \text{Na}^{+*} \rightarrow \text{Na}^+ + h\nu$
K^+ бцв р-р	пламя	фиолетовое	$\text{K}^+ \rightarrow \text{K}^{+*} \rightarrow \text{K}^+ + h\nu$
Rb^+ бцв р-р	пламя	красное	$\text{Rb}^+ \rightarrow \text{Rb}^{+*} \rightarrow \text{Rb}^+ + h\nu$
$\text{K}^+; \text{Rb}^+; \text{Cs}^+$ бцв р-р	ClO_4^- р-р	белый ↓	$\text{Me}^+_{\text{р-р}} + \text{ClO}_4^-_{\text{р-р}} = \text{MeClO}_4 \downarrow$
Cs^+ бцв р-р	пламя	голубое	$\text{Cs}^+ \rightarrow \text{Cs}^{+*} \rightarrow \text{Cs}^+ + h\nu$
NH_4^+ бцв р-р	OH^- р-р	запах аммиака	$\text{NH}_4^+_{\text{р-р}} + \text{OH}^-_{\text{р-р}} = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Ag^+ бцв р-р	Cl^- р-р	белый ↓ р-рим в растворе аммиака	$\text{Ag}^+_{\text{р-р}} + \text{Cl}^-_{\text{р-р}} = \text{AgCl} \downarrow$
			$\text{AgCl}_{\text{тв}} + 2\text{NH}_3_{\text{р-р}} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_{\text{р-р}}$
Ag^+ бцв р-р	I^- р-р	светло-жёлтый ↓	$\text{Ag}^+_{\text{р-р}} + \text{Br}^-_{\text{р-р}} = \text{AgBr} \downarrow$

катион	реактив	эффект	уравнение
Ag^+ бцв р-р	I^- р-р	жёлтый ↓	$\text{Ag}^+_{\text{р-р}} + \text{I}^-_{\text{р-р}} = \text{AgI} \downarrow$
Ag^+ бцв р-р	OH^- р-р	чёрно-бурый ↓	$\text{Ag}^+_{\text{р-р}} + \text{OH}^-_{\text{р-р}} = \text{Ag}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
Ag^+ бцв р-р	S^{2-} р-р	чёрный ↓	$2\text{Ag}^+_{\text{р-р}} + \text{S}^{2-}_{\text{р-р}} = \text{Ag}_2\text{S} \downarrow$
Ag^+ бцв р-р	CrO_4^{2-} р-р	кирпичный ↓	$2\text{Ag}^+_{\text{р-р}} + \text{CrO}_4^{2-}_{\text{р-р}} = \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow$
Pb^{2+} бцв р-р	I^- р-р в холодной воде	жёлтый ↓ р-рим в избытке иодида	$\text{Pb}^{2+}_{\text{р-р}} + 2\text{I}^-_{\text{р-р}} = \text{PbI}_2 \downarrow$
			$\text{PbI}_2_{\text{тв}} + 2\text{KI}_{\text{р-р}} = \text{K}_2[\text{PbI}_4]_{\text{р-р}}$
Pb^{2+} бцв р-р	Cl^- р-р в холодной воде	белый ↓ р-рим в горячей воде	$\text{Pb}^{2+}_{\text{р-р}} + 2\text{Cl}^-_{\text{р-р}} = \text{PbCl}_2 \downarrow$
Pb^{2+} бцв р-р	S^{2-} р-р	чёрный ↓	$\text{Pb}^{2+}_{\text{р-р}} + \text{S}^{2-}_{\text{р-р}} = \text{PbS} \downarrow ;$
Pb^{2+} бцв р-р	CrO_4^{2-} р-р	жёлтый ↓	$\text{Pb}^{2+}_{\text{р-р}} + \text{CrO}_4^{2-}_{\text{р-р}} = \text{PbCrO}_4 \downarrow$
Ca^{2+} бцв р-р	пламя	кирпично-красное	$\text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Ca}^{2+*} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + h\nu$
Ca^{2+} бцв р-р	CO_3^{2-} р-р	белый ↓ р-рим в избытке CO_2	$\text{Ca}^{2+}_{\text{р-р}} + \text{CO}_3^{2-}_{\text{р-р}} = \text{CaCO}_3 \downarrow ;$ $\text{CaCO}_3_{\text{тв}} + \text{CO}_2_{\text{г}} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2_{\text{р-р}}$
Ca^{2+} бцв р-р	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ р-р	белый ↓	$\text{Ca}^{2+}_{\text{р-р}} + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4_{\text{р-р}} = \text{CaC}_2\text{O}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4^+_{\text{р-р}}$
$\text{Sr}^{2+}; \text{Ba}^{2+}$ бцв р-р	SO_4^{2-} р-р	белый ↓	$\text{Me}^{2+}_{\text{р-р}} + \text{SO}_4^{2-}_{\text{р-р}} = \text{MeSO}_4 \downarrow (\text{Me} — \text{Sr}, \text{Ba})$
Sr^{2+} бцв р-р	пламя	карминово-красное	$\text{Sr}^{2+} \rightarrow \text{Sr}^{2+*} \rightarrow \text{Sr}^{2+} + h\nu$
Ba^{2+} бцв р-р	пламя	жёлто-зелёное	$\text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{Ba}^{2+*} \rightarrow \text{Ba}^{2+} + h\nu$
Ba^{2+} бцв р-р	CrO_4^{2-} р-р	жёлтый ↓	$\text{Ba}^{2+}_{\text{р-р}} + \text{CrO}_4^{2-}_{\text{р-р}} = \text{BaCrO}_4 \downarrow$

катион	реактив	эффект	уравнение
Zn^{2+} бцв р-р	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	белый ↓ р-рим в избытке аммиака	$\text{Zn}^{2+}_{\text{р-р}} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+_{\text{р-р}};$
			$\text{Zn}(\text{OH})_{2\text{ тв}} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_{2\text{ р-р}} + 4\text{H}_2\text{O}$
Zn^{2+} бцв р-р	$\text{S}^{2-}_{\text{р-р}}$	белый ↓ р-рим в кислотах	$\text{Zn}^{2+}_{\text{р-р}} + \text{S}^{2-}_{\text{р-р}} = \text{ZnS} \downarrow$
Al^{3+} бцв р-р	$\text{CO}_3^{2-}_{\text{р-р}}$	белый ↓ и газ ↑	$3\text{CO}_3^{2-}_{\text{р-р}} + 2\text{Al}^{3+}_{\text{р-р}} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$
Cr^{3+} фиолетовый или зелёный р-р	$\text{H}_2\text{O}_2, \text{Br}_2, \text{KMnO}_4_{\text{р-р}}$	в щелочной среде — жёлтый хромат; в кислой среде — оранжевый дихромат	$2\text{Cr}^{3+}_{\text{р-р}} + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 10(\text{OH})^-_{\text{р-р}} = 2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O};$
			$2\text{Cr}^{3+}_{\text{р-р}} + 3\text{Br}_2 + 16(\text{OH})^-_{\text{р-р}} = 2\text{CrO}_4^{2-} + 6\text{Br}^- + 8\text{H}_2\text{O}$
			$10\text{Cr}^{3+}_{\text{р-р}} + 6\text{MnO}_4^-_{\text{р-р}} + 11\text{H}_2\text{O} = 5\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Mn}^{2+}_{\text{р-р}} + 22\text{H}^+_{\text{р-р}};$
Fe^{3+} жёлто-бурый р-р	$\text{OH}^-_{\text{р-р}}$	бурый ↓	$2\text{Fe}^{3+}_{\text{р-р}} + 6\text{OH}^-_{\text{р-р}} = 2\text{FeO}(\text{OH}) \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
Fe^{3+} жёлто-бурый р-р	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_{\text{р-р}}$	синий ↓	$\text{Fe}^{3+}_{\text{р-р}} + \text{K}^+_{\text{р-р}} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}_{\text{р-р}} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$
Fe^{3+} жёлто-бурый р-р	$\text{SCN}^-_{\text{р-р}}$	кроваво-красный цвет раствора	$\text{Fe}^{3+}_{\text{р-р}} + 3\text{SCN}^-_{\text{р-р}} = [\text{Fe}(\text{SCN})_3]_{\text{р-р}}$
Fe^{2+} бледно-зелёный р-р	$\text{OH}^-_{\text{р-р}}$	бурый на воздухе ↓	$2\text{Fe}^{2+}_{\text{р-р}} + 4\text{OH}^-_{\text{р-р}} + 0,5\text{O}_{2\text{ г}} = 2\text{FeO}(\text{OH}) \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
Fe^{2+} бледно-зелёный р-р	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_{\text{р-р}}$	синий ↓	$\text{Fe}^{2+}_{\text{р-р}} + \text{K}^+_{\text{р-р}} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}_{\text{р-р}} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$
Mn^{2+} бледно-розовый р-р	$\text{OH}^-_{\text{р-р}}$	бурый на воздухе ↓	$\text{Mn}^{2+}_{\text{р-р}} + 2\text{OH}^-_{\text{р-р}} + 0,5\text{O}_{2\text{ г}} = \text{MnO}(\text{OH})_2 \downarrow$
Mg^{2+} бцв р-р	$\text{OH}^-_{\text{р-р}}$	белый ↓ р-рим в $\text{NH}_4\text{Cl}_{\text{р-р}}$	$\text{Mg}^{2+}_{\text{р-р}} + 2\text{OH}^-_{\text{р-р}} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$
			$\text{Mg}(\text{OH})_{2\text{ тв}} + 2\text{NH}_4\text{Cl}_{\text{р-р}} = \text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Mg^{2+} бцв р-р	$\text{CO}_3^{2-}_{\text{р-р}}$	белый ↓	$2\text{Mg}^{2+} + 2\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = (\text{MgOH})_2\text{CO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow$

<i>катион</i>	<i>реактив</i>	<i>эффект</i>	<i>уравнение</i>
Cu²⁺ бирюзовый р-р	NH₃ р-р	голубой ↓ р-рим в избытке NH₃ р-р с образованием ультра синего раствора	2CuSO₄ + 2NH₃·H₂O = [Cu(OH)]₂SO₄ ↓ + (NH₄)₂SO₄
			[Cu(OH)]₂SO₄ тв + 8NH₃·H₂O = [Cu(NH₃)₄]SO₄ + [Cu(NH₃)₄](OH)₂ + 8H₂O
Cu²⁺ бирюзовый р-р	S²⁻ р-р	чёрный ↓	Cu²⁺_{р-р} + S²⁻_{р-р} = CuS ↓
Cu²⁺ бирюзовый р-р	I⁻ р-р	белый и бурый ↓	2Cu²⁺_{р-р} + 4I⁻_{р-р} = 2CuI ↓ + I₂ ↓
Ni²⁺ зелёный р-р	S²⁻ р-р	чёрный ↓	Ni²⁺_{р-р} + S²⁻_{р-р} = NiS ↓

АНИОНЫ

<i>анион</i>	<i>реактив</i>	<i>эффект</i>	<i>уравнение</i>
F⁻ бцв р-р	Ca²⁺ р-р	белый студенистый ↓	2F⁻_{р-р} + Ca²⁺_{р-р} = CaF₂ ↓
Cl⁻ бцв р-р	Ag⁺ р-р	белый ↓	Cl⁻_{р-р} + Ag⁺_{р-р} = AgCl ↓
Br⁻ бцв р-р	Ag⁺ р-р	бледно-жёлтый ↓	Br⁻_{р-р} + Ag⁺_{р-р} = AgBr ↓
I⁻ бцв р-р	Ag⁺ р-р	жёлтый ↓	I⁻_{р-р} + Ag⁺_{р-р} = AgI ↓
S²⁻ бцв р-р	H⁺ р-р	тухлый запах ↑	S²⁻_{р-р} + H⁺_{р-р} = H₂S ↑
SO₃²⁻ бцв р-р	H⁺ р-р	серный запах ↑	SO₃²⁻_{р-р} + 2H⁺_{р-р} = H₂O + SO₂ ↑
SO₃²⁻ бцв р-р	I₂·H₂O	обесцвечивание	SO₃²⁻_{р-р} + I₂·H₂O = SO₄²⁻_{р-р} + 2I⁻_{р-р} + 2H⁺_{р-р}
S₂O₃²⁻ бцв р-р	H⁺ р-р	серный запах ↑; жёлтый ↓	S₂O₃²⁻_{р-р} + 2H⁺_{р-р} = H₂O + SO₂ ↑ + S ↓

<i>анион</i>	<i>реактив</i>	<i>эффект</i>	<i>уравнение</i>
SO_4^{2-} бцв р-р	Ba^{2+} р-р	белый ↓	$\text{SO}_4^{2-}\text{ р-р} + \text{Ba}^{2+}\text{ р-р} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
NO_2^- бцв р-р	H^+ р-р	бурый ↑	$2\text{NO}_2^-\text{ р-р} + 2\text{H}^+\text{ р-р} = \text{NO} \uparrow + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
NO_2^- бцв р-р	I^- р-р , крахмал	посинение	$\text{NO}_2^-\text{ р-р} + 2\text{I}^-\text{ р-р} + 4\text{H}^+ = \text{I}_2 \downarrow + 2\text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
NO_3^- бцв р-р	Cu тв, H_2SO_4 конц	бурый газ ↑	$2\text{NO}_3^-\text{ р-р} + \text{Cu} + 4\text{H}^+ = 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{Cu}^{2+}\text{ р-р} + 2\text{H}_2\text{O}$
NO_3^- бцв р-р	Zn тв , OH^- р-р	запах аммиака ↑	$\text{NO}_3^-\text{ р-р} + 4\text{Zn}_{\text{тв}} + 7\text{OH}^-\text{ р-р} + 6\text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 \uparrow + 4[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$
PO_4^{3-} бцв р-р	Ag^+	ярко-жёлтый ↓	$3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow$
CO_3^{2-} бцв р-р	H^+ р-р	без запаха ↑ гасит пламя	$\text{CO}_3^{2-}\text{ р-р} + 2\text{H}^+\text{ р-р} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
HCO_3^- бцв р-р	H^+ р-р	без запаха ↑ гасит пламя	$\text{HCO}_3^-\text{ р-р} + \text{H}^+\text{ р-р} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
SiO_3^{2-} бцв р-р	NH_4^+ р-р	белый гель ↓	$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + 2\text{H}_3\text{N} \cdot \text{H}_2\text{O}$
CrO_4^{2-} жёлтый р-р	Ba^{2+}	ярко-жёлтый ↓	$\text{CrO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaCrO}_4 \downarrow$
CrO_4^{2-} жёлтый р-р	H^+	оранжевый р-р	$2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{OH}^-$
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ оранжевый р-р	OH^-	жёлтый р-р	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}^+$
MnO_4^- малиновый р-р	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, H_2SO_4 р-р	обесцвечивание	$\text{MnO}_4^- + 2,5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

неорганические газообразные соединения

<i>вещество</i>	<i>реактив</i>	<i>эффект</i>	<i>уравнение</i>
H₂ бцв	пламя	лающий хлопок	$\text{H}_{2\text{ г}} + 0,5\text{O}_{2\text{ г}} = \text{H}_2\text{O г}$
O₂ бцв	уголь тлеющий	яркое пламя	$\text{O}_{2\text{ г}} + \text{C}_{\text{ТВ}} = \text{CO}_{2\text{ г}}$
O₃ бцв	I ⁻ р-р, крахмал	посинение	$\text{O}_3 + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{O} = \text{O}_2\uparrow + \text{I}_2\downarrow + 2\text{KOH};$ $\text{I}_2\cdot\text{H}_2\text{O} + \text{крахмал} \rightarrow \text{синий раствор}$
Cl₂ жёлто-зелёный характерный запах	I ⁻ р-р	побурение р-ра с последующим обесцвечиванием	$\text{Cl}_2 + \text{KI} = \text{I}_2\downarrow + 2\text{KI};$ $\text{I}_{2\text{ ТВ}} + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{HIO}_3 + 10\text{HCl}$
CO бцв	PdCl₂ р-р	почернение раствора	$\text{CO} + \text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2\uparrow + 2\text{HCl} + \text{Pd}\downarrow$
CO₂ бцв	Ca(OH)₂ р-р	помутнение р-ра с последующим растворением ↓	$\text{CO}_{2\text{ г}} + \text{Ca(OH)}_{2\text{ р-р}} = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O};$ $\text{CaCO}_{3\text{ ТВ}} + \text{CO}_{2\text{ г}} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(HCO}_3)_2\text{ р-р}$
SO₂ бцв серный запах	I₂·H₂O	обесцвечивание	$\text{SO}_{2\text{ г}} + \text{I}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{I}^- + 4\text{H}^+$
NO бцв	O₂ г, воздух	изменение цвета на бурый	$2\text{NO г} + \text{O}_{2\text{ г}} = 2\text{NO}_{2\text{ г}}$

органические соединения

вещество	реактив	эффект	уравнение
циклопропан циклобутан; бцв	$\text{Br}_2 \text{ aq}$	обесцвечивание	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \triangle \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H}_2\text{C} \end{array} \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{CCl}_4} \begin{array}{c} \text{HC} - \text{H}_2\text{C} - \text{CH} \\ \qquad \qquad \\ \text{Br} \qquad \qquad \text{Br} \end{array}$
алкены; бцв	$\text{Br}_2 \text{ aq}$	обесцвечивание	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \text{ aq} = \text{BrH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{Br}$
алкины; бцв	$\text{AgNO}_3 \text{ p-p}, \text{H}_3\text{N p-p}$	бурый ↓	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{H}_3\text{N})_2]\text{OH} \longrightarrow 2\text{H}_3\text{N}_{(\text{r})}^{\uparrow} + \text{R}-\text{C}\equiv\text{CAg}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ алкин гидроксид диаминсеребра(I) алкинид серебра
фенол; розовый	$\text{Br}_2 \text{ aq}$	белый ↓	
фенол; розовый	$\text{FeCl}_3 \text{ p-p}$	фиолетовый p-p	$6\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{FeCl}_3 = [\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH})_3] + 3\text{HCl}$
спирты многоатомные; бцв	$\text{Cu}(\text{OH})_2; \text{OH}^- \text{ p-p}$	фиолетовый p-p	$2 \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array} + \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow 2\text{Na}^+ + \left[\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{O} \quad \text{O}-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O} \quad \text{O}-\text{CH}_2 \end{array} \text{Cu} \right]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$ этандиол-1,2 гидроксид меди(II) бис (этандиоокси-1,2) купрат(II) натрия; гликолят меди
альдегиды; бцв	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	красный ↓	$\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{T}} \text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array} + \text{Cu}_2\text{O}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ альдегид гидроксид меди(II) карбоновая кислота оксид меди(I)
	$\text{AgNO}_3 \text{ p-p}; \text{H}_3\text{N p-p}$	зеркальный ↓	$\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array} + 2[\text{Ag}(\text{H}_3\text{N})_2]\text{OH} \xrightarrow{\text{T}} \text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{ONH}_4 \end{array} + 2\text{Ag}\downarrow + 3\text{H}_3\text{N}^{\uparrow} + \text{H}_2\text{O}$ альдегид гидроксид диаминсеребра(I); реактив Толленса алканоат аммония серебро
глюкоза; бцв	$\text{AgNO}_3 \text{ p-p}; \text{H}_3\text{N p-p}$	серебряный ↓	
	$\text{Cu}(\text{OH})_2; \text{OH}^- \text{ p-p}$	фиолетовый p-p	

вещество		реактив	эффект	уравнение
сахароза; бцв		$\text{Cu}(\text{OH})_2$; OH^- р-р	фиолетовый р-р	
крахмал; бцв		$\text{I}_2 \cdot \text{KI}$ аq, р-р Люголя	тёмно-синий	
метановая кислота; бцв	лакмус		розовый р-р	
	р-в Толленса		серебряный ↓,	$\text{HO}-\underset{\text{метановая кислота}}{\text{C}} \begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{matrix} + 2[\text{Ag}(\text{H}_3\text{N})_2]\text{OH} \xrightarrow{\text{T}} (\text{H}_4\text{N})_2\text{CO}_3 + 2\text{Ag} \downarrow + 2\text{H}_3\text{N}^{\uparrow} + \text{H}_2\text{O}$ гидроксид диаминсеребра(I); реактив Толленса карбонат аммония серебро
	р-в Фелинга		красный ↓	$\text{HO}-\underset{\text{метановая кислота}}{\text{C}} \begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{matrix} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{T}} \text{CO}_2^{\uparrow} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ гидроксид меди(II) диоксид углерода оксид меди(I)
ацетат-ион; бцв		H^+ р-р	запах уксуса	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ = \text{CH}_3\text{COOH} \uparrow$
анилин; бцв		Br_2 аq	белый ↓	
белки	HNO_3 конц; ксантопротеиновая реакция		жёлтое окрашивание; при добавлении щёлочи — оранжевое окрашивание	
	$\text{Cu}(\text{OH})_2$; OH^- р-р		фиолетовое окрашивание	

КАРТА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПО УРАВНЕНИЮ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

1. **Выделите, что требуется найти, проанализируйте, что для этого дано и оформите условие задачи:**

найти:	
дано:	
решение:	

2. **Составьте уравнение химической(их) реакции(ий), обозначенных в условии задачи;**

3. **Все данные величины — масса, объём и др. переведите в количества и с учётом коэффициентов в уравнении реакции заполните соответствующую таблицу:**

	уравнение реакции			
	реагент + реагент		⇌	продукт + продукт
исходные количества				
реагирующие количества				
оставшиеся количества				

4. **Найденное количество вещества выразите в требуемых единицах.**

	m	V	n	ρ	M	$\omega(\text{Э})$
m	кг кг = 10^3 г	$m = V\rho$	$m = nM$	$m = \rho V$	$m = nM$	$m = \frac{m(\text{Э})}{\omega(\text{Э})}$
V	$V = \frac{m}{\rho};$ $V = \frac{mRT}{Mp}$	м ³ м ³ = 10^3 л л = 10^3 мл мл = см ³	$V = \frac{nM}{\rho};$ $V = nV_M;$ $pV = nRT$	$V = \frac{m}{\rho}$	$V = \frac{nM}{\rho};$ $V_M = 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}};$ $V_M = \frac{M}{\rho}$	$V = \frac{m(\text{Э})}{\omega(\text{Э})\rho}$
n	$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{V}{V_M};$ $n = \frac{Vp}{RT}$	моль $n = \frac{N_0}{N_A}$ $N_A = 6 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}$	$n = \frac{\rho V}{M}$	$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{\omega(\text{Э})M(\text{В})}{M(\text{Э})}$
ρ	$\rho = \frac{m}{V}$	$\rho = \frac{m}{V}$	$\rho = \frac{nM}{V}$	кг/м ³ = 10^3 г/мл г/л = 10^3 г/мл	$\rho = \frac{pM}{RT};$ $\rho = \frac{M}{V_M}$	$\rho = \frac{m(\text{Э})}{\omega(\text{Э})V(\text{В})}$
M	$M = \frac{m}{n}$	$M = \frac{V\rho}{n}$	$M = \frac{m}{n}$	$M = \rho V_M$	кг/моль = 10^3 г/моль	$M = \frac{n(\text{Э})M(\text{Э})}{\omega(\text{Э})}$
$\omega(\text{Э})$	$\omega(\text{Э}) = \frac{m(\text{Э})}{m(\text{В})}$	$\omega(\text{Э}) = \frac{m(\text{Э})}{V\rho}$	$\omega(\text{Э}) = \frac{n(\text{Э})M(\text{Э})}{M(\text{В})}$	$\omega(\text{Э}) = \frac{m(\text{Э})}{V\rho}$	$\omega(\text{Э}) = \frac{n(\text{Э})M(\text{Э})}{M(\text{В})}$	безразмерная; %