

четверг, 28 марта 2024 г.

ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ К ГИА ПО ХИМИИ



Лямин Алексей Николаевич

доцент, к.п.н., Почётный работник общего образования РФ

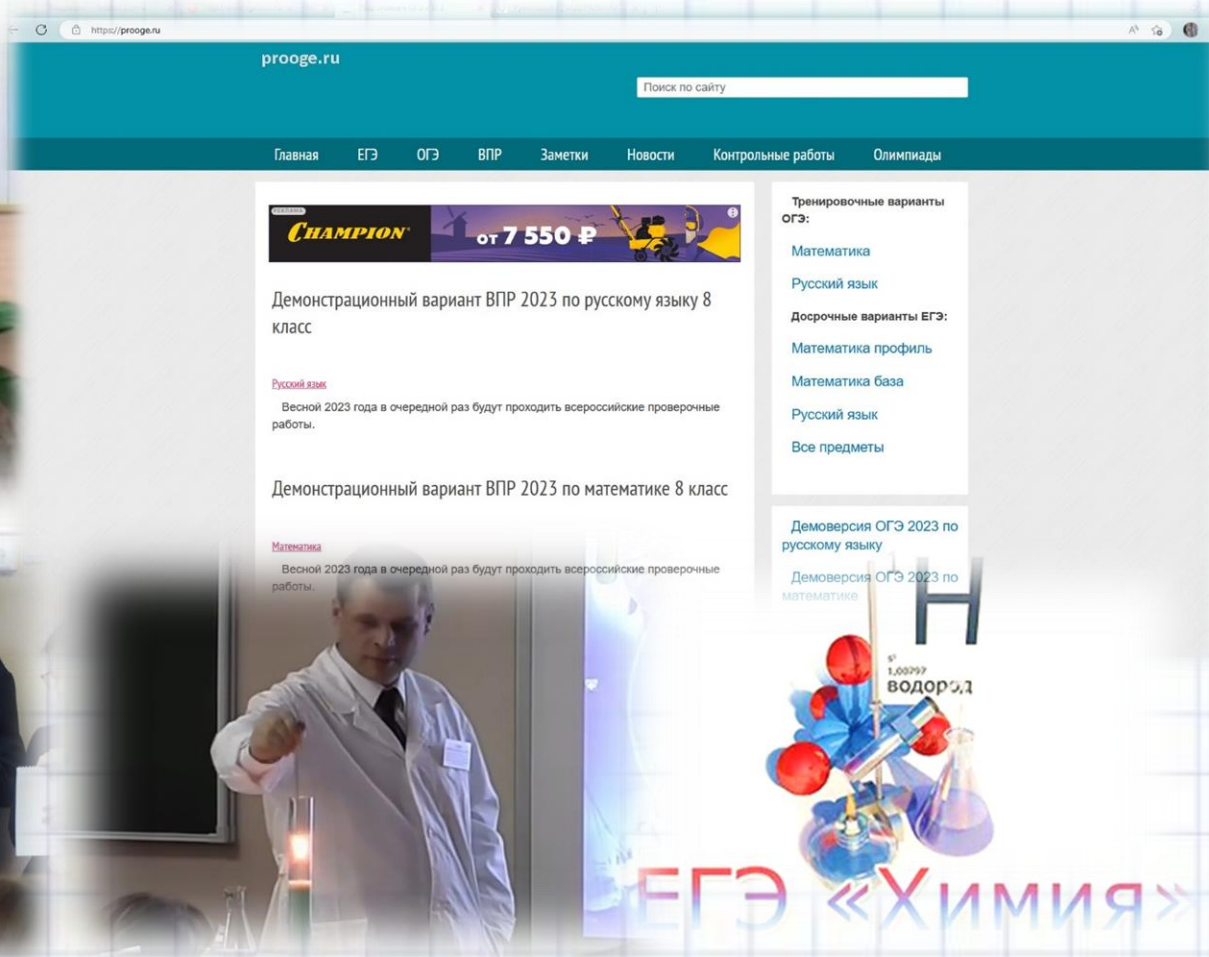
ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России г. Киров

www.lyaminchemistry.ucoz.ru



ГИА

максимальный балл за выполнение заданий контрольно-измерительных материалов



Основная цель данного ресурса - информационная поддержка учебных заведений, выпускников школ, абитуриентов, учителей и родителей по вопросам государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования.



Документы
Представлена информация по нормативным документам, положениям, инструкциям, приказам, материалам, различная общая информация по вопросам проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования.



Организаторам
Раздел предназначен для специалистов управлений образовательных округов, муниципальных органов образования, образовательных организаций и пунктов проведения экзаменов, участвующих в подготовке и проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования.



Общественное наблюдение
В данном разделе содержится информация о порядке аккредитации граждан в качестве общественных наблюдателей при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования, всероссийской олимпиады школьников и олимпиад школьников.



Государственные услуги
В данном разделе вы можете задать вопрос, касающийся проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования.



Участникам
В разделе предусмотрена возможность подачи заявления в электронной форме на получение информации по вопросам государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования.



Колонка новостей

13-02-2020
Рособраздор продлил сроки подачи заявлений на участие в ГИА-9 до 2 марта

[подробнее](#)

14-01-2020
О сроках, местах и порядке подачи и рассмотрения апелляций

[подробнее](#)

14-01-2020
О сроках, местах и порядке информирования о результатах ГИА

[подробнее](#)

11-12-2019
О сроках и местах подачи заявлений на сдачу ГИА 9

[подробнее](#)

05-02-2020
Темы для проведения итогового сочинения 05.02.2020

[подробнее](#)

03-02-2020
О создании государственной экзаменационной комиссии по проведению ГИА по образовательным программам основного общего образования в Кировской области в 2020 году

[подробнее](#)

29-01-2020
ФИПИ: Задания по геометрии труднее всего даются участникам ЕГЭ по математике

[подробнее](#)

29-01-2020
1 февраля завершается приём заявлений на сдачу ЕГЭ

[подробнее](#)



ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ

Рособраздор
8-495-384-49-13
(начать цифру 8)
телефон доверия
+7-495-104-68-38
адрес доверия
www.rosobrazdor.gov.ru

Телефон горячей линии по вопросам проведения ГИА в Кировской области
Министерство образования Кировской области
(8332) 27-27-34
доб. 3414

Региональный центр обработки информации
(8332) 71-46-56

Школьник может!
На сайте вы можете узнать о всех этапах подготовки к экзаменам.

Всё для экзамена
На сайте вы можете узнать о всех этапах подготовки к экзаменам.

Информационно-образовательный портал
Кировской области

Правительство Кировской области

Правительство Кировской области

Правительство Кировской области

Правительство Кировской области

Правительство Кировской области

Правительство Кировской области

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

		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	36 Kr 83,80 Криптон
		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	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий	54 Xe 131,29 Ксенон
		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				
	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	86 Rn [222] Радон
		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				
	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	118 Og [294] Оганесон
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 Теннесси					

* Лантаноиды

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

** Актиноиды

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



ТАБЛИЦА РАСТВОРИМОСТИ

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

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

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

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

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

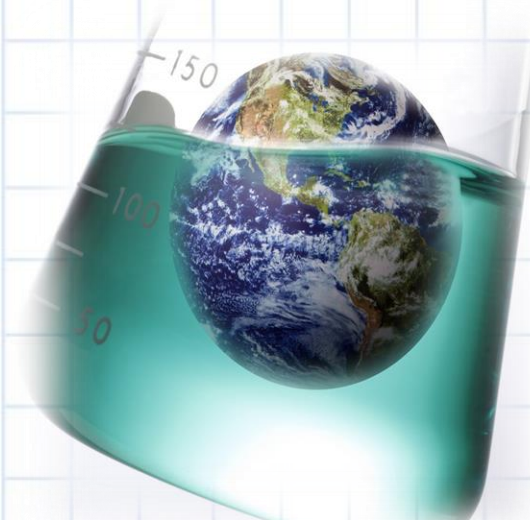
«—» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

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

активность металлов уменьшается



в 2024 году 2 задания № 20 (электролиз) и № 28 (расчётная задача по уравнению реакции) "повысили" свой уровень сложности, перейдя из раздела "базовый" в раздел "повышенной сложности", несмотря на повышение уровня сложности, не изменилась их оценка (1 балл); важное изменение в задании № 26 (расчётная задача на растворы): вместо количественной оценки растворимости впервые в ЕГЭ вводят молярность раствора;

основные изменения в заданиях КИМов по химии ОГЭ в 2024 году: добавлены темы: «Типы кристаллических решёток», «Водородные соединения», «Получение, собирание, распознавание водорода, кислорода, аммиака, углекислого газа в лаборатории», «Применение серы, азота, фосфора, углерода, кремния и их соединений в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве. Применение металлов и сплавов (сталь, чугун, дюралюминий, бронза) в быту и промышленности. Понятие о коррозии металлов, способы защиты их от коррозии», «Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода (метан, этан, этилен, ацетилен, этанол, глицерин, уксусная кислота). Понятие о биологически важных веществах: жирах, белках, углеводах и их роли в жизни человека».



в 2023 году число участников ЕГЭ по химии в Кировской области составило 650 человек, а средний балл выполнения КИМов ЕГЭ по химии в 2023 г. по Кировской области составил — 61,66, что выше среднего балла по России (56,23);

в 2023 году участников ЕГЭ по химии в Кировской области, набравших 100 баллов — 18;

в 2024 году число участников ОГЭ по химии в Кировской области составило 790 человек, при этом, средняя отметка выполнения КИМов ОГЭ по химии в 2023 г. составила — 4,12;

недостаточный уровень качества выполнения отдельных заданий КИМов ГИА указывает на доминирование репродуктивных методов обучения химии с установкой на запоминание и воспроизведение отдельных фактических показателей (свойств и уравнений реакций и др.) в ущерб эвристическим и проблемным методам, направленным на интегративный подход; низкий уровень сформированности элементов содержания, связанных с практической значимостью химических процессов в жизни человека и общества; недостаточность времени для практической работы с веществами и лабораторным оборудованием; нерешённость вопросов мотивации школьников на достижение результата и слабую психологическую подготовку школьника к ГИА по химии.



Неправильное знание хуже, чем незнание.

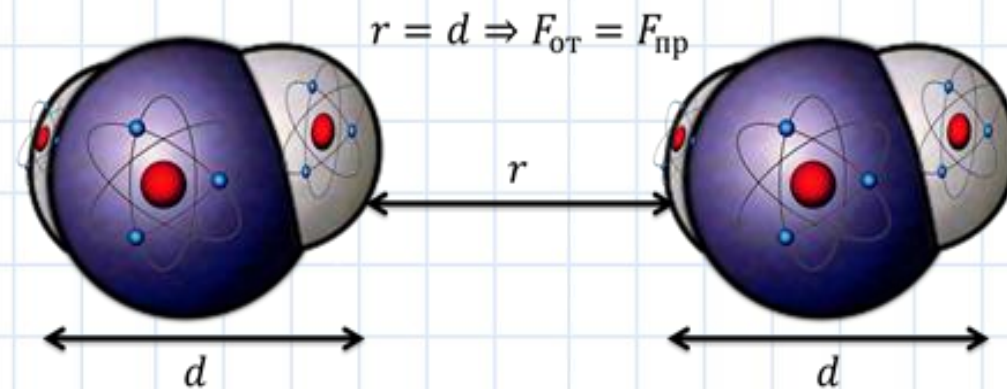
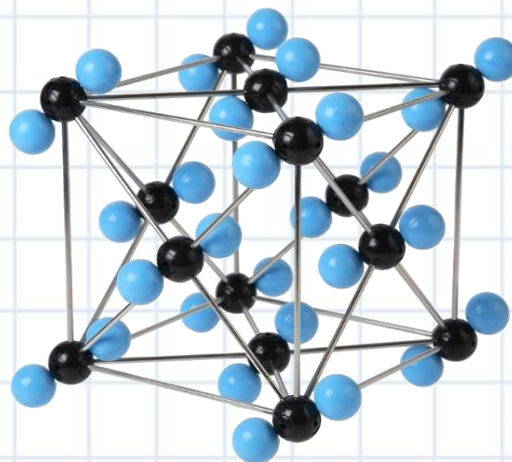
Адольф Дистервег



ХИМИЧЕСКАЯ АЗБУКА

ВЕЩЕСТВО

материальное образование, частицы которого обладают массой покоя и характеризуются внутренней энергией;



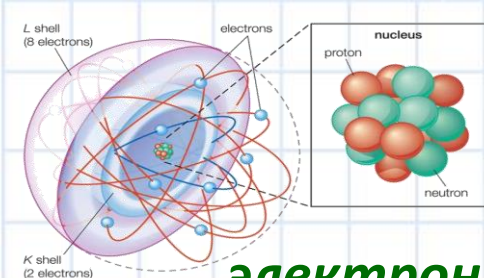
масса, m , Кг — мера гравитационного взаимодействия и инертности тел;

$$E_0 = m_0 c^2; \quad \Delta E = \Delta m c^2$$

где: m_0 — масса покоя, собственная масса тела, Кг;
 c — скорость света, 3×10^8 м·с⁻¹

при этом масса не переходит в энергию или энергия в массу, а определённой массе соответствует эквивалентный запас внутренней энергии!

СУБАТОМНЫЕ ЧАСТИЦЫ

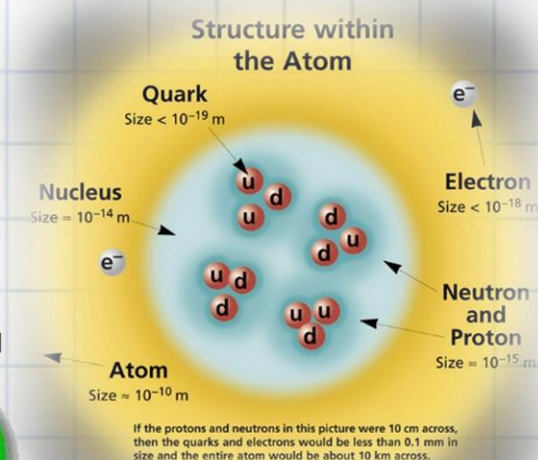
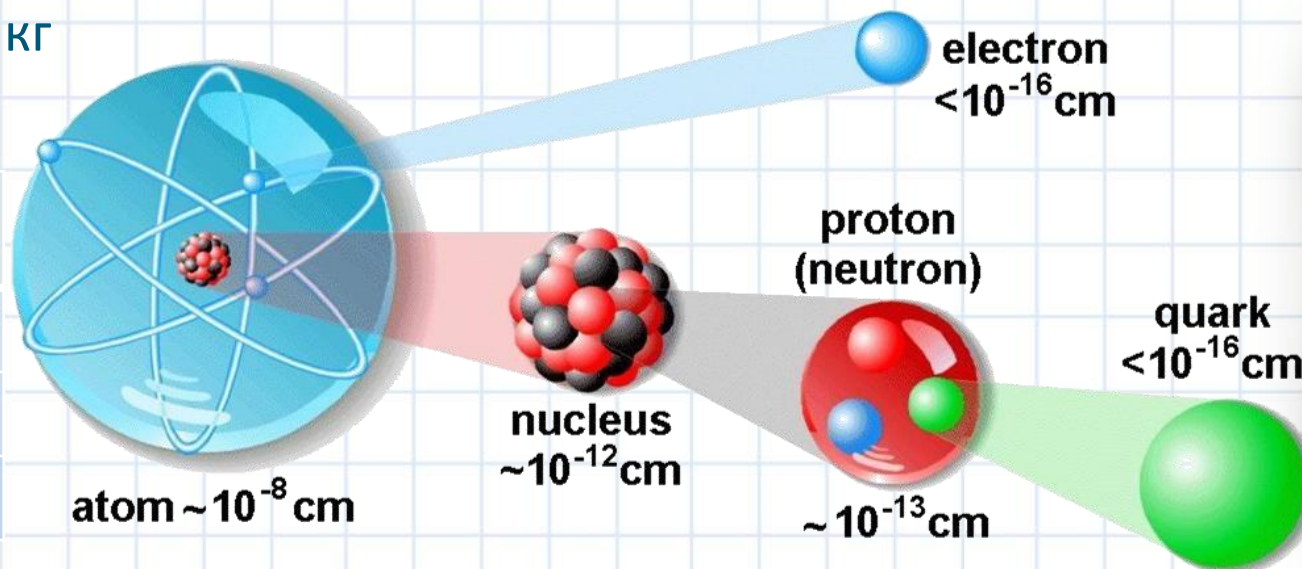


электрон, e ; e^- , от греческого ἤλεκτρον – янтарь — **стабильная элементарная частица, имеющая массу покоя $9,109534 \times 10^{-31}$ кг и несущая элементарный отрицательный заряд $1,6021892 \times 10^{-19}$ Кл;**

протон, p , от греческого πρῶτος – первый — **стабильная элементарная частица, являющаяся составной частью ядер атомов всех химических элементов, обладает массой покоя $1,672 \times 10^{-27}$ кг и элементарным положительным электрическим зарядом $1,6021892 \times 10^{-19}$ Кл;**

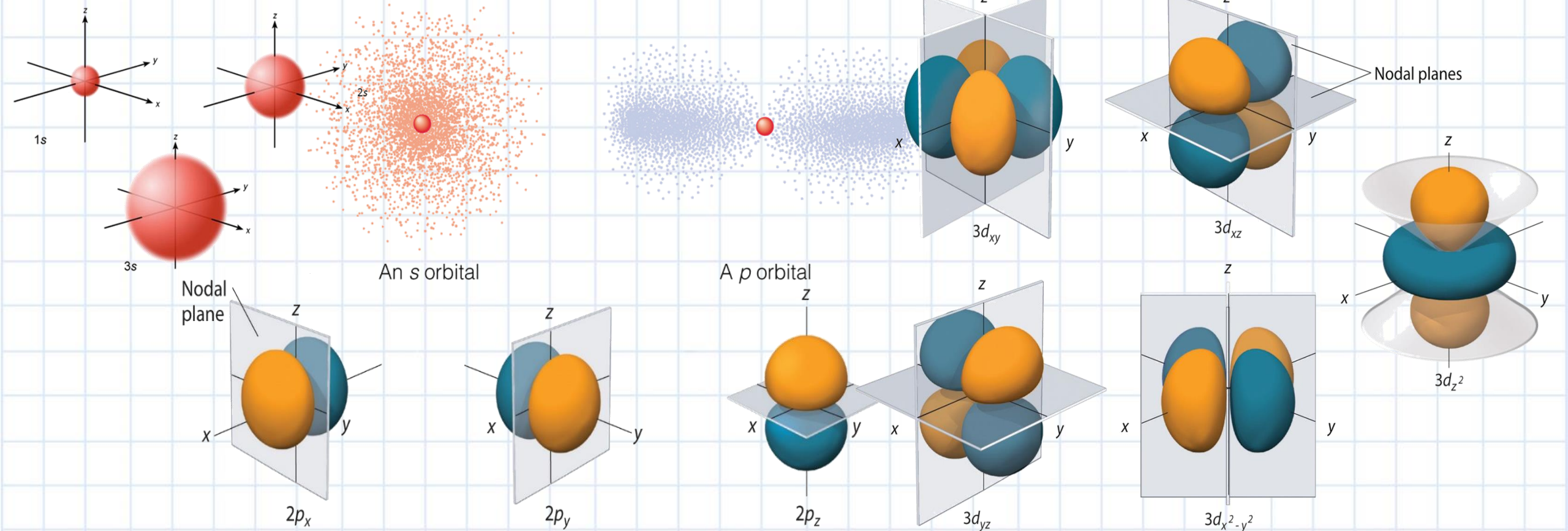
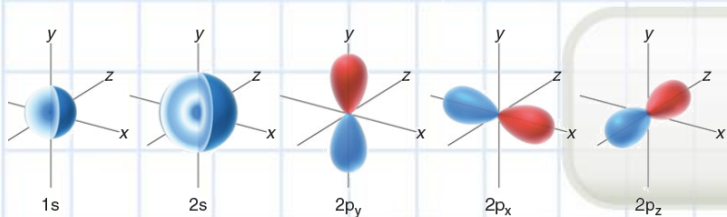
нейтрон, n , от английского neutron, от латинского neuter – ни тот, ни другой — **электрически нейтральная элементарная частица с массой покоя, несколько превышающей массу покоя протона $1,675 \times 10^{-27}$ кг**

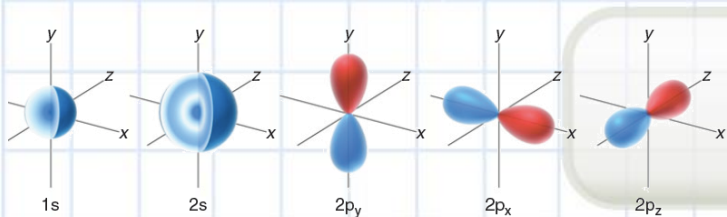
название	Масса Da	Заряд y.e.
Электрон ${}_{-1}^0e$	$\cong 0$	-1
Протон ${}_1^1p$	$\cong 1$	1
Нейтрон $_0^1n$	$\cong 1$	0



ЭЛЕКТРОННАЯ ОРБИТАЛЬ

функция описания энергии электрона, формы и расположения электронного облака;
граничная поверхность электронного облака охватывает более 90 % заряда электрона
и отражает форму электронной орбитали:



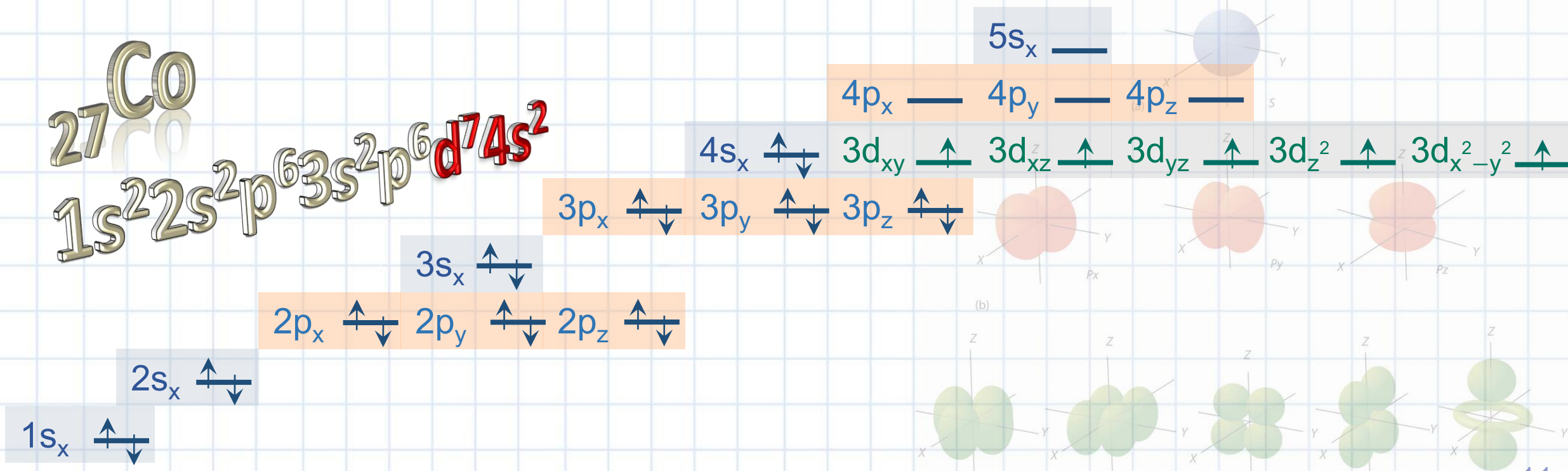
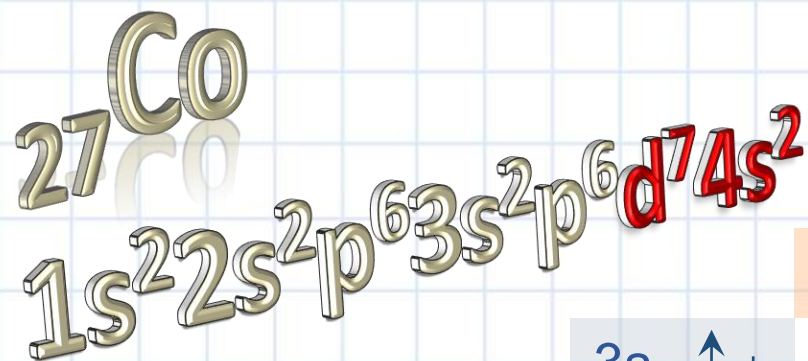


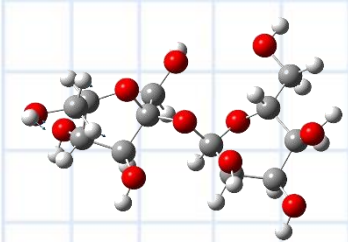
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ В АТОМЕ

электронный энергетический уровень, энергетический уровень — совокупность электронов с одинаковым размером, но разной формой электронного облака;

электронный энергетический подуровень — совокупность электронов с одинаковым значением энергии и одинаковой формой электронного облака, но разной ориентацией электронных орбиталей в пространстве;

структура энергетических уровней: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \approx 3d^{10} 4p^6 5s^2 \approx 4d^{10} 5p^6 6s^2 \approx 5d^1 \dots$





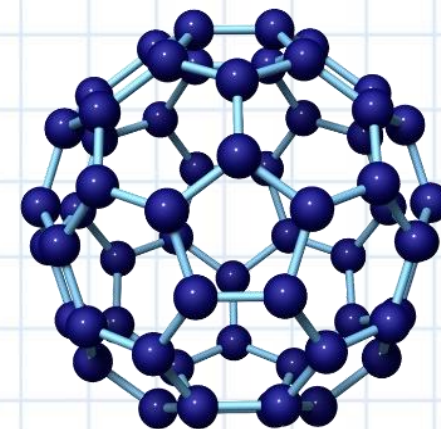
ЧАСТИЦЫ ВЕЩЕСТВА

атом, от древнегреческого ἄτομος – неделимый, — электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц, образованная ядром и электронами;

ион, от древнегреческого ἰόν – идущий — положительно- или отрицательно-заряженная система взаимодействующих элементарных частиц, образованная одним или несколькими ядрами и избытком или недостатком электронов;

молекула, от латинского *molecula* – уменьшительное от *moles* – масса, — электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц, образованная двумя и более ядрами и электронами;

радикал — электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц, образованная одним или несколькими ядрами и электронами, в т.ч. неспаренными в возбуждённом состоянии.





ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

вид одноядерных частиц, которые могут существовать в виде свободных атомов, ионов, радикалов, а также, входить в состав простых и сложных веществ; обозначается индивидуальным символом:

ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

в виде свободных
атомов

$\text{He}_{(г)}$, $\text{N}_{(г)}$, $\text{Au}_{(г)}$

символ

заряд ядра

радиус

поляризация

электроотрицательн.

молярная масса

в виде свободных
ионов

$\text{Na}^+_{(г)}$, $\text{F}^-_{(г)}$, $\text{Ag}^+_{(г)}$

символ

заряд иона

радиус

поляризация

электроотрицат.

молярная масса

в составе
простых веществ

$\text{O}_{3(г)}$, $\text{Hg}_{(ж)}$, $\text{K}_{(тв)}$

формула

аллотропия

электроотрицательн.

физические свойства

химические свойства

молярная масса

в составе
сложных веществ

$\text{CN}_{2(г)}$, $\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$, $\text{BN}_{(тв)}$

формула

изомерия

электроотрицательн.

физические свойства

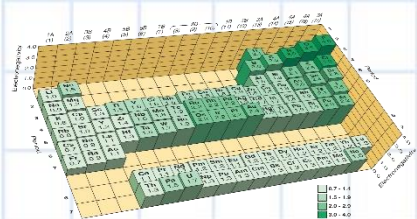
химические свойства

молярная масса

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

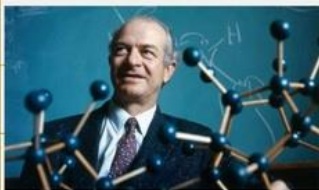
- период** — горизонтально расположенная последовательность элементов с одинаковым количеством энергетических уровней равным номеру периода;
- группа** — вертикально расположенная последовательность элементов с одинаковым количеством валентных электронов равным номеру группы;
- подгруппа** — часть группы элементов, характеризующаяся одинаковым количеством электронов на внешнем энергетическом уровне

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ															
		A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	VIII				A				
1	1	H 1 ВОДОРОД 1,01						(H)	 МЕНДЕЛЕЕВ Дмитрий Иванович (08.02.1834–02.02.1907) Русский ученый-энциклопедист. В 1869–1871 гг. изложил основы учения о периодичности, открыл периодический закон и разработал периодическую систему химических элементов. На основе системы впервые предсказал (1870) существование и свойства нескольких еще не открытых элементов.				He 2 ГЕЛИЙ 4,00				
2	2	Li 3 ЛИТИЙ 6,94	Be 4 БЕРИЛЛИЙ 9,01	B 5 БОР 10,81	C 6 УГЛЕРОД 12,01	N 7 АЗОТ 14,01	O 8 КИСЛОРОД 16,00	F 9 ФТОР 19,00					Ne 10 НЕОН 20,18				
3	3	Na 11 НАТРИЙ 22,99	Mg 12 МАГНИЙ 24,31	Al 13 АЛЮМИНИЙ 26,98	Si 14 КРЕМНИЙ 28,09	P 15 ФОСФОР 30,97	S 16 СЕРА 32,06	Cl 17 ХЛОР 35,45					Ar 18 АРГОН 39,95				
4	4	K 19 КАЛИЙ 39,10	Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40,08	21 Sc 44,96 СКАНДИЙ	22 Ti 47,90 ТИТАН	23 V 50,94 ВАНАДИЙ	24 Cr 52,00 ХРОМ	25 Mn 54,94 МАРГАНЕЦ	26 Fe 55,85 ЖЕЛЕЗО	27 Co 58,93 КОБАЛЬТ	28 Ni 58,69 НИКЕЛЬ						
	5	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	6	Rb 37 РУБИДИЙ 85,47	Sr 38 СТРОНЦИЙ 87,62	39 Y 88,91 ИТТРИЙ	40 Zr 91,22 ЦИРКОНИЙ	41 Nb 92,91 НИОБИЙ	42 Mo 95,96 МОЛИБДЕН	43 Tc 97,91 ТЕХНЕЦИЙ	44 Ru 101,07 РУТЕНИЙ	45 Rh 102,91 РОДИЙ	46 Pd 106,42 ПАЛЛАДИЙ						
	7	47 Ag 107,87 СЕРЕБРО	48 Cd 112,41 КАДМИЙ	49 In 114,82 ИНДИЙ	50 Sn 118,71 ОЛОВО	51 Sb 121,76 СУРЬМА	52 Te 127,60 ТЕЛЛУР	53 I 126,90 ЙОД					54 Xe 131,30 КСЕНОН				
6	8	Cs 55 ЦЕЗИЙ 132,91	Ba 56 БАРИЙ 137,33	57 La* 138,91 ЛАНТАН	72 Hf 178,49 ГАФНИЙ	73 Ta 180,95 ТАНТАЛ	74 W 183,84 ВОЛЬФРАМ	75 Re 186,21 РЕНИЙ	76 Os 190,2 ОСМИЙ	77 Ir 192,22 ИРИДИЙ	78 Pt 195,08 ПЛАТИНА						
	9	79 Au 196,97 ЗОЛОТО	80 Hg 200,59 РУТУТЬ	81 Tl 204,38 ТАЛЛИЙ	82 Pb 207,20 СВИНЕЦ	83 Bi 208,98 ВИСМУТ	84 Po [209] ПОЛОНИЙ	85 At [210] АСТАТ					86 Rn [222] РАДОН				
7	10	Fr 87 ФРАНЦИЙ [223]	88 Ra [226] РАДИЙ	89 Ac** [227] АКТИНИЙ	104 Rf [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	105 Db [262] ДУБИНИЙ	106 Sg [263] СИБОРГИЙ	107 Bh [262] БОРИЙ	108 Hs [265] ХАССИЙ	109 Mt [266] МЕЙТТЕРИЙ	110 Ds [271] ДАРМШТАДИЙ						
	11	111 Rg [272] РЕНТГЕНИЙ	112 Cn [285] КОПЕРНИЦИЙ	113 Nh [284] НИХОНИЙ	114 Fl [289] ФЛЕРОВИЙ	115 Mc [288] МОСКОВИЙ	116 Lv [292] ЛИВЕРМОРИЙ	117 Ts [294] ТЕННЕСИН					118 Og [294] ОГАНЕССОН				
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄	
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ								RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR			
*ЛАНТАНОИДЫ		Ce 58 ЦЕРИЙ 140,12	Pr 59 ПРАЗЕОДИМ 140,91	Nd 60 НЕОДИМ 144,24	Pm 61 ПРОМЕТИЙ [144,91]	Sm 62 САМАРИЙ 150,36	Eu 63 ЕВРОПИЙ 151,96	Gd 64 ГАДОЛИНИЙ 157,25	Tb 65 ТЕРБИЙ 158,93	Dy 66 ДИСПРОЗИЙ 162,50	Ho 67 ГОЛЬМИЙ 164,93	Er 68 ЭРБИЙ 167,26	Tm 69 ТУЛИЙ 168,93	Yb 70 ИТТЕРБИЙ 173,04	Lu 71 ЛУТЕЦИЙ 174,97		
**АКТИНОИДЫ		Th 90 ТОРИЙ 232,04	Pa 91 ПРОТАКТИНИЙ 231,04	U 92 УРАН 238,03	Np 93 НЕПТУНИЙ [237]	Pu 94 ПУТОНИЙ [244]	Am 95 АМЕРИЦИЙ [243]	Cm 96 КУРИЙ [247]	Bk 97 БЕРКЛИЙ [247]	Cf 98 КАЛИФОРНИЙ [251]	Es 99 ЭЙНШТЕЙНИЙ [252]	Fm 100 ФЕРМИЙ [257,1]	Md 101 МЕНДЕЛЕВИЙ [258,1]	No 102 НОБЕЛИЙ [259,1]	Lr 103 ЛОУРЕНСИЙ [260,1]		



ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ

χ , кДж·моль⁻¹ — количественная характеристика способности ядра частицы элемента смещать к себе общие электронные пары, т.е. притягивать электроны — приобретать отрицательный заряд;

	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	



Cs Rb K Ba Sr Na Li Ca La Mg Be Al Mn Zn Cr Ni Sn Pb Si B As H Cu Hg P Pt Au C Se I S Br Cl N O F

$\chi < 1,0$

$\chi < 1,8$

$\chi < 2,0$

$\chi < 2,5$

$\chi < 3,0$

$\chi < 4,0$

четверг, 28 марта 2024 г.

<https://lyaminlyaminchemis.wixsite.com/scientists-site-ru>



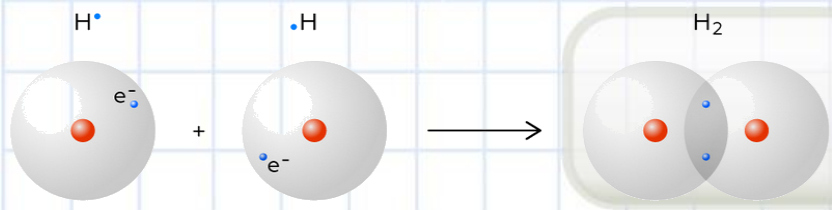
ХИМИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ И СМЕСЬ

соединение химическое, индивидуальное вещество — физически неделимое вещество, образованное частицами, связанными между собой химическими связями;



смесь — образованное совокупностью химических соединений вещество, делимое физическими методами на индивидуальные вещества, т.е. химические соединения



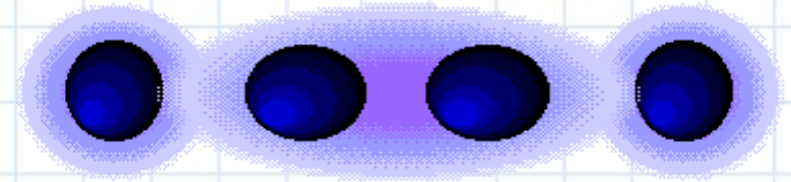


ВИДЫ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

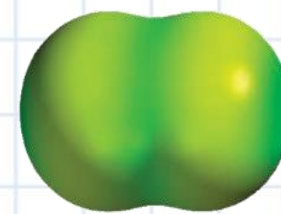
чем больше разность в значениях электроотрицательности элементов, образующих вещество, тем больше полярность химической связи в соединении:

ковалентная неполярная связь: H_2 ; O_2 ; Cl_2 ...

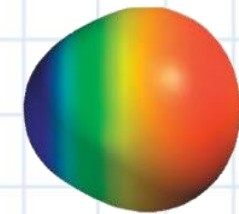


ковалентная полярная связь: H_4C ; NO_2 ; CCl_4 ; H_2O ; HF ...

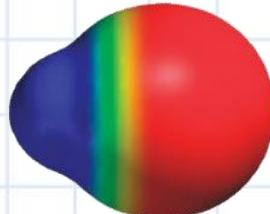
ионная связь: CaF_2 ; Li_2O ; NaCl ; KF ...



F_2



HF

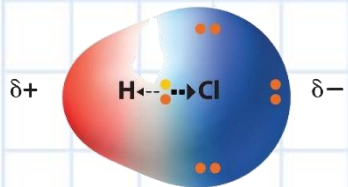


LiF

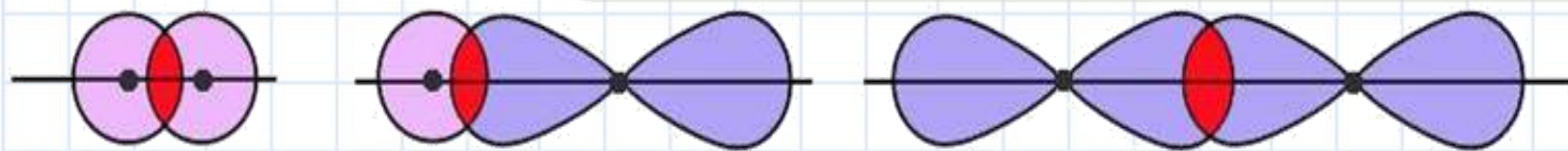
металлическая связь образуется элементами с низкими значениями электроотрицательности; элементы-металлы и их сплавы:

Al ; Zn ; Au ; AgHg ...

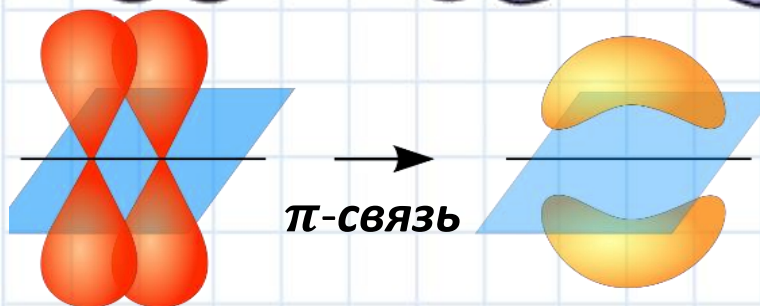
ВВ. Органические соединения образованы ковалентными полярными химическими связями; в солях органических кислот и в солях аминов реализуется ионная связь; в катионе аммония, в комплексных соединениях, в молекулах азотной кислоты, озона и оксида углерода(II) реализуется химическая связь с использованием донорно-акцепторного механизма!



ПАРАМЕТРЫ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ



σ-связь



π-связь



Hydrogen
(H₂)



Nitrogen
(N₂)



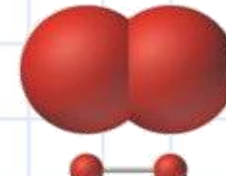
Oxygen
(O₂)



Fluorine
(F₂)



Chlorine
(Cl₂)



Bromine
(Br₂)



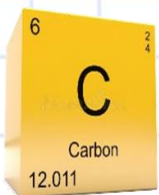
Iodine
(I₂)

энергия связи, E_{CB} ; $\Delta_{\text{CB}} H^0$; кДж·моль⁻¹ — энергия, необходимая для полного разрыва ковалентной связи с образованием изолированных частиц;

- энергия, выделяемая в процессе образования ковалентной связи;
- разность между полной энергией связанного состояния системы тел или частиц и энергией состояния, в котором эти тела или частицы бесконечно удалены друг от друга и находятся в состоянии покоя;

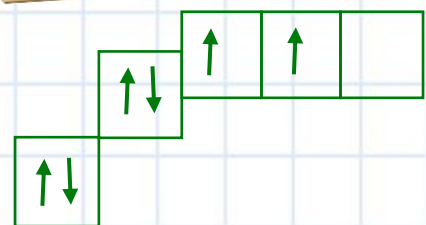
длина связи, d_{CB} ; l_{CB} ; нм — расстояние между ядрами в образованной частице, отвечающее минимуму энергии системы:

	N≡N	O=O	F—F	I—I
l_{CB} (нм)	0,110	0,121	0,141	0,266
E_{CB} (кДж·моль ⁻¹)	945	498	159	151



ГИБРИДИЗАЦИЯ УГЛЕРОДА

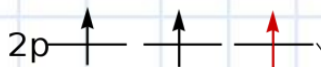
у атомных орбиталей углерода возможны три гибридных состояния sp^3 , sp^2 и sp :



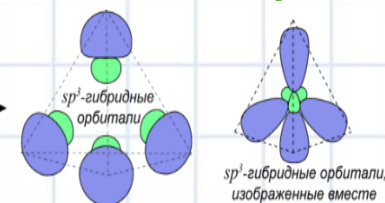
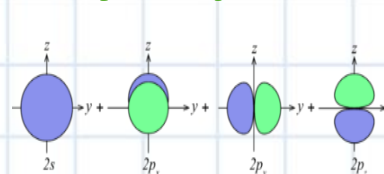
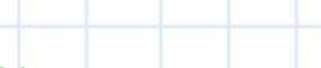
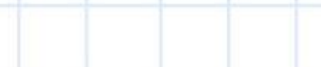
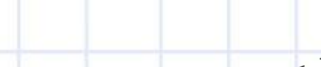
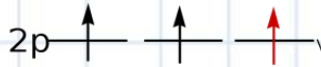
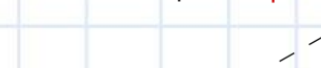
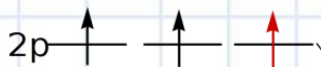
Ground State



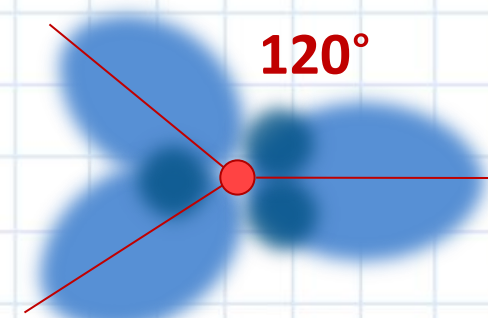
Excited state



Hybridisation

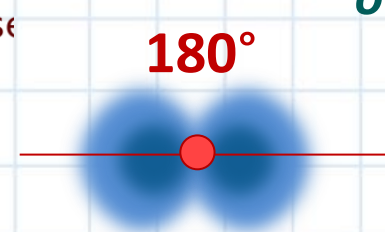


109°28'



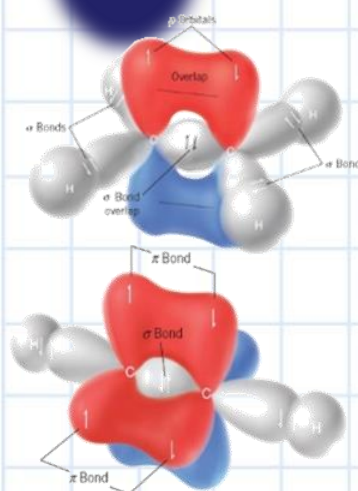
120°

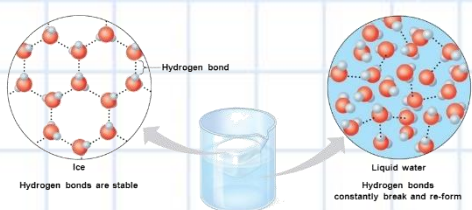
все связи — σ , одинарные



180°

две связи — π , тройная или две двойных у одного углерода





ВОДОРОДНАЯ СВЯЗЬ

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

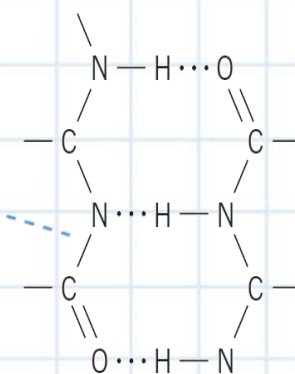
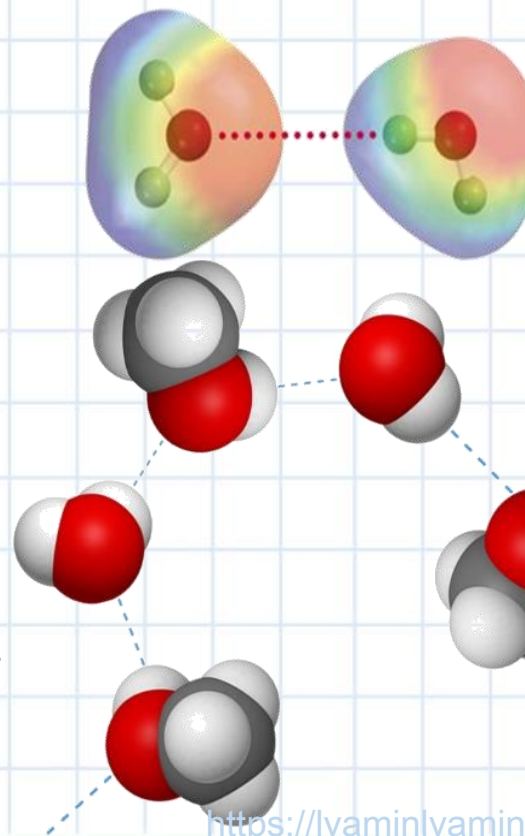
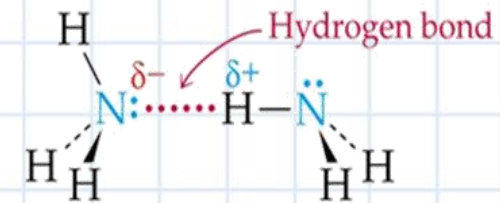
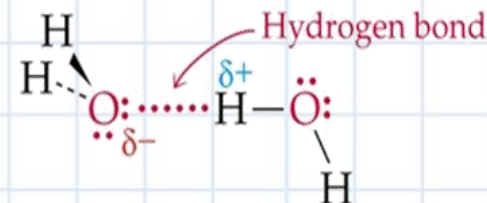
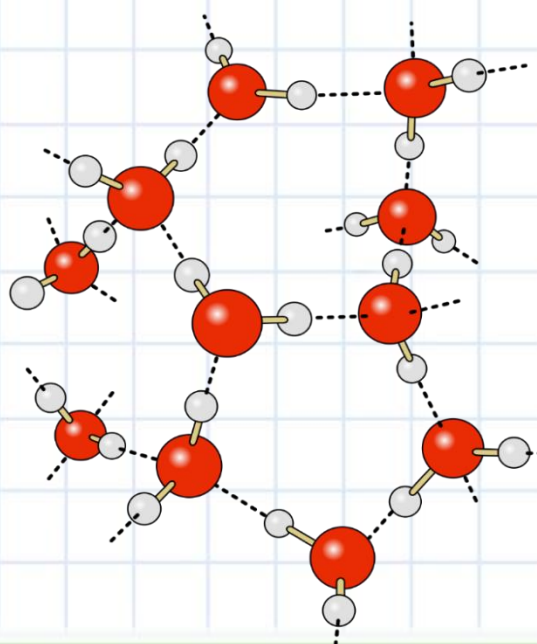
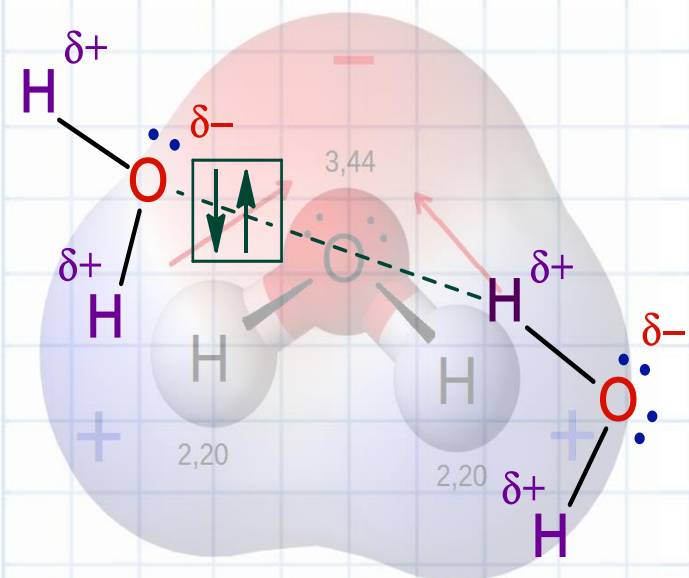
взаимодействие водорода

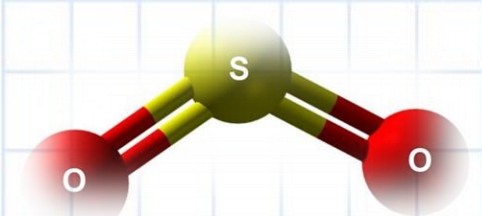
(связанного с наиболее

электроотрицательным элементом — **F, O, N**)

с элементом с высоким значением

электроотрицательности — **F, O, N**:





СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ И ВАЛЕНТНОСТЬ ЭЛЕМЕНТА

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

$\overset{+1}{\text{H}}_2\overset{+6}{\text{S}}\overset{-2}{\text{O}}_4$ **степень окисления** — условный заряд, приписываемый элементу при условии полного смещения электронной пары каждой его химической связи к элементу с наибольшим значением электроотрицательности;

в простом веществе степень окисления равна нулю: Cl_2^0 ; Br_2^0 ; I_2^0 ; O_3^0 ; S_8^0 ; P_4^0 ; C_{60}^0 ...;

элемент с бóльшим значением электроотрицательности проявляет минимальную отрицательную степень окисления равную 8 за вычетом номера группы, исключение: $\text{Na}_2\text{O}_2^{-1}$; FeS_2^{-1} ; $\text{C}_x^{-Y/X}\text{H}_y$...;

максимальная степень окисления элемента равна номеру группы, исключение: F_2^0 ; O^{+2} ; Cu^{+2} ; He^0 ...;

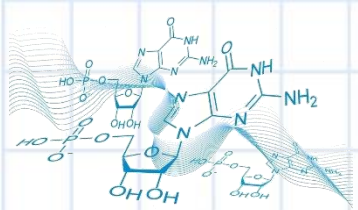
«элементы-металлы» в сложных соединениях проявляют положительные степени окисления;

элементы I, II, III главных групп в сложных соединениях проявляют только положительную степень окисления, равную номеру группы; водород в зависимости от электроотрицательности соседнего элемента проявляет или отрицательную или положительную степень окисления равную ± 1 ;

O_2^0 ; $\text{H}_2^{+1}\text{O}_2^{-1}$; $\text{C}^{+2}\text{O}^{-2}$; $\text{Fe}^{+2}\text{S}_2^{-1}$; $\text{K}^{+1}\text{Mn}^{+7}\text{O}_4^{-2}$; $(\text{N}^{-3}\text{H}_4^{+1})\text{H}^{+1}\text{C}^{+4}\text{O}_3^{-2}$; $\text{H}^{+1}\text{O}^0\text{F}^{-1}$; $\text{C}_2^0\text{H}_4^{+1}\text{O}_2^{-2}$;

валентность:

I	II	II	II	III	II	I	II	I	II	IV	I	I	IV	II	III	II	I
Na ₂ O	CaO	Al ₂ O ₃	Cu ₂ O	H ₂ O ₂	C ₂ H ₂	HNO ₃	N ₂	O ₂	F ₂								



ФОРМУЛА ХИМИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ

Cs	Rb	K	Ba	Na	Li	Sr	Ca	La	Mg	Be	Al	Mn	Cr	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	Sb	Si	B	Te	As	P	H	Cu	Ag	Hg	Pt	Au	I	Se	C	S	Br	Cl	N	O	F
$\chi < 1,0$										$\chi < 1,8$										$\chi < 2,5$										$\chi < 3,5$									

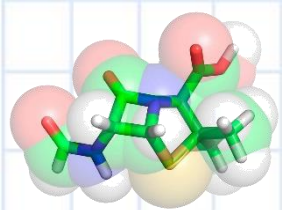
химическая формула — изображение состава вещества с помощью символов химических элементов, цифр, скобок, штрихов;

эмпирическая формула — запись, отображающая соотношение количеств элементов в составе вещества, с помощью их символов и цифр: O_2 ; P_4 ; CO_2 ; H_2O ; FeS_2 ; C_6H_6 ... ;

линейная формула — условная запись, отображающая количественные соотношения элементов и порядок соединения их ядер в частице вещества, с помощью символов химических элементов, скобок и цифр (скобки используют для обозначения групп и раскрывать их нельзя):

$(NH_4)_2HPO_4$; $B(OH)_3$; $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$; $H_3C(CH_2)_2CH_3$... ; символы элементов в формуле записывают в порядке увеличения значения их электроотрицательности, за исключением:





ГРАФИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

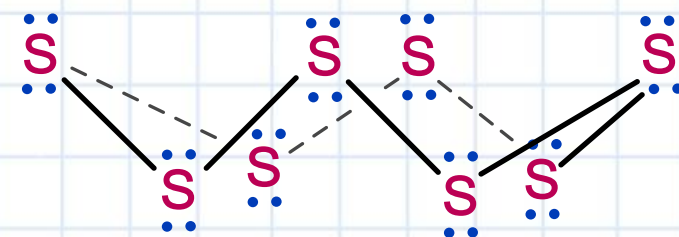
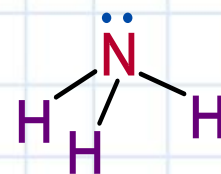
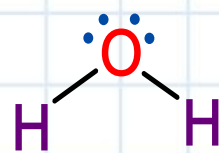
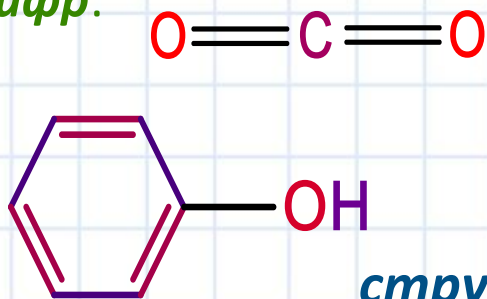
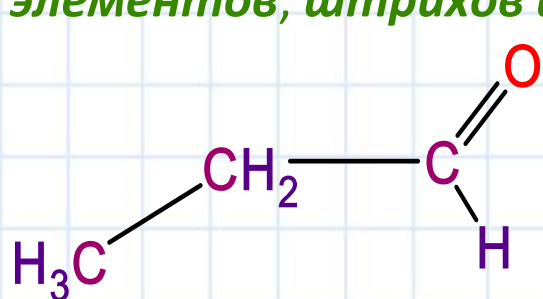
$\chi < 1,0$

$\chi < 1,8$

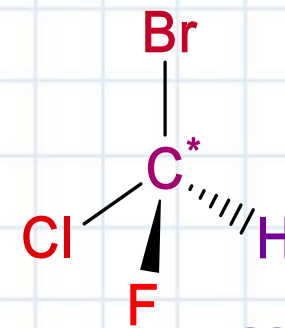
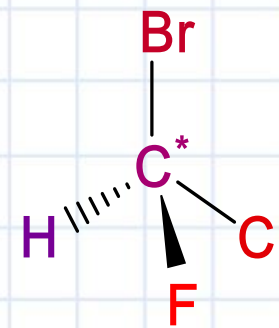
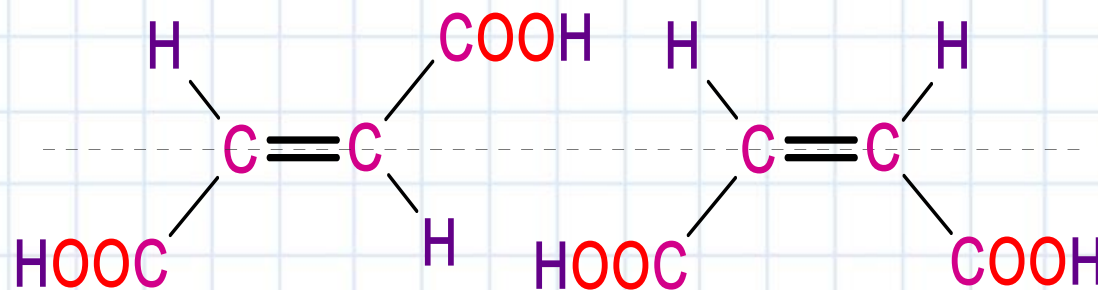
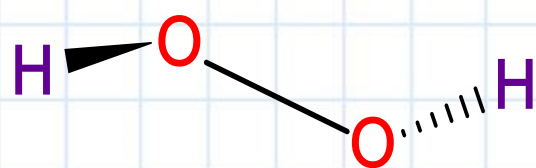
$\chi < 2,5$

$\chi < 3,5$

графическая формула — условная запись, отображающая количественные отношения элементов и порядок соединения их ядер в частице вещества, с помощью символов химических элементов, штрихов и цифр:



структурная формула, 3D-формула — условная запись, отображающая количественные отношения элементов и пространственное расположение их ядер в частице вещества, с помощью символов химических элементов, штрихов и цифр:





НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВА

1. *Рекомендованные названия химических соединений, построенные в соответствии с принципами систематической химической номенклатуры.*
2. *Альтернативные, традиционные, названия соединений, построенные с нарушением принципов номенклатуры, но имеющие широкое распространение.*
3. *Не номенклатурные, тривиальные или специальные, названия, которые подлежат изъятию из языка:*





НОМЕНКЛАТУРА НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

названия сложных веществ составляют по химическим формулам справа налево; они складываются из названий электроотрицательных составляющих с латинским корнем в именительном падеже и электроположительных составляющих с русским названием в родительном падеже:

1. Для обозначения стехиометрического состава используются числовые приставки, SF_6 — **гексафторид** серы [sulfur hexafluoride];
2. Степень окисления указывается римской цифрой в скобках за символом элемента — **способ Штока**, MnO_2 — **оксид марганца(IV)** [manganese(IV) oxide].

NO_2 — диоксид азота или оксид азота(IV); N_2O_4 — тетраоксид диазота или оксид азота(IV); N_2O — оксид диазота или оксид азота(I); CO_2 — диоксид углерода или оксид углерода(IV); CO — монооксид углерода или оксид углерода(II); P_2O_5 — пентаоксид дифосфора или оксид фосфора(V); P_2O_3 — триоксид дифосфора или оксид фосфора(III); $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ — тетрагидроксоцинкат натрия; Fe_3O_4 — тетраоксид трижелеза или оксид железа(II); II) или диоксоферрат(III) железа(II); Hg_2Cl_2 — дихлорид диртути или хлорид ртути(I); $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — пентагидрат сульфата меди(II) или сульфат меди(II) пятиводный



НАЗВАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

формула	IUPAC, рациональное		тривиальное
O_3	трикислород	озон	озон
S_8	цикло-октасера	сера ромбическая	серный цвет
H_2O_2	пероксид водорода		перекись водорода
CaO	оксид кальция		негашёная известь
Fe_3O_4	оксид железа(III)-железа(II)	тетраоксид трижелеза	магнетит
$NaOH$	гидроксид натрия	щёлочь натрия	каустическая сода
$Ca(OH)_2$	гидроксид кальция	щёлочь кальция	гашёная известь
$CO_2 \cdot H_2O$	гидрат оксида углерода(IV)	гидрат диоксида углерода	угольная кислота
$NaHCO_3$	гидрокарбонат натрия		сода питьевая
$KMnO_4$	тетраоксоманганат(VII) калия	перманганат калия	марганцовка
$K[Al(OH)_4]$	тетрагидроксоалюминат калия		
$Cu_2(OH)_2CO_3$	гидроксокарбонат меди(II)		малахит



НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

ПРЕФИКСЫ

РОДОНАЧАЛЬНАЯ СТРУКТУРА

КОРЕНЬ

СУФФИКС

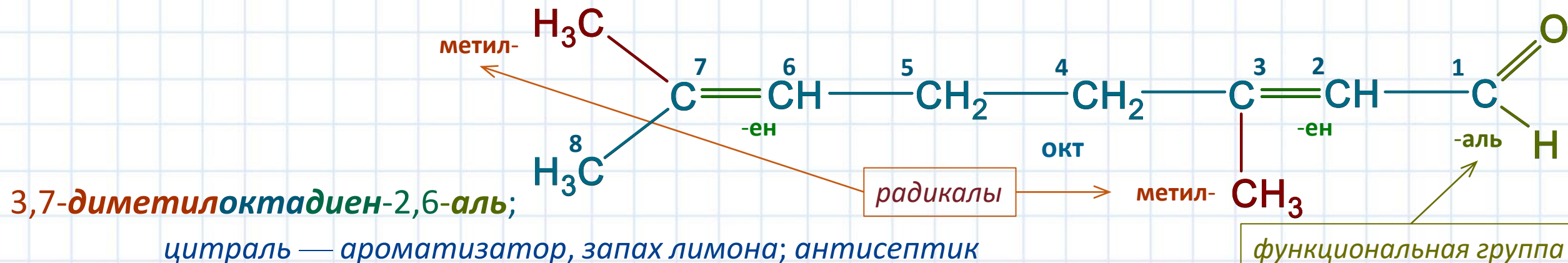
СУФФИКС

все заместители в алфавитном порядке с локантами и числительными

главная цепь, циклическая или гетероциклическая структура

степень насыщенности с числительными и локантами: -ан, -ен, -ин

старшая функциональная группа с числительными и локантами





НОМЕНКЛАТУРНЫЙ АЛГОРИТМ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

1. Определить родоначальную структуру — главную цепь соединения:

- а) наличие старшей функциональной группы;
- б) наличие циклической структуры;
- в) наибольшее число кратных связей;
- г) наибольшее число атомов углерода и ответвлений.

2. Определить характеристические группы.

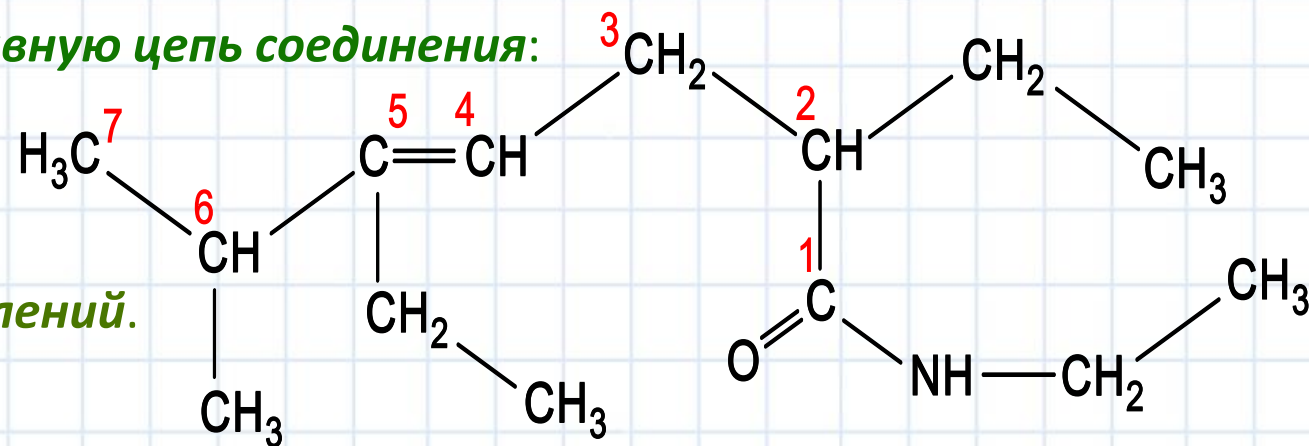
3. Определить нумерацию родоначальной структуры (главной цепи):

- а) углеродный атом старшей характеристической группы имеет первый номер;
- б) углеродный атом кратной связи имеет минимальный номер;
- в) заместители имеют минимальные номера.

4. Определить степень насыщенности главной цепи и суффикс — ан, ен, ин; с соответствующей числительной приставкой: ди, три, тетра... и локантами после него.

5. Определить суффикс старшей характеристической группы при необходимости с соответствующей числительной приставкой: ди, три, тетра...

6. Определить префиксы заместителей в алфавитном порядке с соответствующими числительными приставками: ди, три, тетра... и локантами перед префиксами.

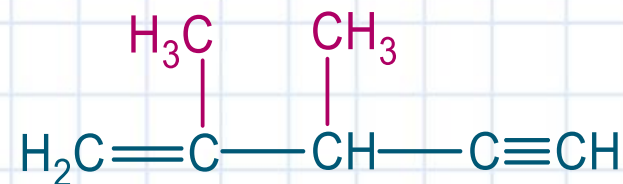
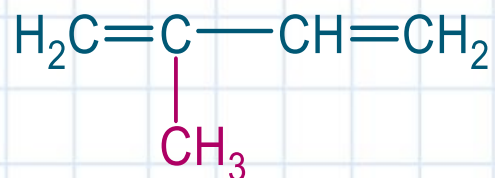
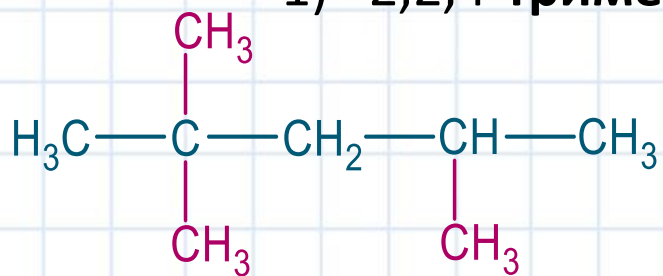


6-метил-N,2,5-триэтилгептен-4-амид

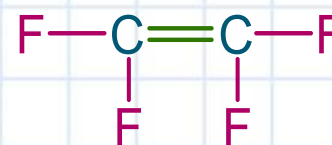
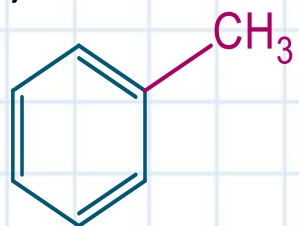
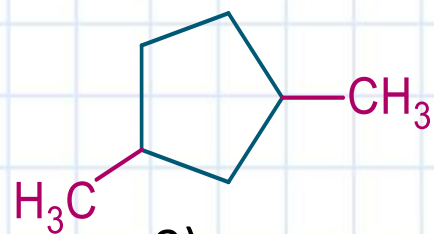


СИСТЕМНЫЕ НАЗВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

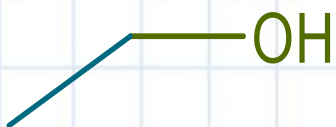
1) 2,2,4-триметилпентан; 2) 2-метилбутадиен-1,3; 3) 2,3-диметилпентен-1-ин-4;



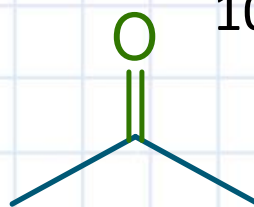
4) 1,3-диметилциклопентан; 5) метилбензол; 6) этилбензол; 7) хлорэтен; 8) тетрафторэтен;



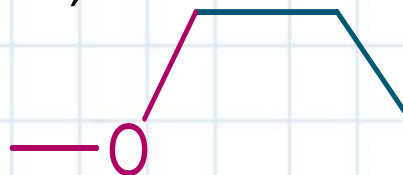
9) этанол;



10) пропанон;



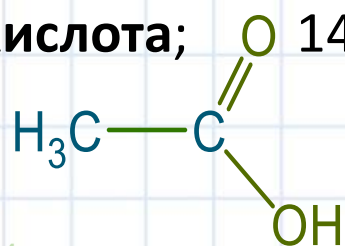
11) метоксиэтан;



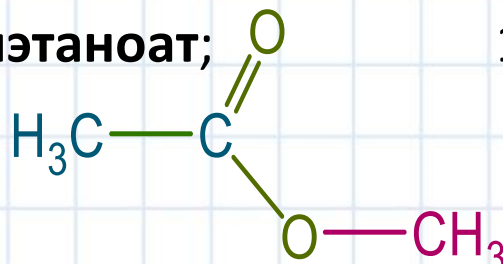
12) этандиол-1,2;



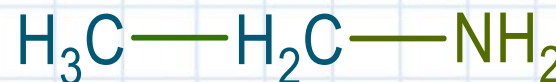
13) этановая кислота;



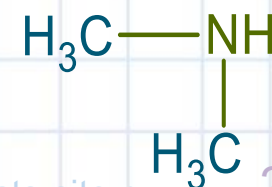
14) метилэтанойт;



15) этанамин;



16) N-метилметанамин





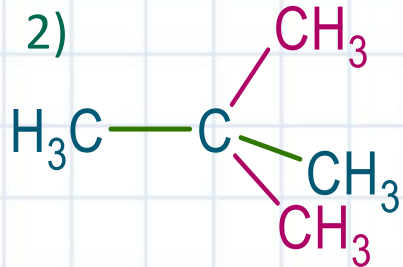
СОСТАВЛЕНИЕ НАЗВАНИЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

1)



метан;

2)



диметилпропан; неопентан;

3)



этен; этилен;

4)



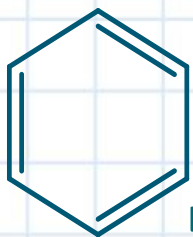
бутадиен-1,3; дивинил;

5)



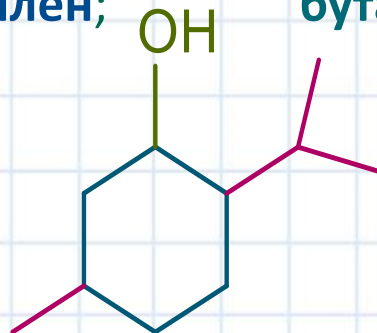
этин; ацетилен;

6)



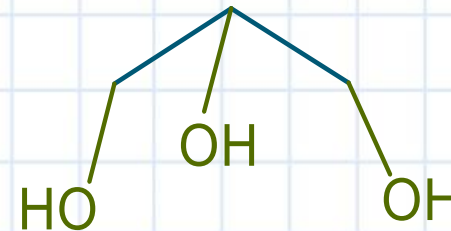
циклогексатриен-1,3,5;
бензол;

7)



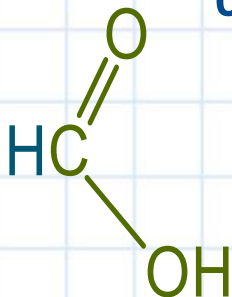
2-изопропил-5-метилциклогексанол;
ментол;

8)



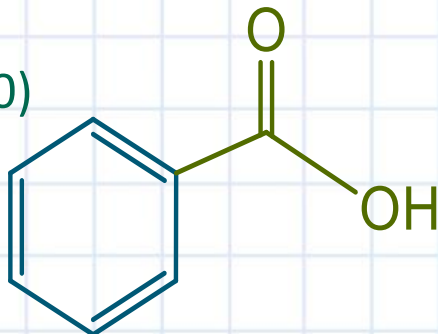
пропантриол-1,2,3;
глицерин;

9)



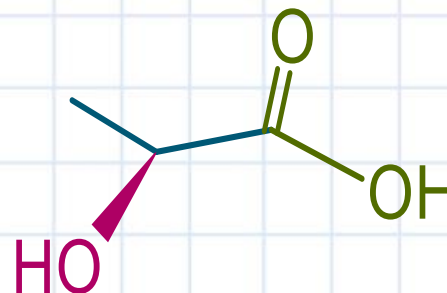
метановая кислота; муравьиная кислота;

10)



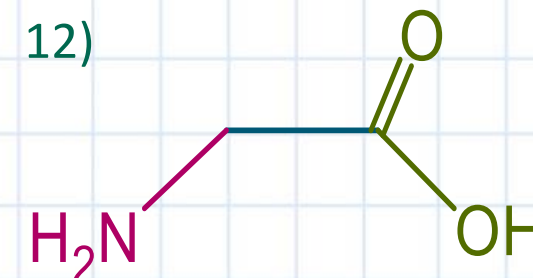
бензойная кислота;

11)

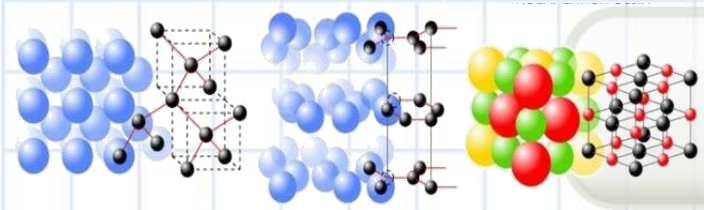


молочная кислота;

12)



глицин;

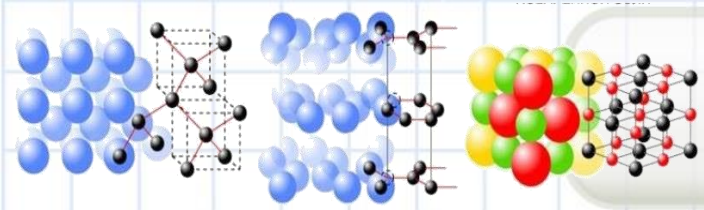


МАКРОСТРУКТУРА ВЕЩЕСТВА

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

макроструктуру вещества определяют вид частиц, образующих химическое соединение, и вид связи между частицами вещества

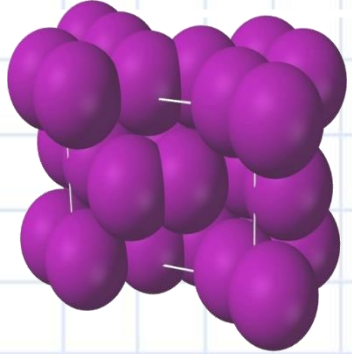
свойство	структура	молекулярная	атомно-ковалентная	ионная	атомно-металлическая
вид частиц		молекулы	атомы	ионы	атомы
вид связи		межмолекулярная	ковалентная	ионная	металлическая
плотность		низкая	высокая	высокая	высокая
$T_{\text{плавления}}$		низкая	высокая	высокая	разная
$T_{\text{кипения}}$		низкая	высокая	высокая	разная
растворимость в воде		в зависимости от полярности молекулы	нерастворимы	в зависимости от энергии связи	нерастворимы
электропроводимость		диэлектрики, электролиты	диэлектрики	сильные электролиты	проводники первого рода



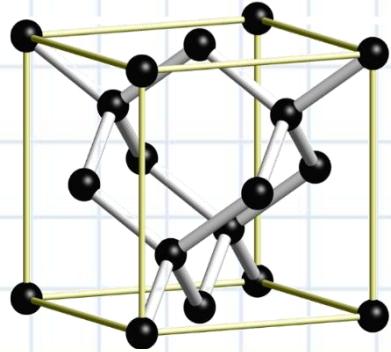
МАКРОСТРУКТУРА ВЕЩЕСТВА

Cs Rb K Ba Na Sr Li Ca Mg Be Al Zn Mn Cr Ni Sn Pb Si B As H Cu P Hg Pt Au C Se S I Br Cl N O F

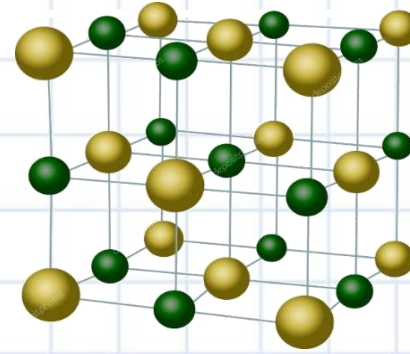
молекулярные



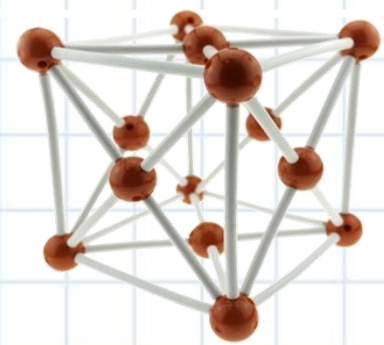
атомные



ионные



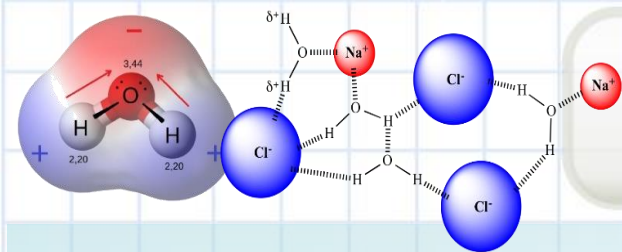
металлические



<https://lyaminlyaminchemis.wixsite.com/scientists-site-ru>

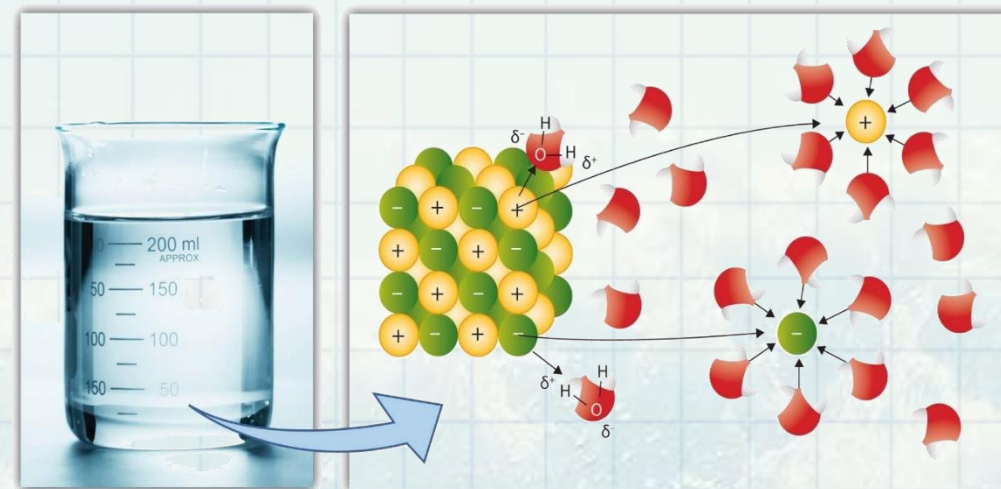
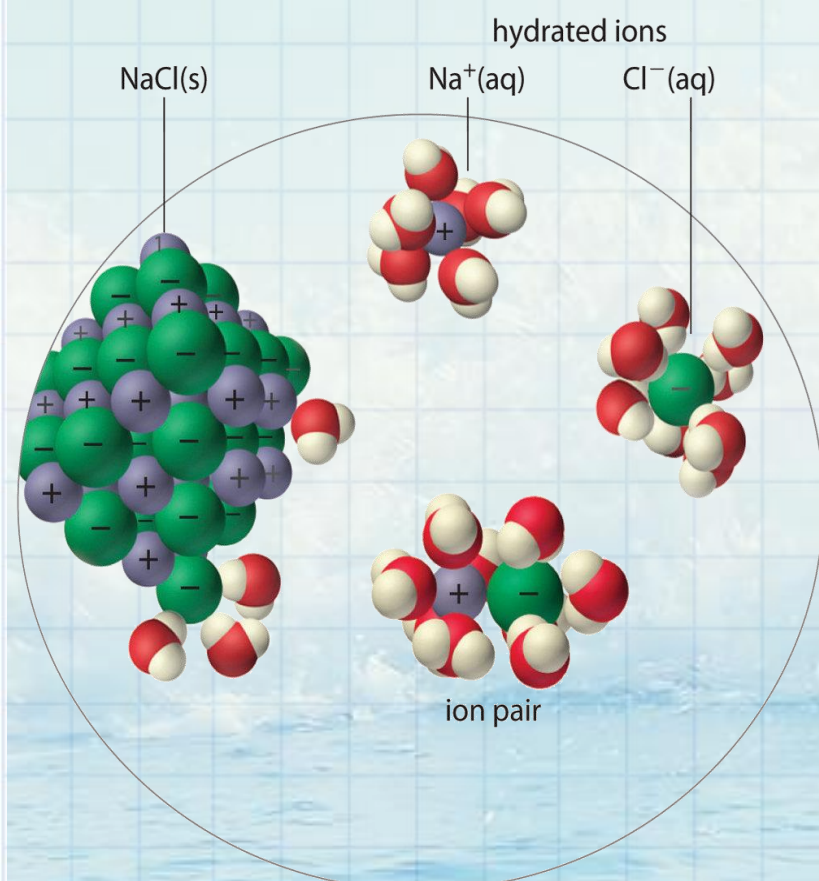
Probakterii

четверг, 28 марта 2024 г.

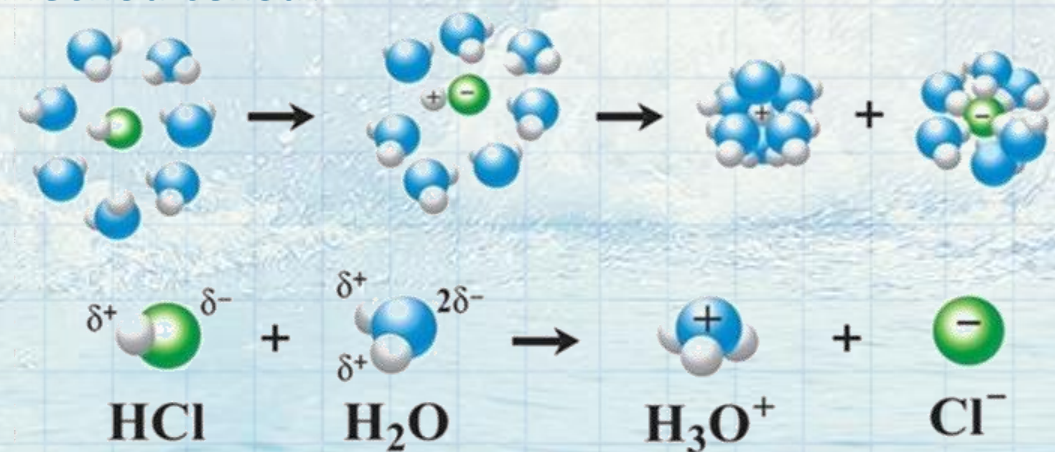


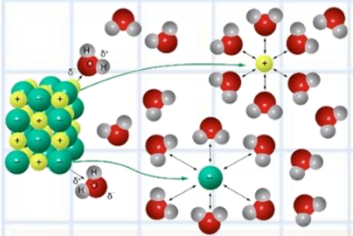
ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ

*равновесный процесс распада электролитов на ионы под действием молекул воды в водных растворах;
механизм диссоциации соединений
с ионным типом химической связи:*



с полярным типом химической связи:

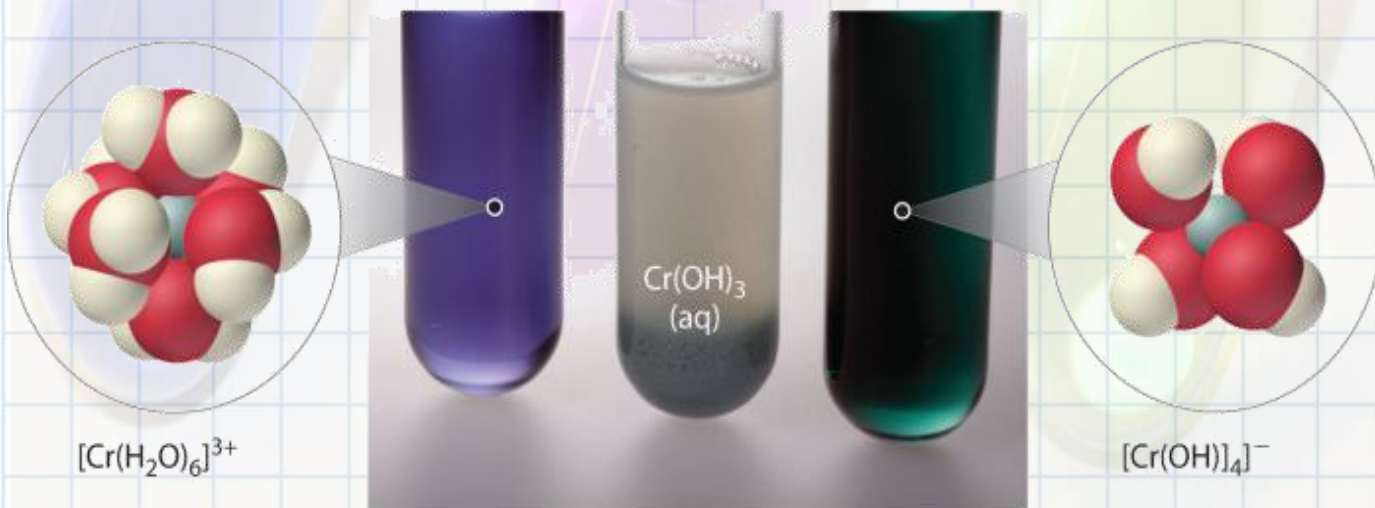




ИОНЫ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ

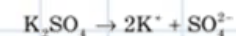
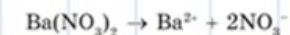
свойства гидратированных ионов отличаются от свойств негидратированных ионов, например:

негидратированный ион хрома Cr^{3+} — голубовато-серый в безводных кристаллах гидроксида хрома(III), но имеет фиолетово-лиловый цвет, когда гидратирован, т.е. связан с молекулами воды $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, и приобретает изумрудно-зелёный цвет, когда связан с гидроксид-ионами в комплексный анион $[\text{Cr}(\text{OH})_4]^-$



Диссоциация солей

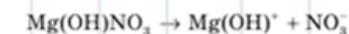
➤ средних:



➤ кислых:



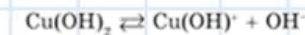
➤ основных:



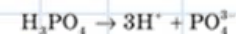
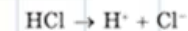
Диссоциация оснований



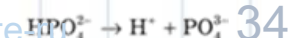
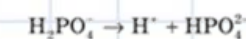
➤ ступенчато:



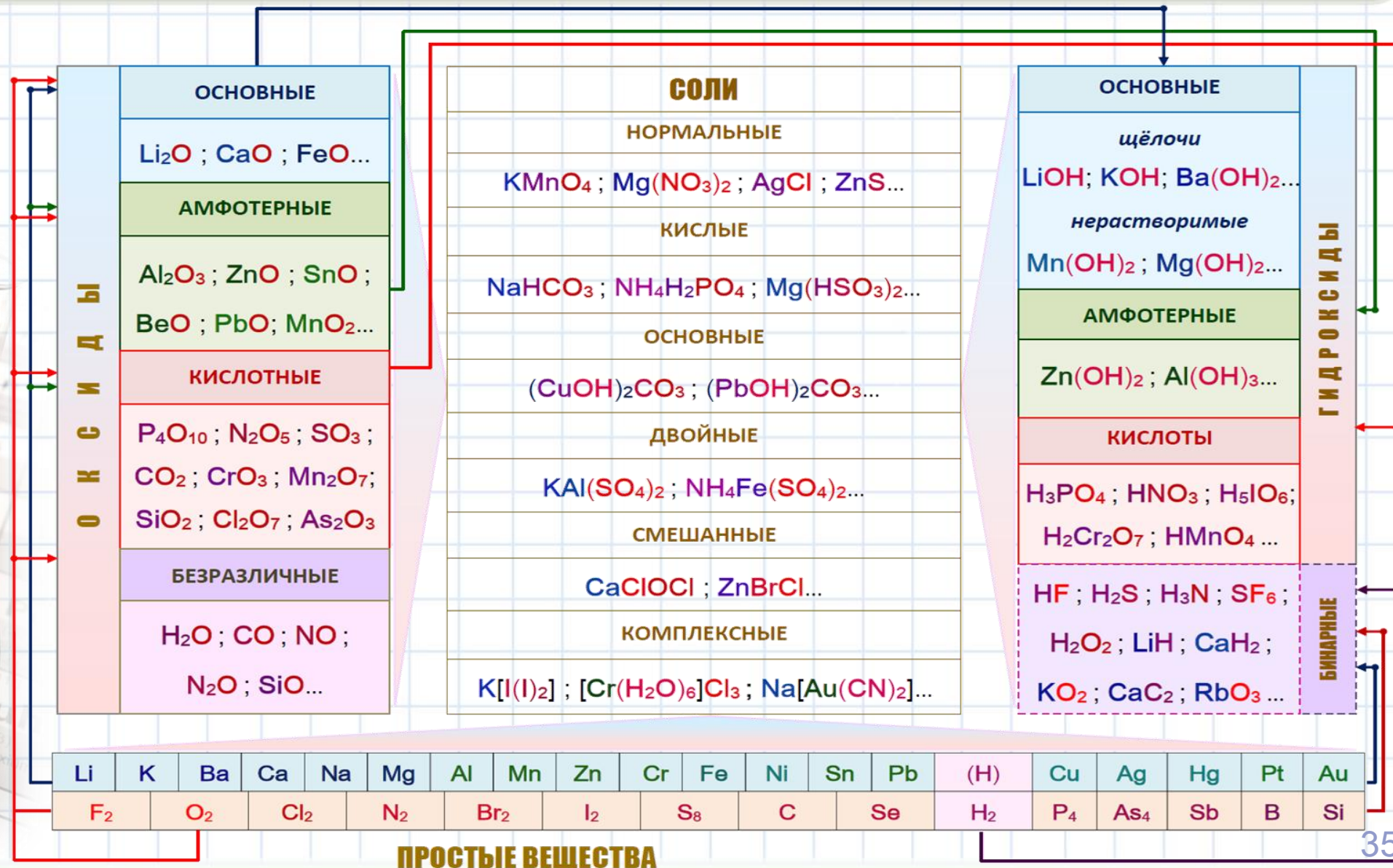
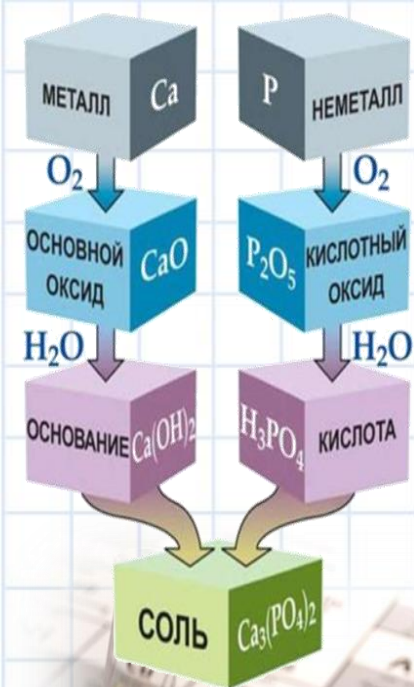
Диссоциация кислот

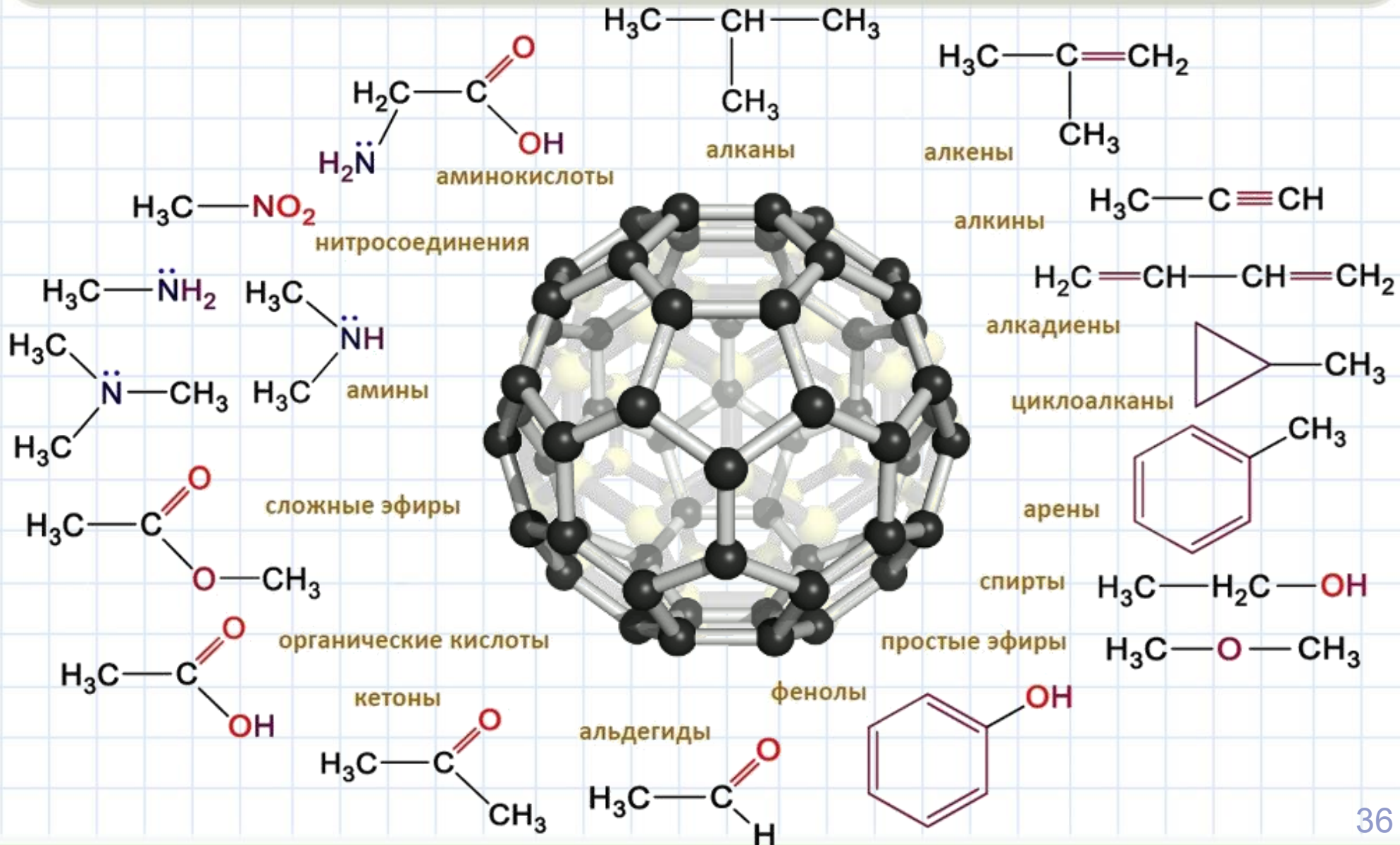


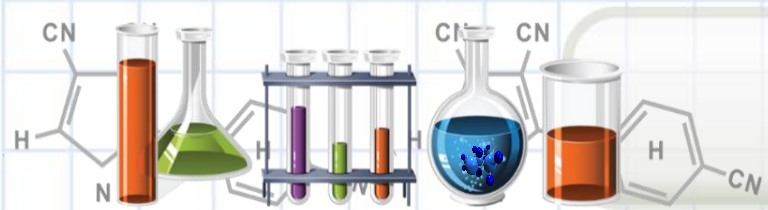
ступенчато:



КЛАССИФИКАЦИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ







ХИМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

процесс, от латинского *processus* – продвижение, ход развития, — **последовательная смена явлений, состояний в развитии чего-нибудь или совокупность последовательных действий для достижения какого-либо результата;**

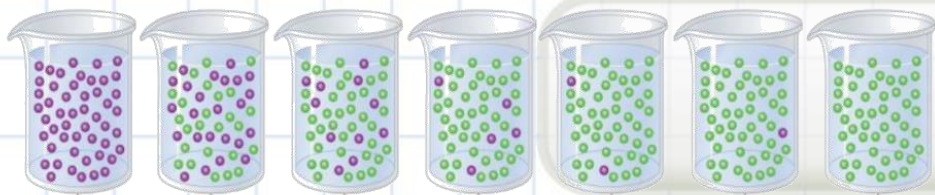
реакция, от латинского *re* – приставка, указывающая на повторное, возобновляемое действие или на противодействие и *actio* – действие, — **действие, состояние, процесс, возникающие в ответ на какое либо воздействие;**

химическая реакция — движение вещества (реагенты), сопровождающееся образованием нового вещества (продукты) с сохранением химических элементов;

вещество, содержащее атакуемый реакционный центр называют субстратом, а атакующее вещество называют реагентом; субстрат и реагент вместе называют реагентами;

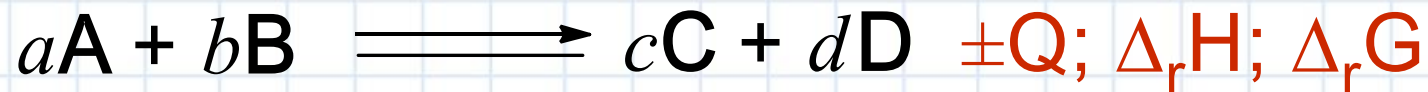
самопроизвольная реакция — реакция, проходящая без участия внешних сил





УРАВНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

реагенты → продукты и изменение энергии
 субстрат + реагент = продукт + продукт ± энергия



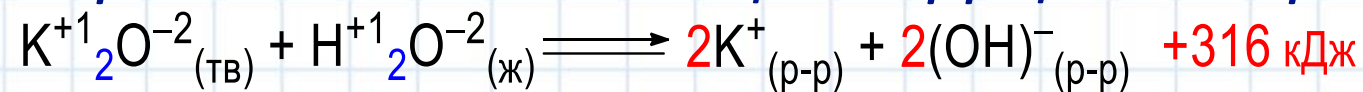
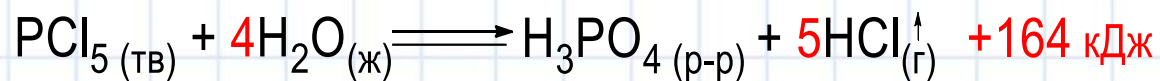
уравнение химической реакции составляют на основе закона сохранения материи:

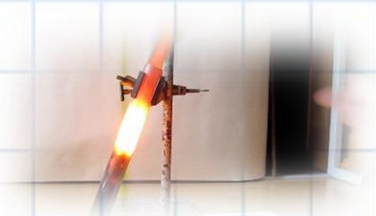
закон сохранения материи

закон сохранения элемента
 закон сохранения количества вещества
 закон сохранения заряда
 закон сохранения энергии

количество элемента до реакции равно количеству элемента после реакции, а сумма зарядов до реакции равна сумме зарядов после реакции;

в уравнении реакции равенство количеств и зарядов достигается с помощью коэффициентов перед формулой вещества, например:





ДВИЖУЩАЯ СИЛА ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

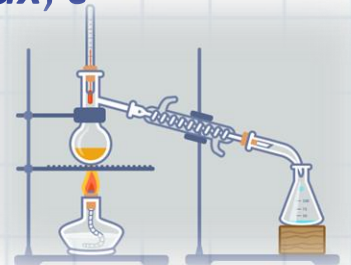
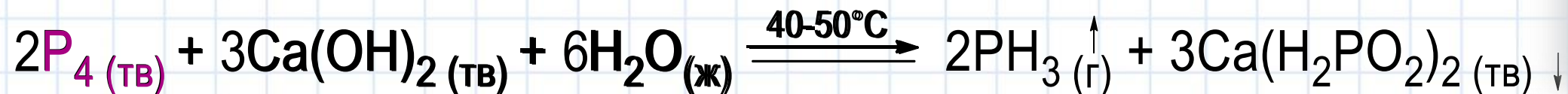
Cs	Rb	K	Ba	Na	Li	Sr	Ca	La	Mg	Be	Al	Mn	Cr	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	Sb	Si	B	Te	As	P	H	Cu	Ag	Hg	Pt	Au	I	Se	C	S	Br	Cl	N	O	F
$\chi < 1,0$										$\chi < 1,8$										$\chi < 2,5$										$\chi < 3,5$									

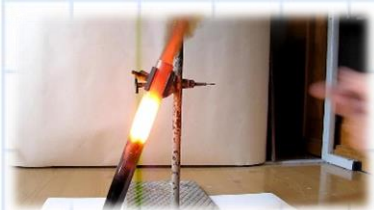
в химическую реакцию вступают вещества с противоположными свойствами:

окислитель — **восстановитель**, **кислота** — **основание**;

чем сильнее различие в свойствах реагирующих веществ, тем больше движущая сила процесса, когда различие в свойствах стремится к нулю, химический процесс стремится к состоянию равновесия; т.о. показателем реакционной способности является разность значений электроотрицательности реагентов:

- *чем больше различаются электроотрицательности элементов, образующих реагенты, тем более возможно химическое взаимодействие между ними;*
- *элементы с наиболее различными значениями электроотрицательности образуют один из продуктов;*
- *наиболее возможны химические процессы, идущие с образованием осадков в растворах, с образованием комплексных ионов, воды и образованием летучих продуктов*





ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

$\chi < 1,0$

$\chi < 1,8$

$\chi < 2,5$

$\chi < 3,5$

ЧЕМ НИЖЕ

ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ ЭЛЕМЕНТА

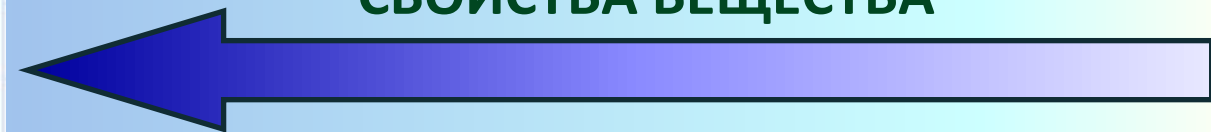
ТЕМ ЯРЧЕ ВЫРАЖЕНЫ

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

ОСНОВНЫЕ

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ

СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА



K; KH; K₂O; KOH

ЧЕМ ВЫШЕ

ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ ЭЛЕМЕНТА

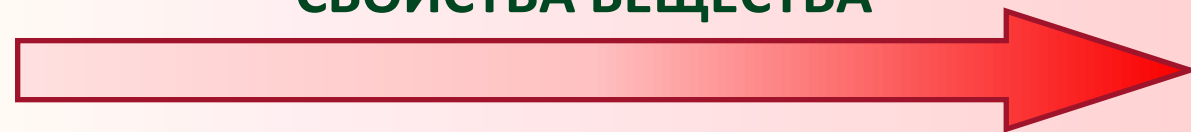
ТЕМ ЯРЧЕ ВЫРАЖЕНЫ

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

КИСЛОТНЫЕ

ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ

СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА



H₂S; S; SO₃; H₂SO₄

ГРУППИРОВКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

по числу и составу реагентов и продуктов

соединения: $\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

присоединения: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 = \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$

разложения: $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

замещения: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2 + \text{ZnSO}_4$; $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{H}_3\text{CCl} + \text{HCl}$

обмена: $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

по наличию границы раздела

гомогенная: $\text{SO}_{2(\text{г})} + 2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{SO}_{3(\text{г})}$

гетерогенная: $\text{O}_{2(\text{г})} + 2\text{K}_{(\text{тв})} = \text{K}_2\text{O}_{2(\text{тв})}$

по изменению степени окисления элементов, образующих реагенты и продукты

окислительно-восстановительные: $2\text{H}_2\text{S}^{-2} + \text{S}^{+4}\text{O}_2 = 3\text{S}^0 + 2\text{H}_2\text{O}$

без изменения ст. ок.: $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCOOH} = 2\text{Na}(\text{HCOO}) + \text{H}_2\text{O}$

по тепловому эффекту

экзотермические: $2\text{Mg}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{MgO}_{(\text{тв})} + Q$

эндотермические: $\text{CH}_{4(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} = \text{CO}_{(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} - Q$

по обратимости

обратимые: $\text{H}_3\text{CON}_{(\text{ж})} + \text{HCOON}_{(\text{ж})} \rightleftharpoons \text{HCOOCH}_3_{(\text{ж})} + \text{H}_2\text{O}$

необратимые: $\text{SiO}_{2(\text{тв})} + 6\text{HF}_{(\text{р-р})} = \text{H}_2[\text{SiF}_6]_{(\text{р-р})} + 2\text{H}_2\text{O}$

по участию катализатора

каталитические: $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_3\text{CCON}_{(\text{ж})}$

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ, ОВР

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

$\chi < 1,0$

$\chi < 1,8$

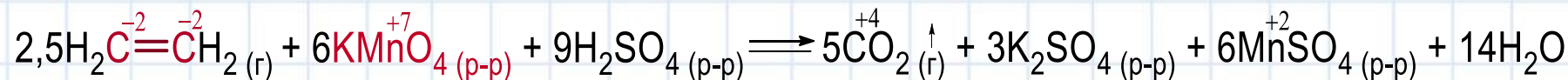
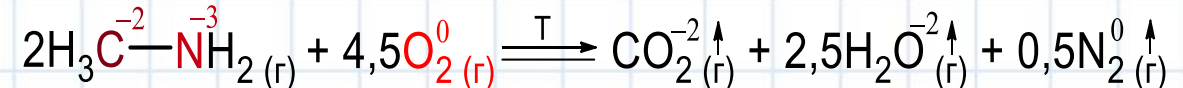
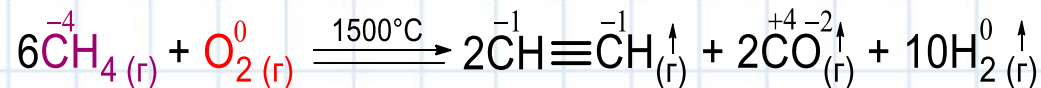
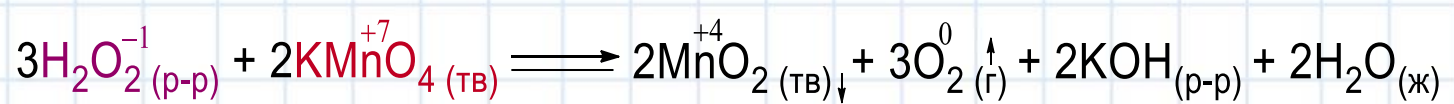
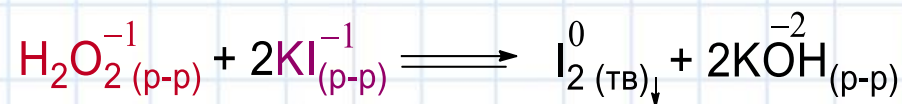
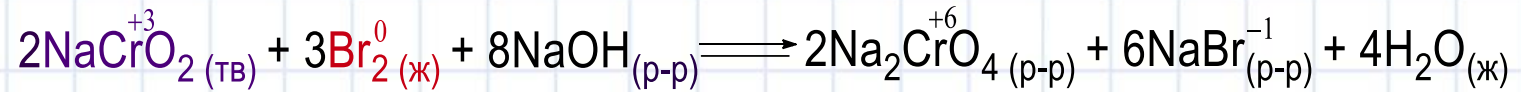
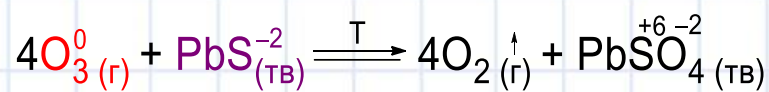
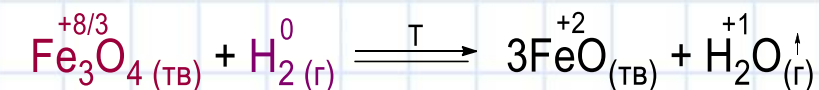
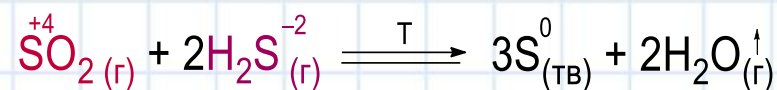
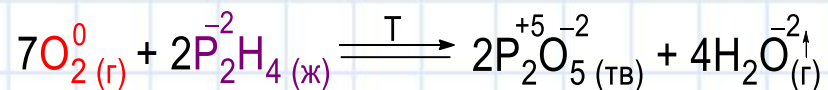
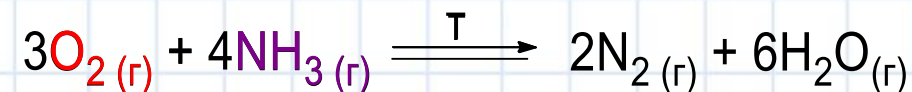
$\chi < 2,5$

$\chi < 3,5$

реакции, проходящие с изменением степени окисления элементов, образующих реагенты;

с понижением степени окисления у окислителя

и с повышением степени окисления у восстановителя:





ОКИСЛИТЕЛЬ И ВОССТАНОВИТЕЛЬ

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

$\chi < 1,0$

$\chi < 1,8$

$\chi < 2,5$

$\chi < 3,5$

1. **Окислитель** — вещество, образованное элементами с большим значением электроотрицательности; всегда понижает степень окисления образующего его элемента;

2. **Восстановитель** — вещество, образованное элементами с меньшим значением электроотрицательности; всегда повышает степень окисления образующего его элемента

O_2 , O_3 , Cl_2 , Br_2 , HNO_3 , $AgNO_3$, $KClO_3$,
 $KBrO_3$, $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, Ag_2O , $FeCl_3$

типичные окислители

H_2S , HI , $H_2S_2O_3$, NH_3 , N_2H_4 ,
 $KSCN$, CO , C , металлы

типичные восстановители



ВЕЩЕСТВА

H_2O_2 , MnO_2 , KNO_2 , NO , I_2 , S

**проявляющие свойства
окислителя и восстановителя**

H_2SO_4 , CO_2 , KF , N_2 , $NaCH_3COO$

**не проявляющие свойств
окислителя и восстановителя в
водных растворах**



ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ РАСТВОРА НА ОВР

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

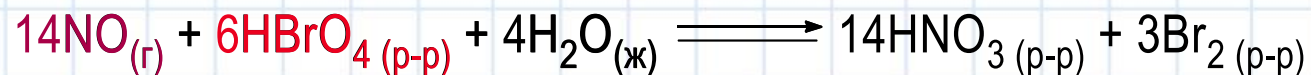
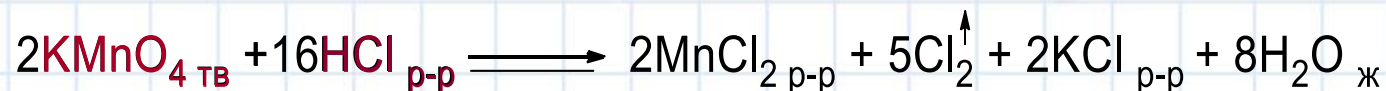
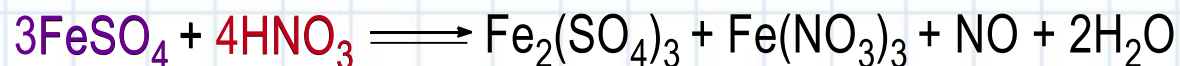
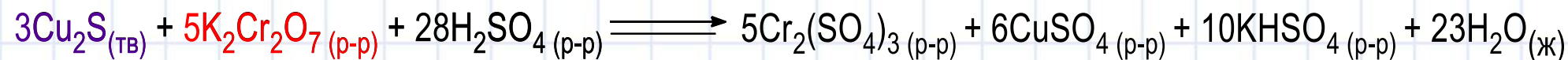
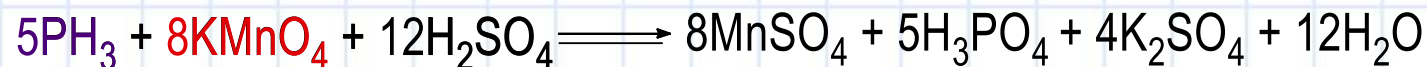
$\chi < 1,0$

$\chi < 1,8$

$\chi < 2,5$

$\chi < 3,5$

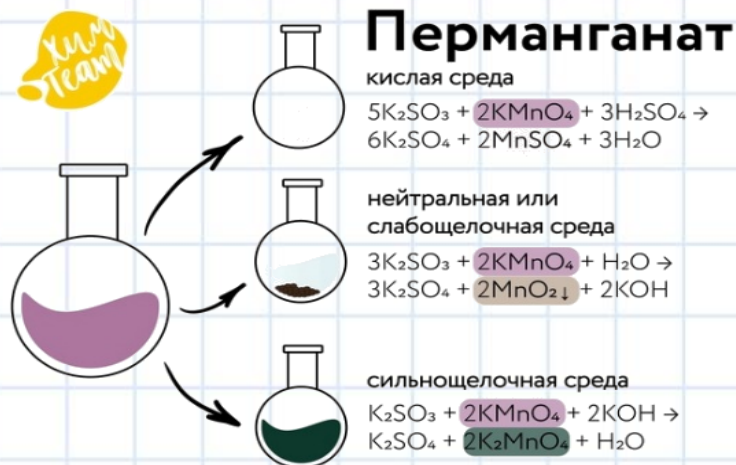
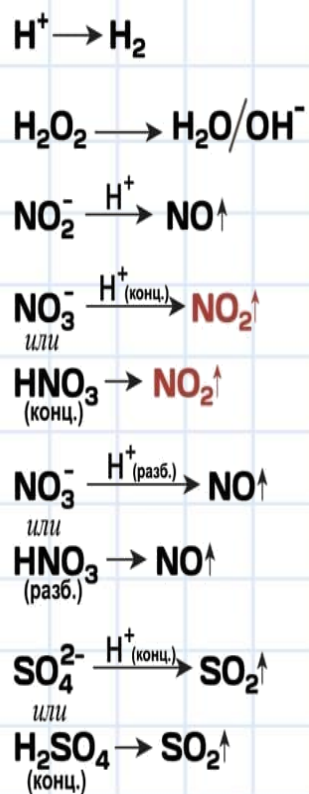
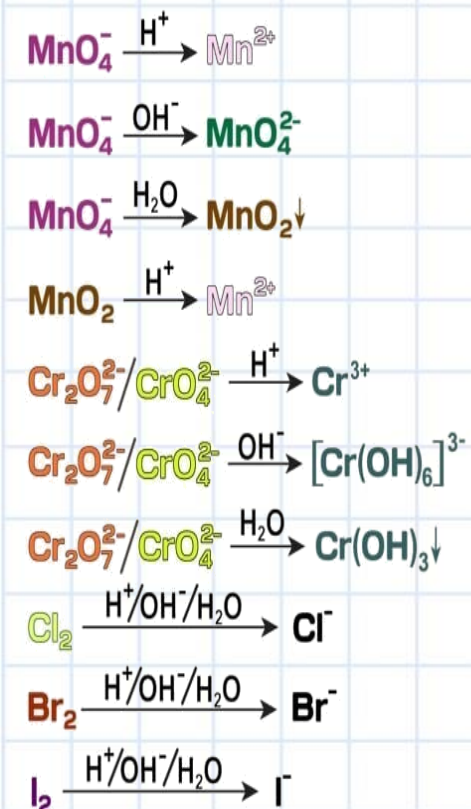
в окислительно-восстановительной реакции, проходящей в кислой среде ($\text{H}_2\text{SO}_{4(p-p)}$), окислитель максимально понижает степень окисления; в окислительно-восстановительной реакции, проходящей в щелочной среде ($\text{NaOH}_{(p-p)}$; $\text{KOH}_{(p-p)}$), окислитель минимально понижает степень окисления:



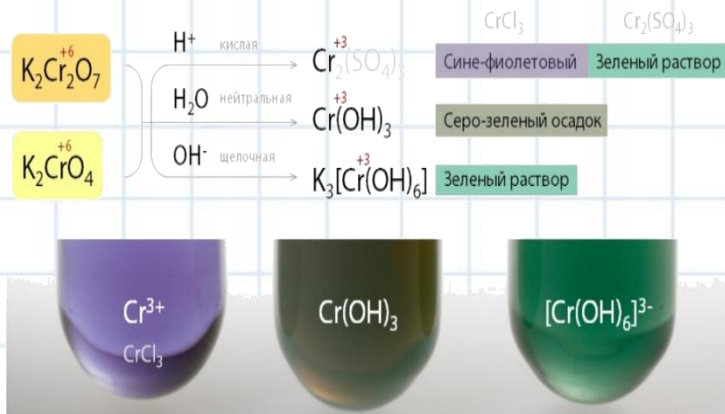
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ, ОВР

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

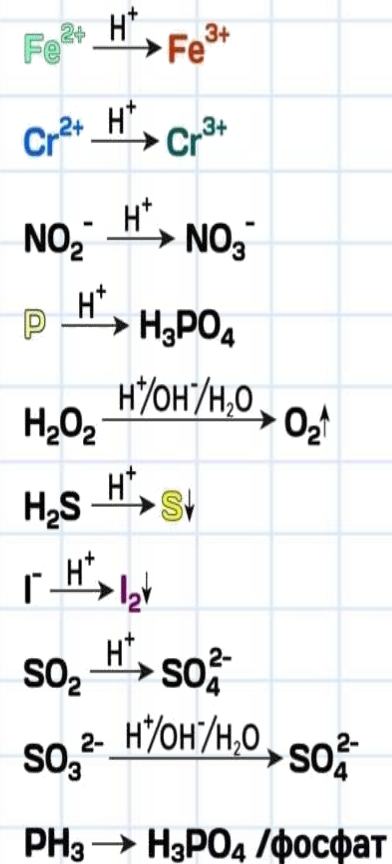
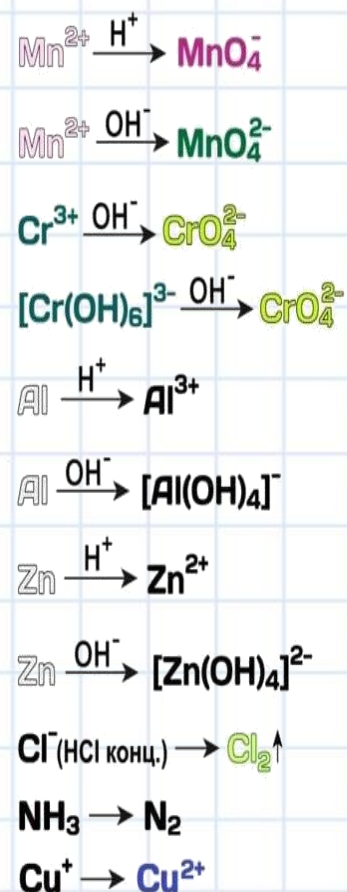
Переходы окислителей



Окислительные свойства солей хрома



Переходы восстановителей



* черным цветом показаны вещества (или ионы) без окраски

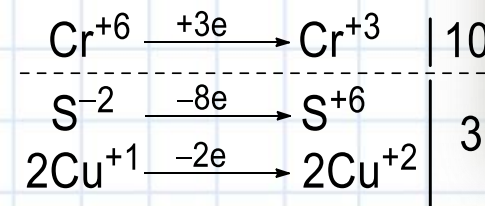
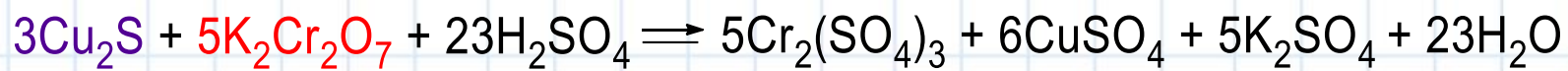
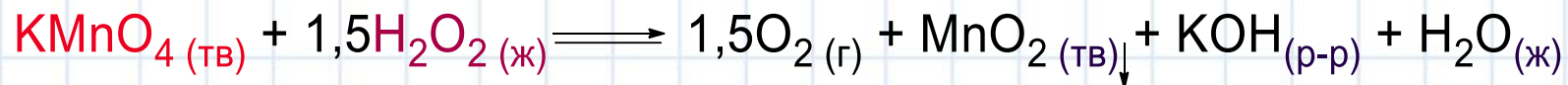
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ, ОВР

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

один из продуктов химической реакции всегда образован элементами реагентов с наибольшей разностью значений электроотрицательности;

в окислительно-восстановительных процессах окислитель всегда понижает степень окисления, образующего его элемента, а восстановитель соответственно повышает степень окисления, входящего в его состав элемента;

в кислой среде процесс окисления проходит с максимальным понижением степени окисления, а в щелочной среде с минимальным понижением степени окисления; в нейтральной среде процесс идёт с промежуточным понижением степени окисления:





КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ РЕАКЦИИ

Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

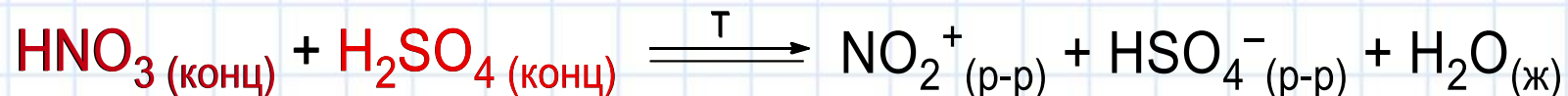
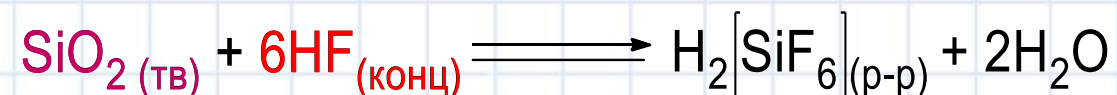
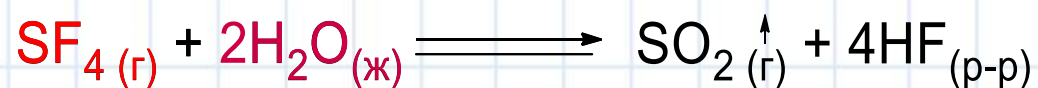
$\chi < 1,0$

$\chi < 1,8$

$\chi < 2,5$

$\chi < 3,5$

реакции обмена между **кислотой** и **основанием**, в продуктах которых образуются вещества, содержащие **анион кислоты** и **катион основания**:



амфотерные свойства:





КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ РЕАКЦИИ

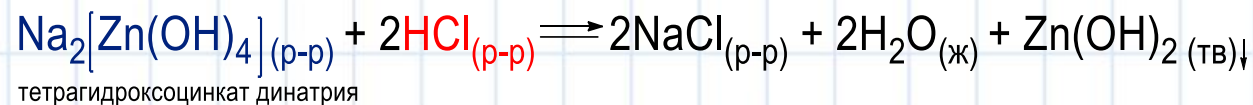
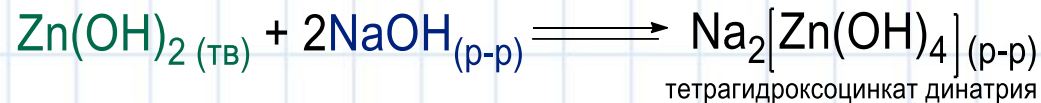
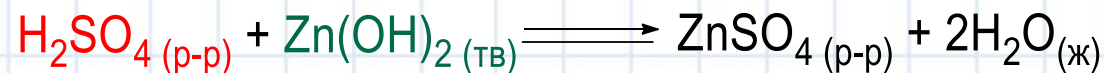
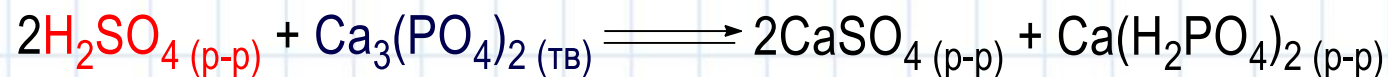
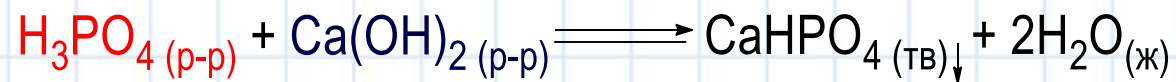
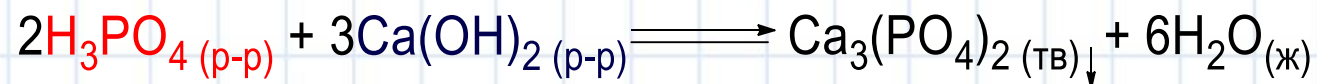
Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

$\chi < 1,0$

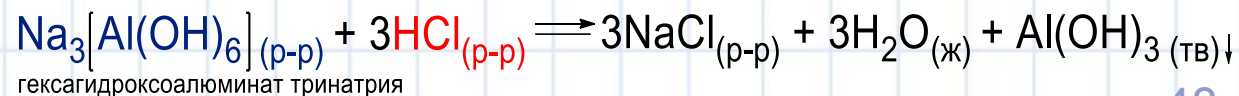
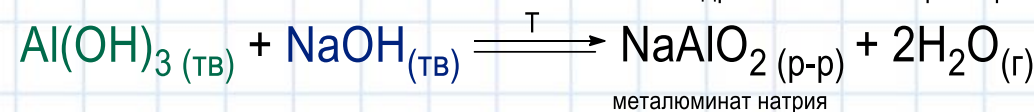
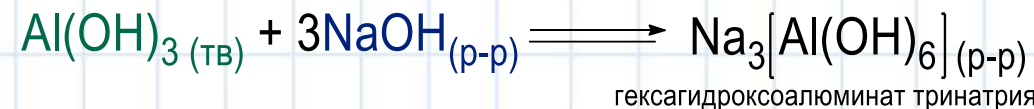
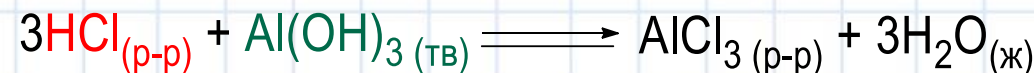
$\chi < 1,8$

$\chi < 2,5$

$\chi < 3,5$



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⁺	Sa 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	P	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	P
HS ⁻	M†	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
SO ₃ ²⁻	M†	P	P	P	P	M	H	H	P	—	—	H	M	—	H	H	M	H	M	M	H	—	—	H	—
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	—	P	—	—	H	H	—	H	H	H	H	H	H	—	—	—	H	P	
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	M	M	M	H	P	P	P	P	P	P	—	P	P	M	H	P	H	P	H	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	—	—	M	M	—	M	M	—	M	—	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	—	—
HPO ₄ ²⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	P	H	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	—	—
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	—	—
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	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⁻	M†	P	P	P	P	P	P	H	H	H	—	H	H	H	H	H	H	H	M	H	H	H	H	H	H
ClO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	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	P	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	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	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
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⁺	Sa ²⁺	

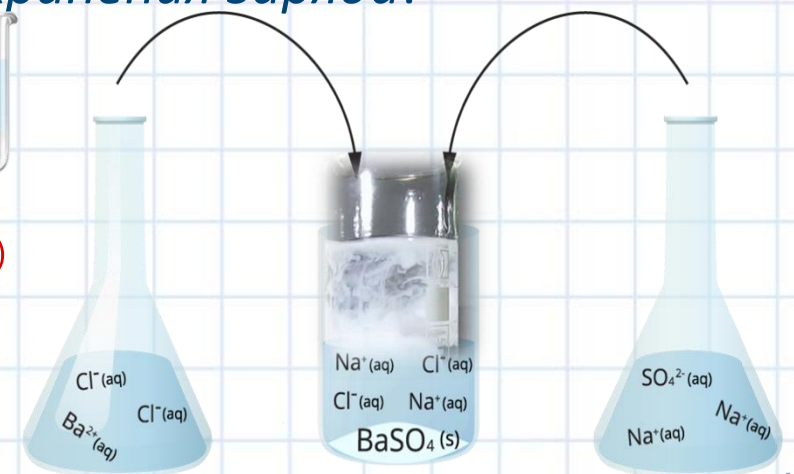
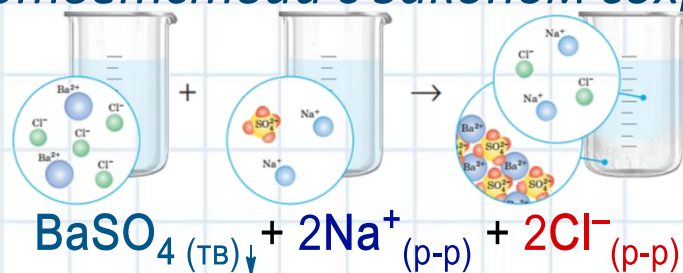
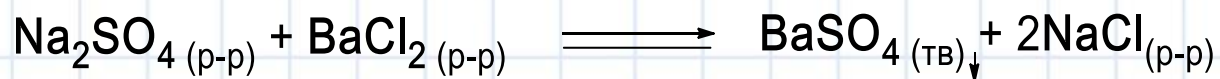
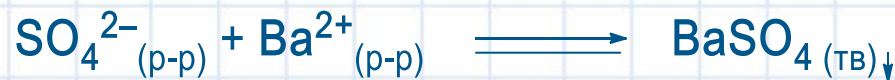
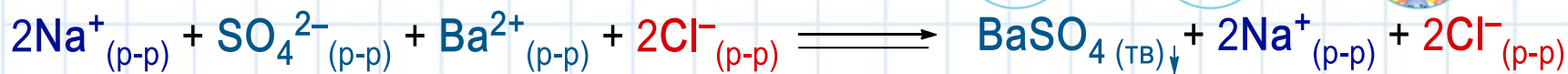
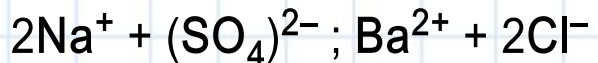
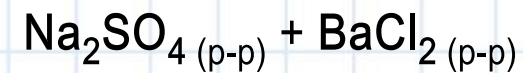




РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА

в водном растворе реакции между ионами, в соответствии с принципом минимума энергии, проходят с образованием **осадка**, **летучего соединения** — газа, **комплексного соединения**, **малодиссоциирующего вещества** — вода, **слабый электролит**:

- 1) формулы реагентов-электролитов реакции ионного обмена записывают в ионной форме, используя таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде;
- 2) по таблице растворимости кислот, оснований и солей в воде определяют продукты реакции ионного обмена — нерастворимые в воде соединения; газы; вода; **комплексные ионы**;
- 3) ионы не участвующие в образовании продукта в сокращённом уравнении не указывают;
- 4) расставляют коэффициенты в соответствии с законом сохранения заряда:





МЕТАЛЛЫ

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ																	
	1 (IA)	2 (IIA)	3 (IIIB)	4 (IVB)	5 (VB)	6 (VIB)	7 (VIIB)	8 (VIII)	9 (VIII)	10 (VIII)	11 (IB)	12 (IIB)	13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (VIIIA)
1	H ¹ 1,0079 Водород																H	He ² 4,00260 Гелий
2	Li ³ 6,941 Литий	Be ⁴ 9,01218 Бериллий											B ⁵ 10,81 Бор	C ⁶ 12,011 Углерод	N ⁷ 14,0067 Азот	O ⁸ 15,9994 Кислород	F ⁹ 18,9984 Фтор	Ne ¹⁰ 20,179 Неон
3	Na ¹¹ 22,989 Натрий	Mg ¹² 24,305 Магний											Al ¹³ 26,9815 Алюминий	Si ¹⁴ 28,0855 Кремний	P ¹⁵ 30,973 Фосфор	S ¹⁶ 32,06 Сера	Cl ¹⁷ 35,453 Хлор	Ar ¹⁸ 39,948 Аргон
4	K ¹⁹ 39,0983 Калий	Ca ²⁰ 40,08 Кальций	Sc ²¹ 44,9559 Скандий	Ti ²² 47,88 Титан	V ²³ 50,9415 Ванадий	Cr ²⁴ 51,996 Хром	Mn ²⁵ 54,938 Марганец	Fe ²⁶ 55,847 Железо	Co ²⁷ 58,9332 Кобальт	Ni ²⁸ 58,69 Никель	Cu ²⁹ 63,546 Медь	Zn ³⁰ 65,39 Цинк	Ga ³¹ 69,72 Галлий	Ge ³² 72,59 Германий	As ³³ 74,9216 Мышьяк	Se ³⁴ 78,96 Селен	Br ³⁵ 79,904 Бром	Kr ³⁶ 83,80 Криптон
5	Rb ³⁷ 85,4678 Рубидий	Sr ³⁸ 87,62 Стронций	Y ³⁹ 88,9059 Иттрий	Zr ⁴⁰ 91,22 Цирконий	Nb ⁴¹ 92,9064 Ниобий	Mo ⁴² 95,94 Молибден	Tc ⁴³ [98] Технеций	Ru ⁴⁴ 101,07 Рутений	Rh ⁴⁵ 102,905 Родий	Pd ⁴⁶ 106,42 Палладий	Ag ⁴⁷ 107,868 Серебро	Cd ⁴⁸ 112,41 Кадмий	In ⁴⁹ 114,82 Индий	Sn ⁵⁰ 118,69 Олово	Sb ⁵¹ 121,75 Сурьма	Te ⁵² 127,60 Теллур	I ⁵³ 126,904 Йод	Xe ⁵⁴ 131,29 Ксенон
6	Cs ⁵⁵ 132,905 Цезий	Ba ⁵⁶ 137,33 Барий	La ⁵⁷ 138,905 Лантан	Hf ⁷² 178,49 Гафний	Ta ⁷³ 180,9479 Тантал	W ⁷⁴ 183,85 Вольфрам	Re ⁷⁵ 186,207 Рений	Os ⁷⁶ 190,2 Осмий	Ir ⁷⁷ 192,22 Иридий	Pt ⁷⁸ 195,08 Платина	Au ⁷⁹ 196,967 Золото	Hg ⁸⁰ 200,59 Ртуть	Tl ⁸¹ 204,383 Таллий	Pb ⁸² 207,2 Свинец	Bi ⁸³ 208,980 Висмут	Po ⁸⁴ [209] Полоний	At ⁸⁵ [210] Астат	Rn ⁸⁶ [222] Радон
7	Fr ⁸⁷ [223] Франций	Ra ⁸⁸ [226] Радий	Ac ⁸⁹ [227] Актиний	Rf ¹⁰⁴ [261] Резерфордий	Db ¹⁰⁵ [262] Дубний	Sg ¹⁰⁶ [266] Сибборгий	Bh ¹⁰⁷ [264] Борий	Hs ¹⁰⁸ [269] Гассий	Mt ¹⁰⁹ [268] Мейтнерий	Ds ¹¹⁰ [271] Дармштадтий								



от латинского *metallum* – шахта, рудник, копь;

химические элементы, с низкими значениями электроотрицательности; в виде простых веществ, образованные металлической структурой и обладающие характерными свойствами: высокая теплопроводность и электропроводность, высокая пластичность и металлический блеск; широко используемый класс конструкционных материалов;

цвет у большинства металлов — светло-серый с голубоватым оттенком;

золото, медь и цезий соответственно жёлтого, красного и светло-жёлтого цвета;

все металлы разделяют на: лёгкие: K, Na, Mg, Al, Ti, Be...; тяжёлые: Os, Au, Pt, Pb, Hg...;

легкоплавкие: Hg, Cs, K, Na, Li...; тугоплавкие: W, Cr, Cu, Mo...; активные: Cs, Rb, K, Na, Li, Ba...;

малоактивные: Pt, Hg, Au, Ag...; ферромагнетики: Fe, Co, Ni...



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

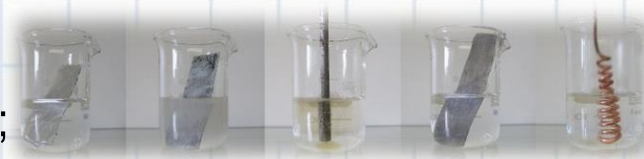
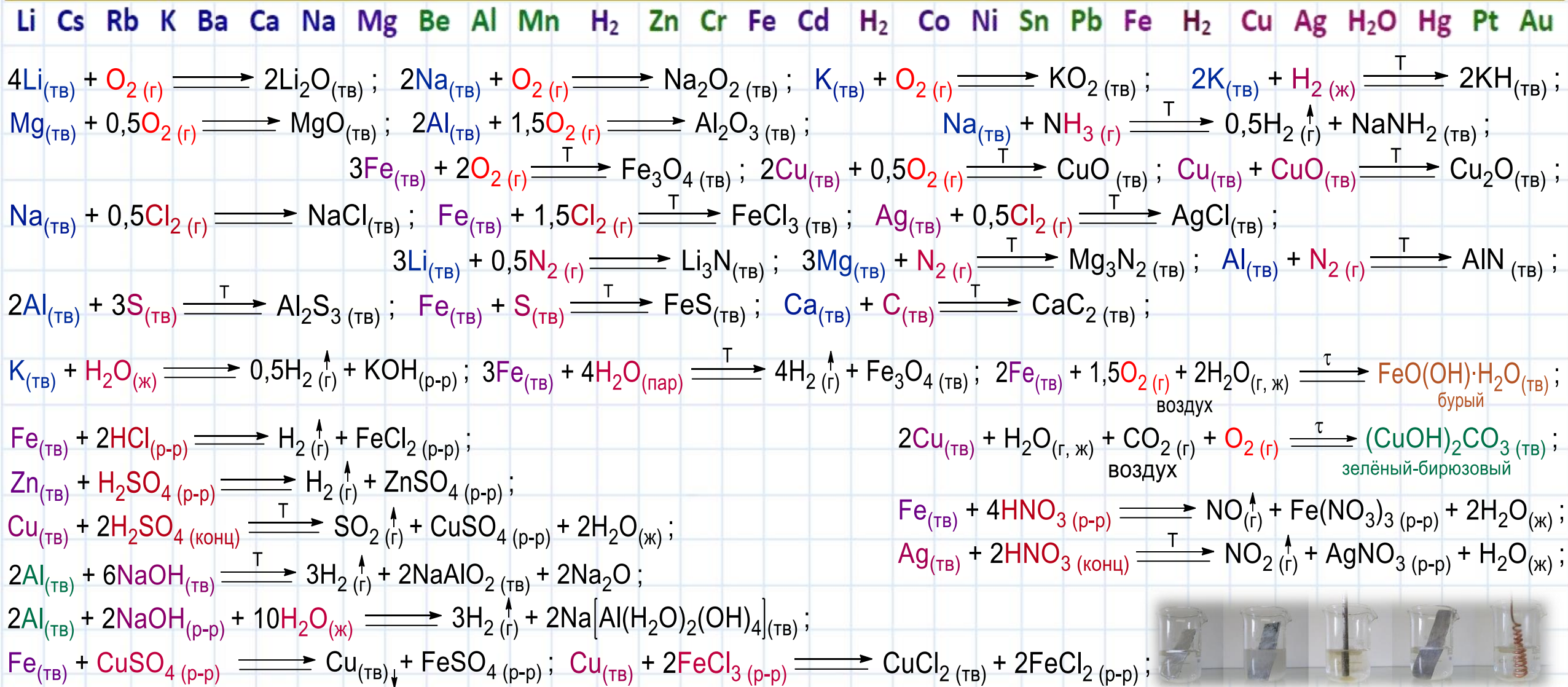
ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ	1 (IA)	2 (IIA)	3 (IIIB)	4 (IVB)	5 (VB)	6 (VIB)	7 (VIIB)	8 (VIII)	9 (VIII)	10 (VIII)	11 (IB)	12 (IIB)	13 (IIIA)	14 (IVB)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (VIIIA)
1		H 1.0079 Водород																	He 4.00260 Гелий
2		Li 6.941 Литий	Be 9.01218 Бериллий																
3		Na 22.989 Натрий	Mg 24.305 Магний																
4		K 39.0983 Калий	Ca 40.08 Кальций	Sc 44.9559 Скандий	Ti 47.88 Титан	V 50.9415 Ванадий	Cr 51.996 Хром	Mn 54.938 Марганец	Fe 55.847 Железо	Co 58.9332 Никель	Ni 58.69 Никель	Cu 63.546 Медь	Zn 65.39 Цинк	Ga 69.72 Галлий	Ge 72.59 Германий	As 74.9216 Мышьяк	Se 78.96 Селен	Br 79.904 Бром	Kr 83.80 Криптон
5		Rb 85.4678 Рубидий	Sr 87.62 Стронций	Y 88.9059 Иттрий	Zr 91.22 Цирконий	Nb 92.9064 Нобий	Mo 95.94 Молибден	Tc [98] Технеций	Ru 101.07 Рутений	Rh 102.905 Родий	Pd 106.42 Палладий	Ag 107.868 Серебро	Cd 112.41 Кадмий	In 114.82 Индий	Sn 118.69 Олово	Sb 121.75 Сурьма	Te 127.60 Теллур	I 126.904 Йод	Xe 131.29 Ксенон
6		Cs 132.905 Цезий	Ba 137.33 Барий	La 138.905 Лантан	Hf 178.49 Гафний	Ta 180.9479 Тантал	W 183.85 Вольфрам	Re 186.207 Рений	Os 190.2 Осми	Ir 192.22 Иридий	Pt 195.08 Платина	Au 196.967 Золото	Hg 200.59 Ртуть	Tl 204.383 Таллий	Pb 207.2 Свинец	Bi 208.980 Висмут	Po [209] Полоний	At [210] Астат	Rn [222] Радон
7		Fr [223] Франций	Ra [226] Радий	Ac [227] Актиний	Rf [261] Резерфордий	Db [262] Дубний	Sg [266] Сибгоргий	Bh [264] Борий	Hs [269] Гассий	Mt [268] Мейерий	Ds [271] Дармштадтий								



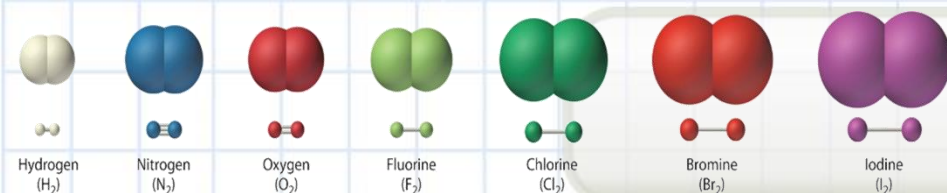
Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Be	Al	Ti	Mn	H ₂	Cr	Zn	Cr	Fe	Cd	Co	Ni	Mo	Sn	Pb	Fe	H ₂	Ge	Sb	Cu	Cu	Ag	Hg	Pt	Au	
Li ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Be ²⁺	Al ³⁺	Ti ²⁺	Mn ²⁺	2H ₂ O	Cr ²⁺	Zn ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Cd ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Mo ³⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Fe ³⁺	2H ⁺	Ge ²⁺	Sb ³⁺	Cu ²⁺	Cu ⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pt ²⁺	Au ³⁺	
-3,04	-2,92	-2,90	-2,87	-2,72	-2,36	-1,84	-1,66	-1,63	-1,18	-0,83	-0,91	-0,76	-0,74	-0,44	-0,40	-0,28	-0,25	-0,20	-0,14	-0,13	-0,04	0,00	0,01	0,20	0,34	0,52	0,80	0,85	1,19	1,50	
— УСИЛЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ 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 ЩЁЛОЧИ И ВОДОРОДА				ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ С ВОДОЙ С ОБРАЗОВАНИЕМ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ И ВОДОРОДА												НЕ РЕАГИРУЮТ С ВОДОЙ, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ $2\text{Sb} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Sb}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$															
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 ИНЕРТНЫ							
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 $\text{pH} > 7$				РАСТВОРИМЫЕ СОЛИ, ОБРАЗОВАННЫЕ СЛАБЫМИ КИСЛОТАМИ, ГИДРОЛИЗУЮТСЯ ПО КАТИОНУ И ПО АНИОНУ, НЕКОТОРЫЕ 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							



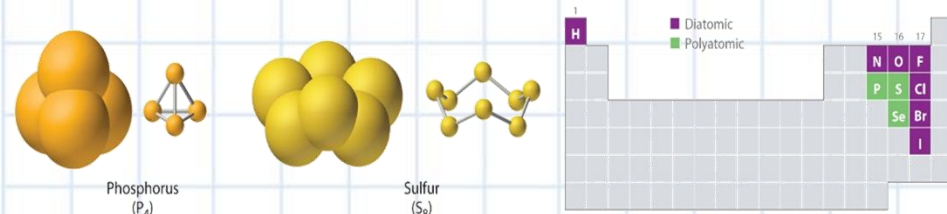
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ



НЕМЕТАЛЛЫ



(a) Elements that exist as diatomic molecules



		Группы																																								
ПЕРИОДЫ	1 (IA)	2 (IIA)	3 (IIIB)	4 (IVB)	5 (VB)	6 (VIB)	7 (VIIB)	8 (VIIIB)	9 (VIIIB)	10 (VIIIB)	11 (IB)	12 (IIB)	13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (VIIIA)																								
1	H1 1.0079 Водород																H	He 4.0026 Гелий																								
2	Li3 6.941 Литий	Be4 9.01218 Бериллий											B5 10.81 Бор	C6 12.011 Углерод	N7 14.0067 Азот	O8 15.9994 Кислород	F9 18.9984 Фтор	Ne10 20.179 Неон																								
3	Na11 22.989 Натрий	Mg12 24.305 Магний											Al13 26.9815 Алюминий	Si14 28.0855 Кремний	P15 30.973 Фосфор	S16 32.06 Сера	Cl17 35.453 Хлор	Ar18 39.948 Аргон																								
4	K19 39.0983 Калий	Ca20 40.08 Кальций	Sc21 44.9559 Скандий	Ti22 47.88 Титан	V23 50.9415 Ванадий	Cr24 51.996 Хром	Mn25 54.938 Марганец	Fe26 55.847 Железо	Co27 58.9332 Кобальт	Ni28 58.69 Никель	Cu29 63.546 Медь	Zn30 65.39 Цинк	Ga31 69.72 Галлий	Ge32 72.59 Германий	As33 74.9216 Мышьяк	Se34 78.96 Селен	Br35 79.904 Бром	Kr36 83.80 Криптон																								
5	Rb37 85.4678 Рубидий	Sr38 87.62 Стронций	Y39 88.9059 Иттрий	Zr40 91.22 Цирконий	Nb41 92.9064 Нобий	Mo42 95.94 Молибден	Tc43 [98] Технеций	Ru44 101.07 Рутений	Rh45 102.905 Родий	Pd46 106.42 Палладий	Ag47 107.868 Серебро	Cd48 112.41 Кадмий	In49 114.82 Индий	Sn50 118.69 Олово	Sb51 121.75 Сурьма	Te52 127.60 Теллур	I53 126.904 Йод	Xe54 131.29 Ксенон																								
6	Cs55 132.905 Цезий	Ba56 137.33 Барий	La57 138.905 Лантан	Hf72 178.49 Гафний	Ta73 180.9479 Тантал	W74 183.85 Вольфрам	Re75 186.207 Рений	Os76 190.2 Осний	Ir77 192.22 Иридий	Pt78 195.08 Платина	Au79 196.967 Золото	Hg80 200.59 Ртуть	Tl81 204.383 Таллий	Pb82 207.2 Свинец	Bi83 208.980 Висмут	Po84 [209] Полоний	At85 [210] Астат	Rn86 [222] Радон																								
7	Fr87 [223] Франций	Ra88 [226] Радий	Ac89 [227] Актиний	Th90 [261] Торий	Pa91 [262] Протактиний	U92 [262] Уран	Np93 [264] Нептуний	Pu94 [264] Плутоний	Am95 [269] Америций	Cm96 [268] Курций	Bk97 [268] Берклий	Hf107 [268] Гафний	Lu108 [268] Лютеций	Yb109 [268] Йттербий	La110 [268] Лантан	Ce111 [268] Церий	Pr112 [268] Прометий	Sm113 [268] Самарий	Eu114 [268] Европий	Gd115 [268] Гадолиний	Tb116 [268] Тербий	Dy117 [268] Диспрозий	Ho118 [268] Гольмий	Er119 [268] Ербий	Tm120 [268] Тиман	Yb121 [268] Йттербий	Lu122 [268] Лютеций	Hf123 [268] Гафний	Ta124 [268] Тантал	W125 [268] Вольфрам	Re126 [268] Рений	Os127 [268] Осний	Ir128 [268] Иридий	Pt129 [268] Платина	Au130 [268] Золото	Hg131 [268] Ртуть	Tl132 [268] Таллий	Pb133 [268] Свинец	Bi134 [268] Висмут	Po135 [268] Полоний	At136 [268] Астат	Rn137 [268] Радон

молекулярное строение: H₂, F₂, Cl₂, Br₂, I₂, O₂, O₃, S₈, N₂, P₄;

атомное строение: Se_n, Te_n, C_n, Si_n, B_n;

газы: H₂ бцв, O₂ бцв, O₃ бцв, N₂ бцв, F₂ светло-жёлтый, Cl₂ жёлто-зелёный; **жидкость:** Br₂ красно-бурая; **твёрдые вещества:** I₂ – чёрный с металлическим блеском, фиолетовые пары;

аллотропные модификации: S₈ – светло-жёлтый;

(S₈)_n – лимонный; S_n – чёрный; P₄ – бледно-жёлтый,

(P₄)_n – красный; P_n – фиолетово-чёрный; Si – металлический блеск; C – алмаз, графит и др.;

Si B Te As P H I Se C S Br Cl N O F

$\chi < 2,0$

$\chi < 2,5$

$\chi < 3,0$

$\chi < 4,0$





Si B Te As P H I Se C S Br Cl N O F

$\chi < 2,0$

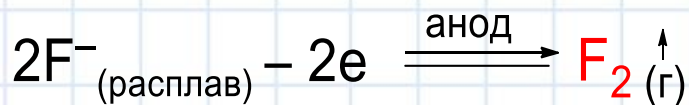
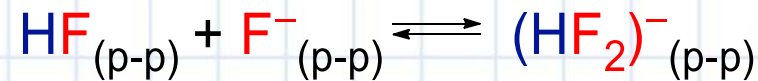
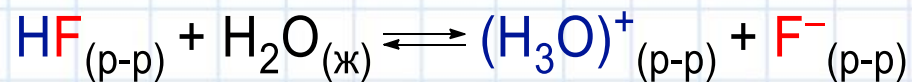
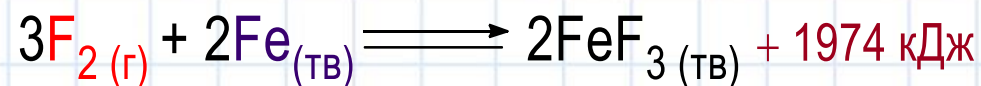
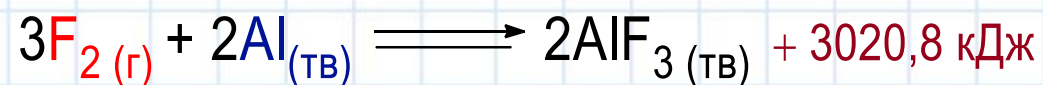
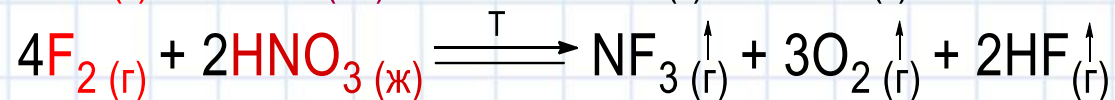
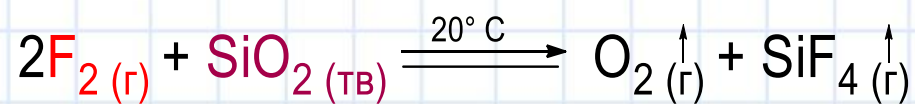
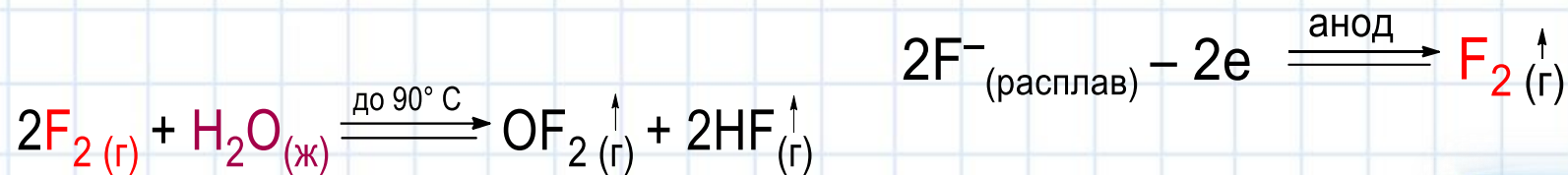
$\chi < 2,5$

$\chi < 3,0$

$\chi < 4,0$

ФТОР

F_2 — *светло-зелёный газ, в жидком состоянии — светло-жёлтый; сильнейший окислитель, при стандартных условиях во фторе энергично горят большинство веществ за исключением гелия, неона, аргона, азота, перфторуглеродов:*



Функции фтора

- Укрепление костного скелета и зубной эмали
- Обеспечение нормального роста ногтей и волос



- Участие в важных биохимических реакциях
- Стимуляция процессов кроветворения
- Укрепление иммунитета

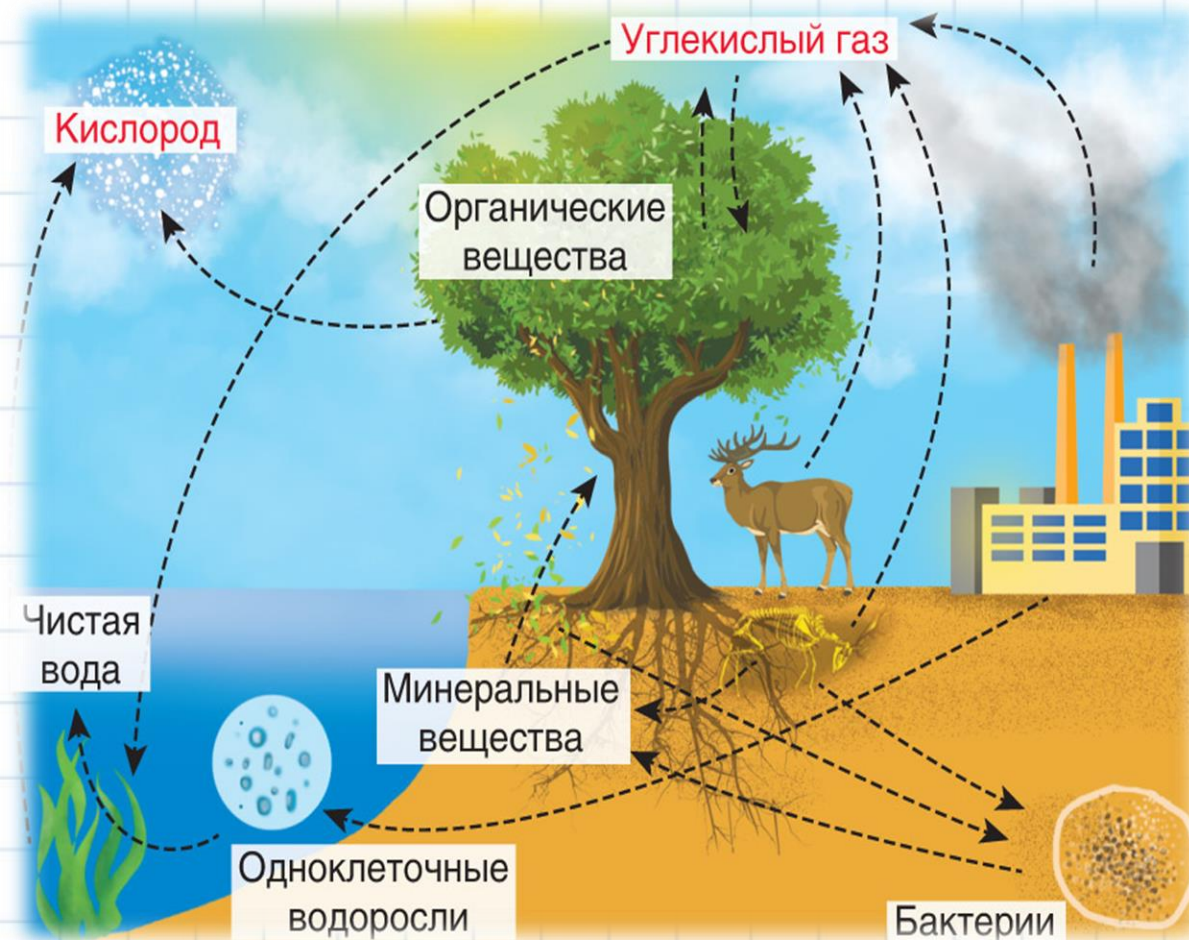
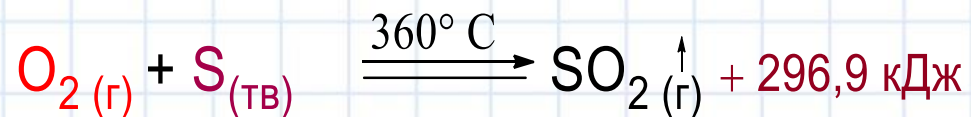
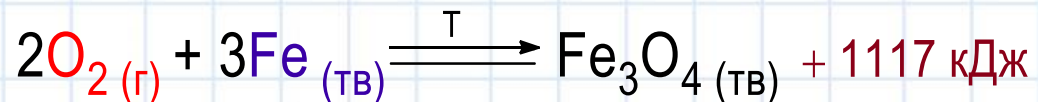
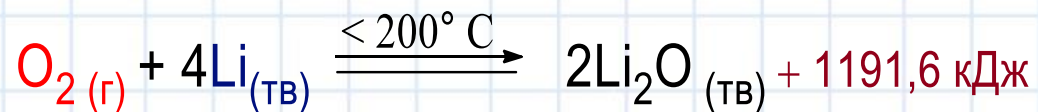
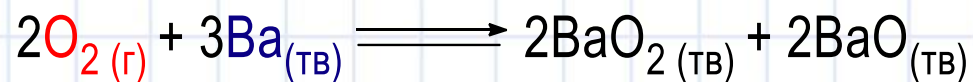
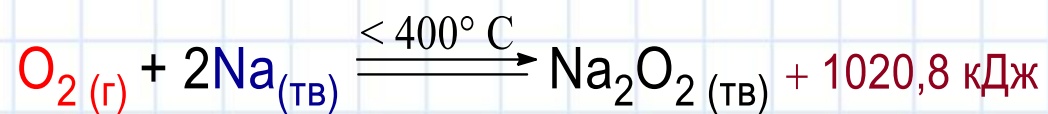
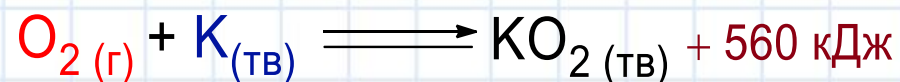
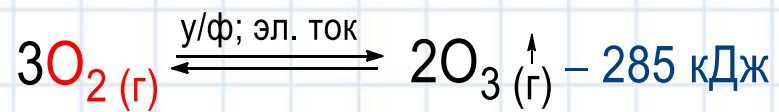




Si B Te As P H I Se C S Br Cl N O F
 $\chi < 2,0$ $\chi < 2,5$ $\chi < 3,0$ $\chi < 4,0$

КИСЛОРОД

O_2 — бесцветный газ, в жидком состоянии — светло-голубой, пятая объёмная часть воздуха; сильный окислитель, особенно в атомарном состоянии — O^0 :



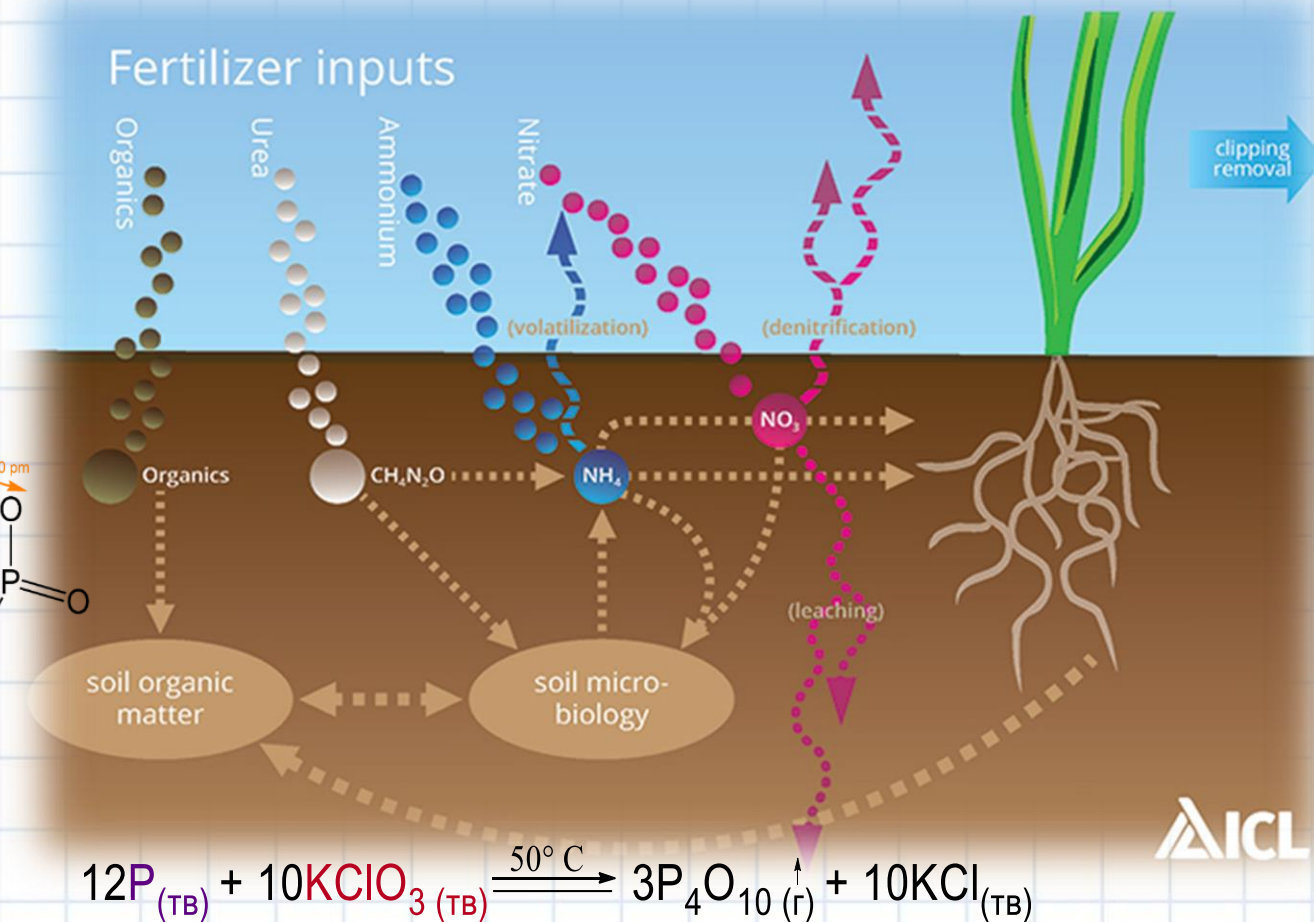
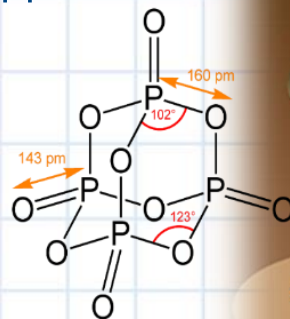
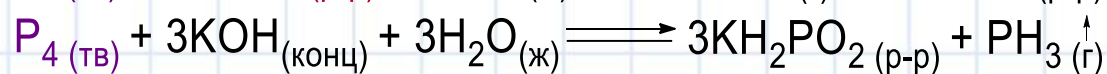
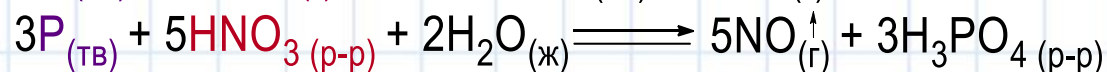
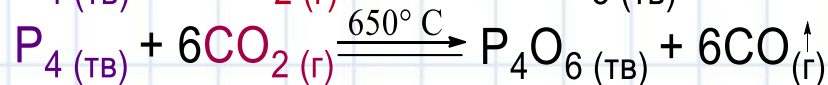
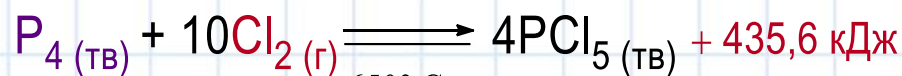
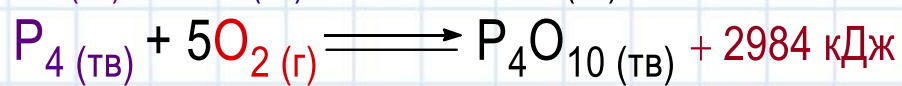
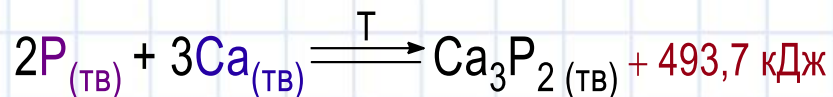
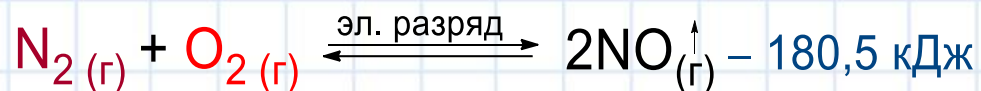
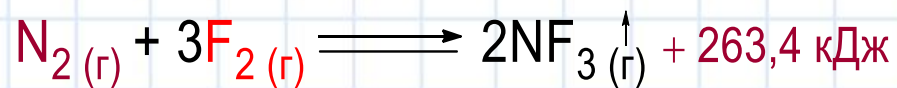
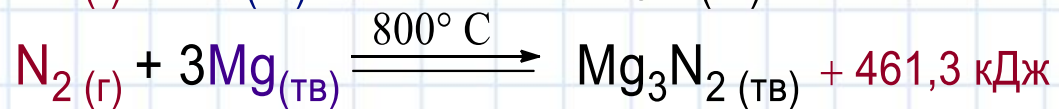
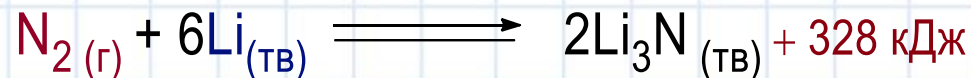
⁷
N
 Nitrogen
 14.007

¹⁵
P
 Phosphorus
 30.974

Si	B	Te	As	P	H	I	Se	C	S	Br	Cl	N	O	F
				$\chi < 2,0$		$\chi < 2,5$		$\chi < 3,0$		$\chi < 4,0$				

АЗОТ И ФОСФОР

N_2 — бесцветный газ, конденсируется в бесцветную жидкость, три четверти объёма воздуха; из-за прочности молекулы весьма инертный, но атомарный азот — N^0 активен:



AICL



Si B Te As P H I Se C S Br Cl N O F

$\chi < 2,0$

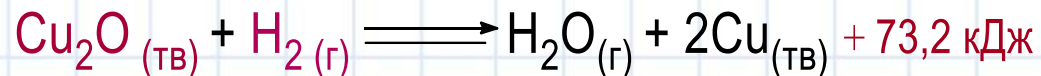
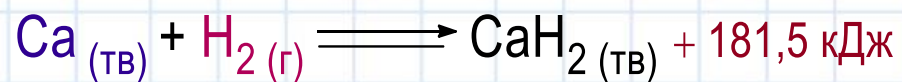
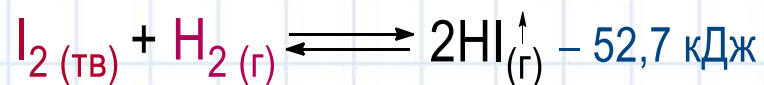
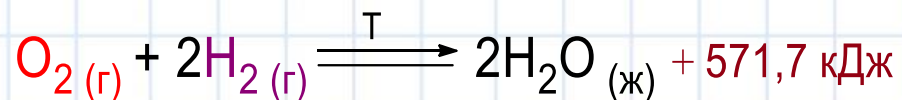
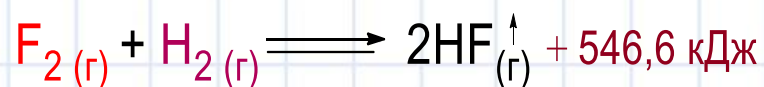
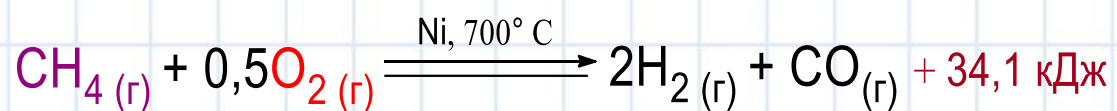
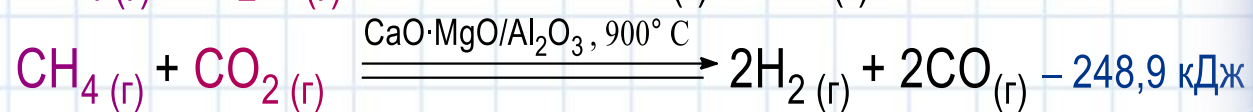
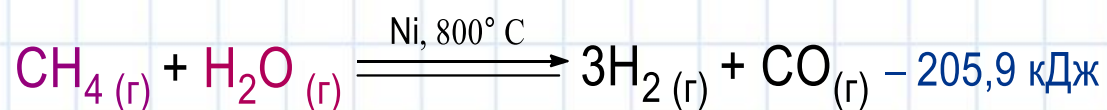
$\chi < 2,5$

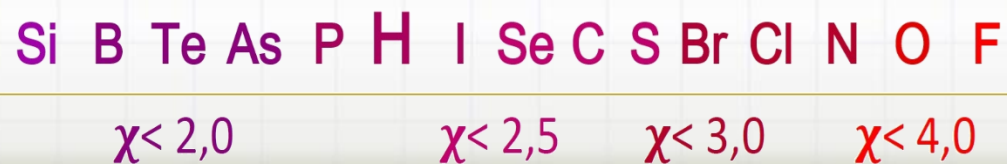
$\chi < 3,0$

$\chi < 4,0$

ВОДОРОД

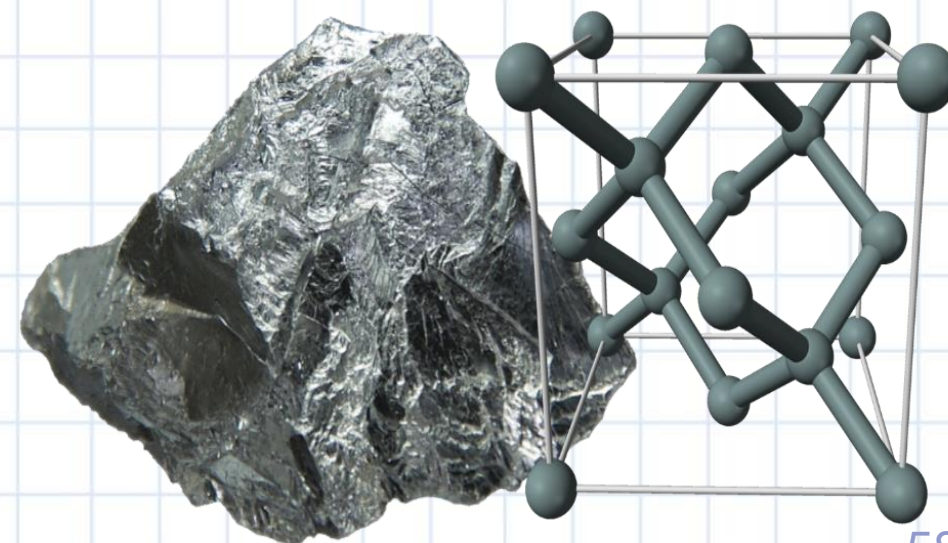
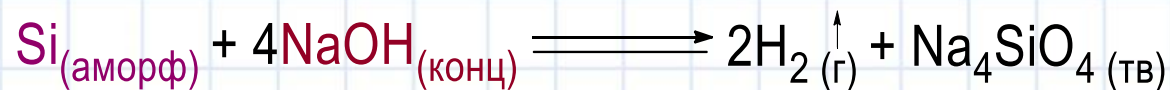
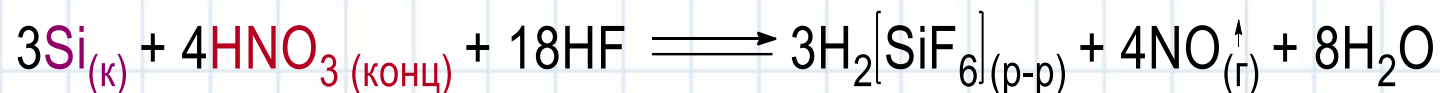
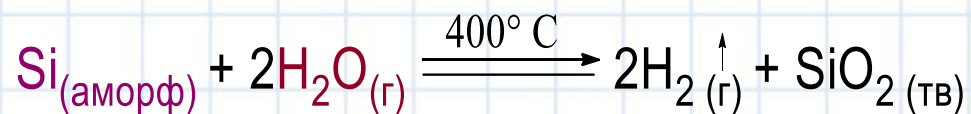
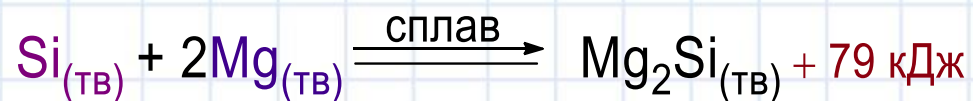
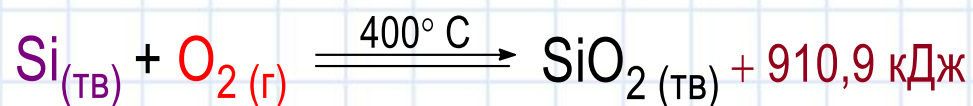
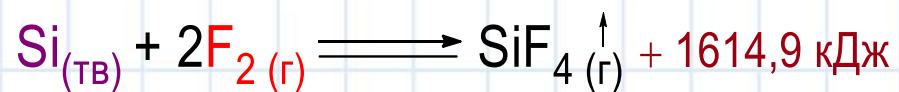
H_2 — бесцветный лёгкий трудосжижаемый газ, малорастворимый в воде; хемосорбируется металлами (Fe, Ni, Pt, Pd); сильный восстановитель, особенно в атомарном состоянии — H^0 :

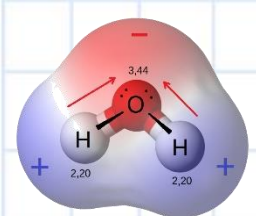




КРЕМНИЙ

Si — крупнокристаллический, тёмно-серый с металлическим блеском, твёрдый, хрупкий, непрозрачный полупроводник; после кислорода — самый распространённый элемент в земной коре; химически инертен, но в аморфной форме более активен:



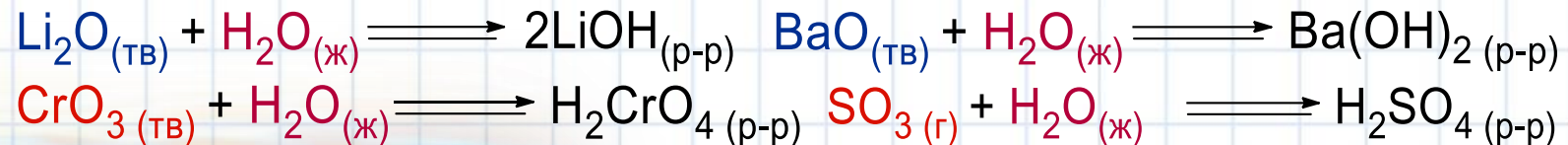


Si	B	Te	As	P	H	I	Se	C	S	Br	Cl	N	O	F
$\chi < 2,0$						$\chi < 2,5$			$\chi < 3,0$				$\chi < 4,0$	

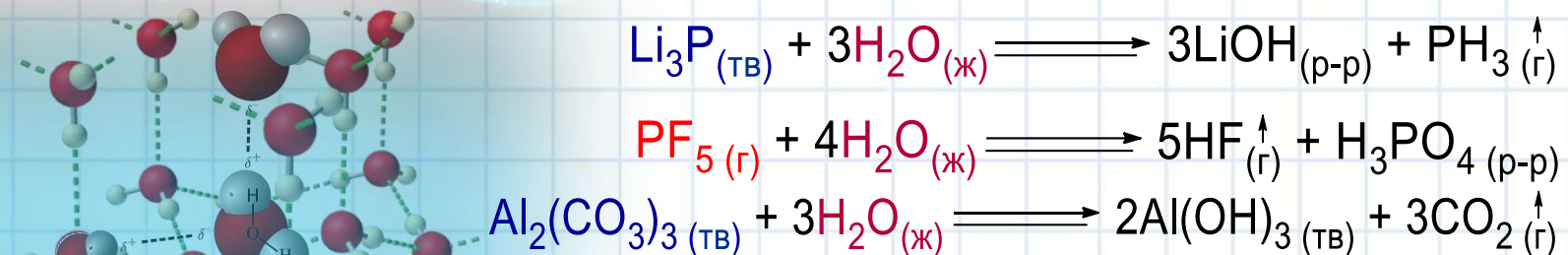
ВОДА

H_2O — бесцветная жидкость без вкуса и запаха, диэлектрик; обладает аномальными свойствами; при н.у. может находиться в трёх фазовых состояниях одновременно:

кисотно-основные свойства:

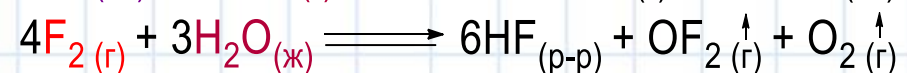
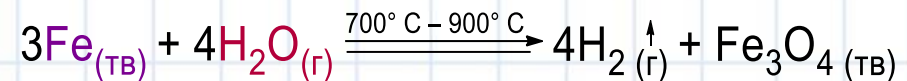
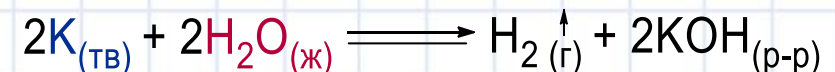


гидролиз:

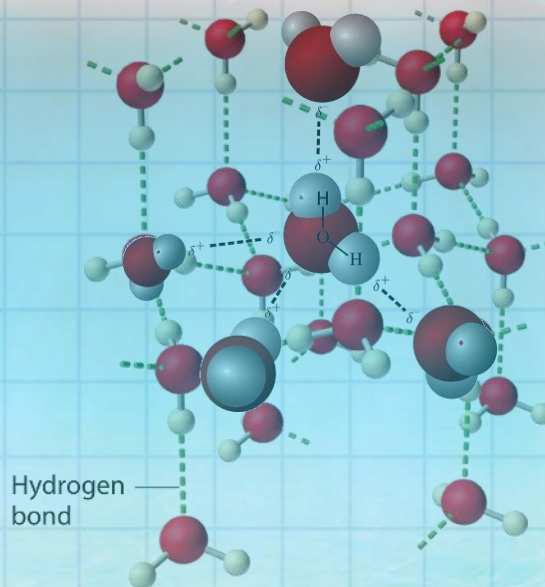
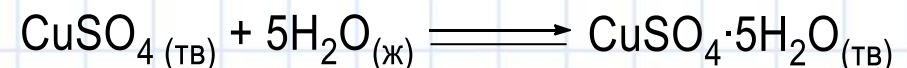
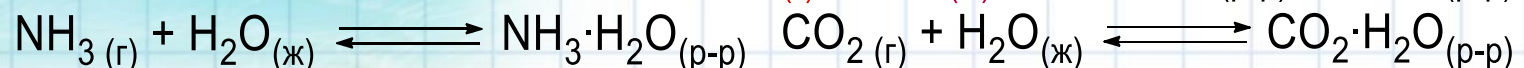


окислительно-

восстановительные свойства:

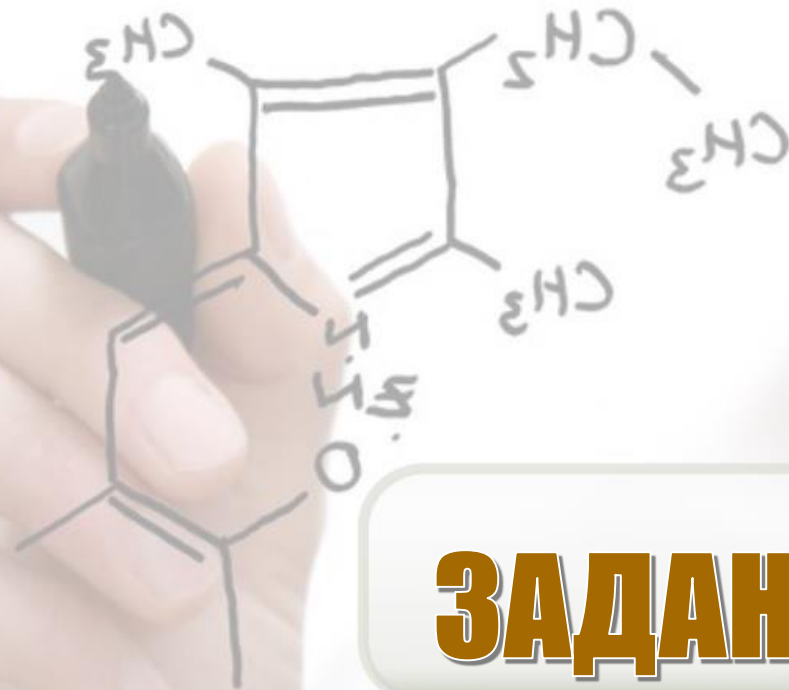
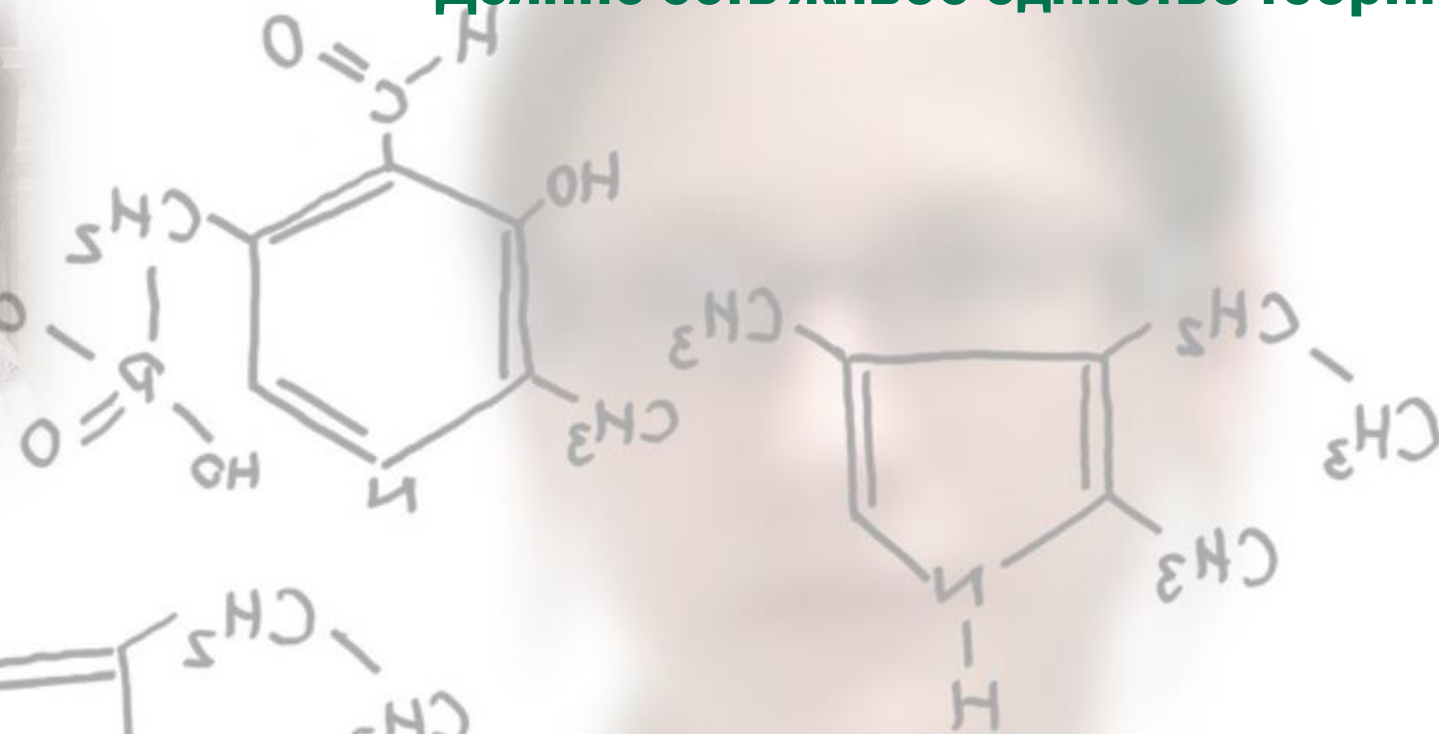


образование гидратов:



Деяние есть живое единство теории и практики.

Аристотель



ЗАДАНИЯ КИМОВ ГИА ПО ХИМИИ

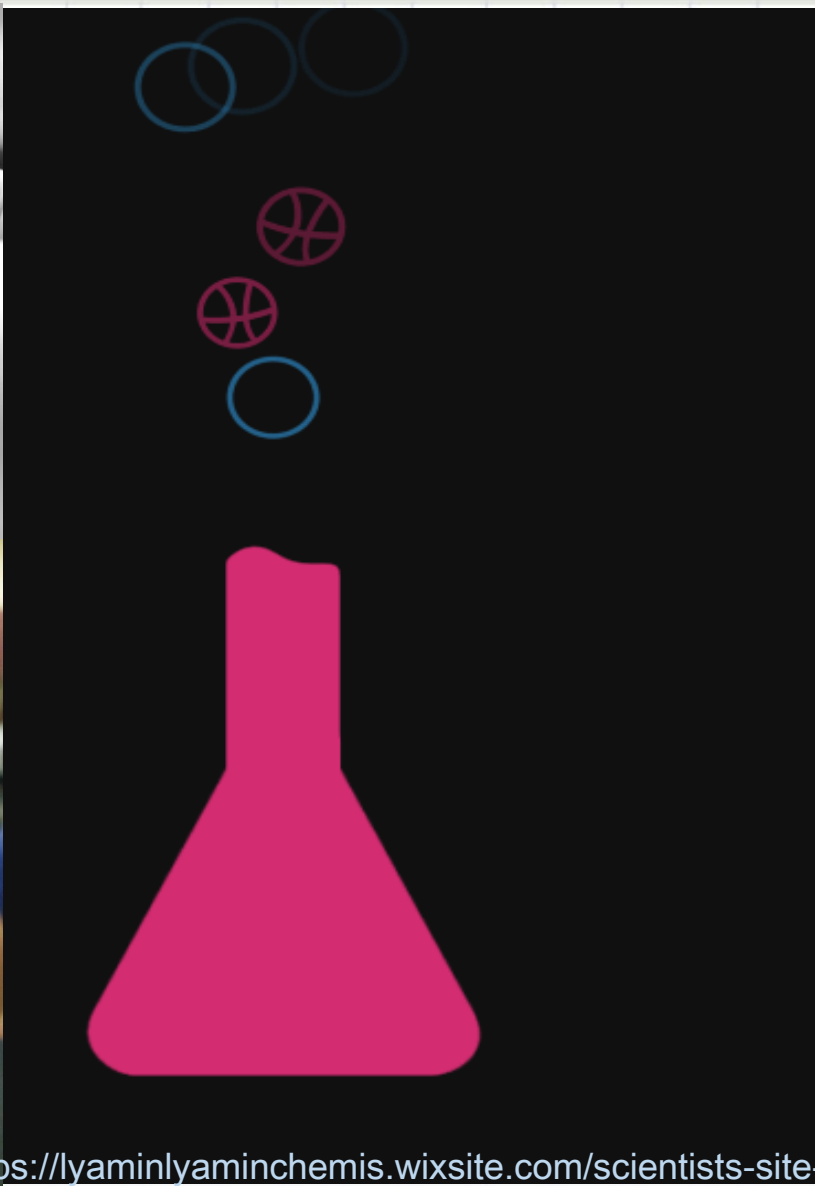
Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами и оборудованием в лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) *исследовать вкус веществ в лаборатории запрещено;*
- 2) *при приготовлении раствора азотной кислоты необходимо использовать резиновые перчатки;*
- 3) *для выпаривания раствора используют фарфоровую ступку;*
- 4) *отбор твёрдого вещества из исходной склянки осуществляют с помощью шпателя.*

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____

группа	средний	2	3	4	5
% участников	37,64	16,7	26,3	31,2	51,4



Дигидроортофосфат калия (техническое название — монофосфат калия) — соединение, имеющее химическую формулу KH_2PO_4 . Это вещество широко используется в сельском хозяйстве в качестве комплексного калийно-фосфорного удобрения, одновременно восполняющего недостаток этих очень важных для нормального развития растений элементов. При подкормках овощных культур в почву вносят 40 г калия на 100 м^2 .

Вычислите массу (в граммах) дигидроортофосфата калия, которую надо внести в почву на участке площадью 200 м^2 .

Запишите число с точностью до целых.

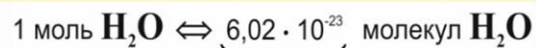
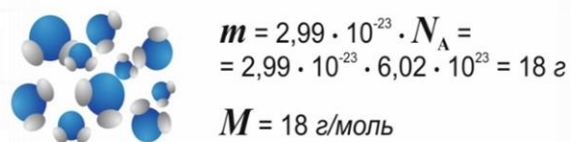
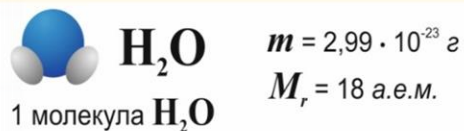
Ответ:

группа	средний	2	3	4	5
% участников	37,64	16,7	26,3	31,2	51,4

СООТНОШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

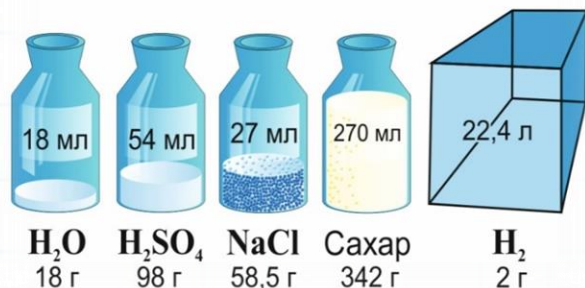


МОЛЬ - ЕДИНИЦА КОЛИЧЕСТВА ВЕЩЕСТВА



N_A
 число Авогадро

Массы и объемы веществ количеством 1 моль содержат одинаковое число частиц



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



ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - 2024

БЛАНК ОТВЕТОВ № 2

лист 1

Код региона	Код предмета	Название предмета	Резерв - 5

Бланк ответов № 2 (лист 2)

Лист

Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.

Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31.

Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте

максимальная оценка за выполнение каждого из заданий 20 и 22 — 3 балла; за выполнение каждого из заданий 21 и 23 — 4 балла.

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой: $\text{B} + \text{HClO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{HCl}$

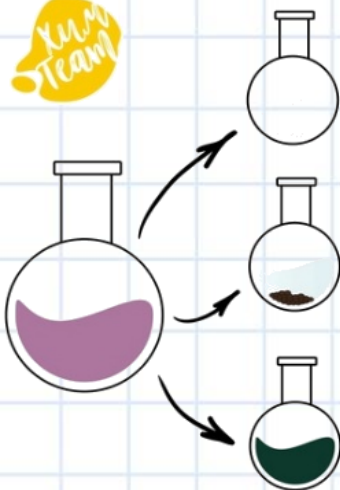
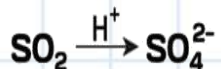
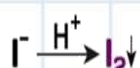
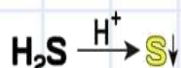
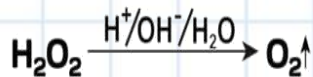
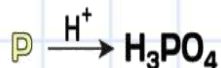
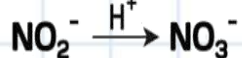
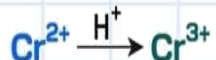
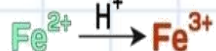
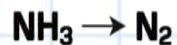
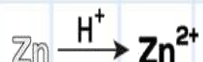
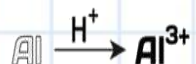
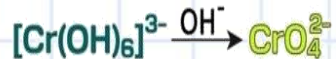
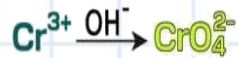
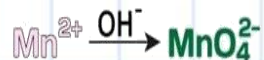
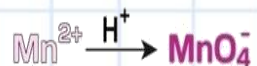
Определите окислитель и восстановитель.

№ n/n	Выявление элемента ответа (шаги оценивания)	Оценка	Примечание
1	указан окислитель и восстановитель	1 балл	в качестве верного ответа принимается как электронный, так и электронно-ионный баланс реакции, и указание окислителя и восстановителя может быть сделано любыми однозначно понятными способами
2	составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель	1 балл	
3	составлено уравнение реакции	1 балл	
	максимально	3 балла	

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ, ОВР

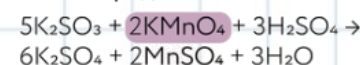
Cs Rb K Ba Na Li Sr Ca La Mg Be Al Mn Cr Zn Fe Ni Sn Pb Sb Si B Te As P H Cu Ag Hg Pt Au I Se C S Br Cl N O F

Переходы восстановителей

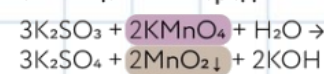


Перманганат

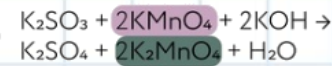
кислая среда



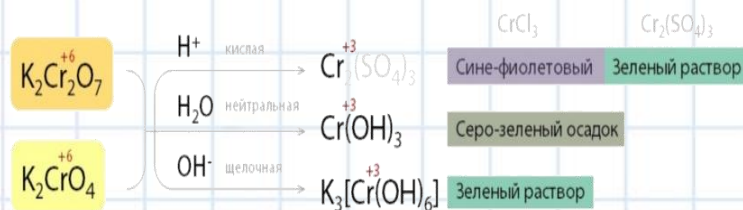
нейтральная или слабощелочная среда



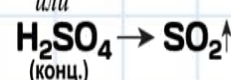
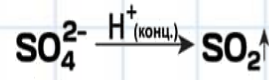
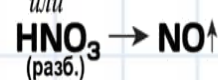
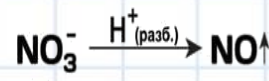
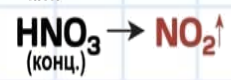
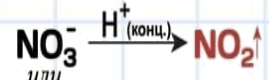
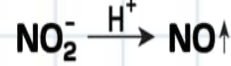
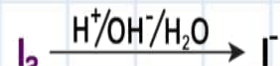
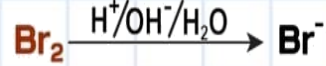
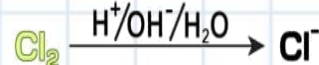
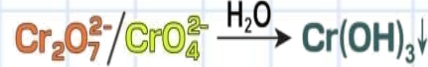
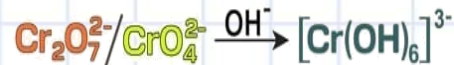
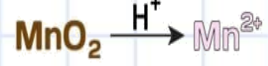
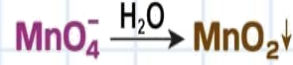
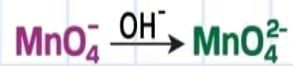
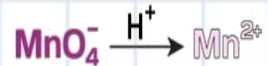
сильнощелочная среда



Окислительные свойства солей хрома



Переходы окислителей



* черным цветом показаны вещества (или ионы) без окраски



Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ь Ї Ю Я І 2 3 4 5 6 7 8 9 0
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Æ Ö Ø Ë È É Ê Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

[illegible][illegible]

Замена ошибочных ответов на задания с КРАТКИМ ОТВЕТОМ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Из предложенного перечня выберите все реакции, в которых образуется этиленгликоль:

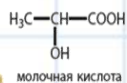
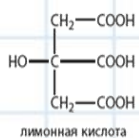
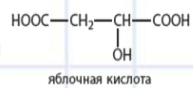
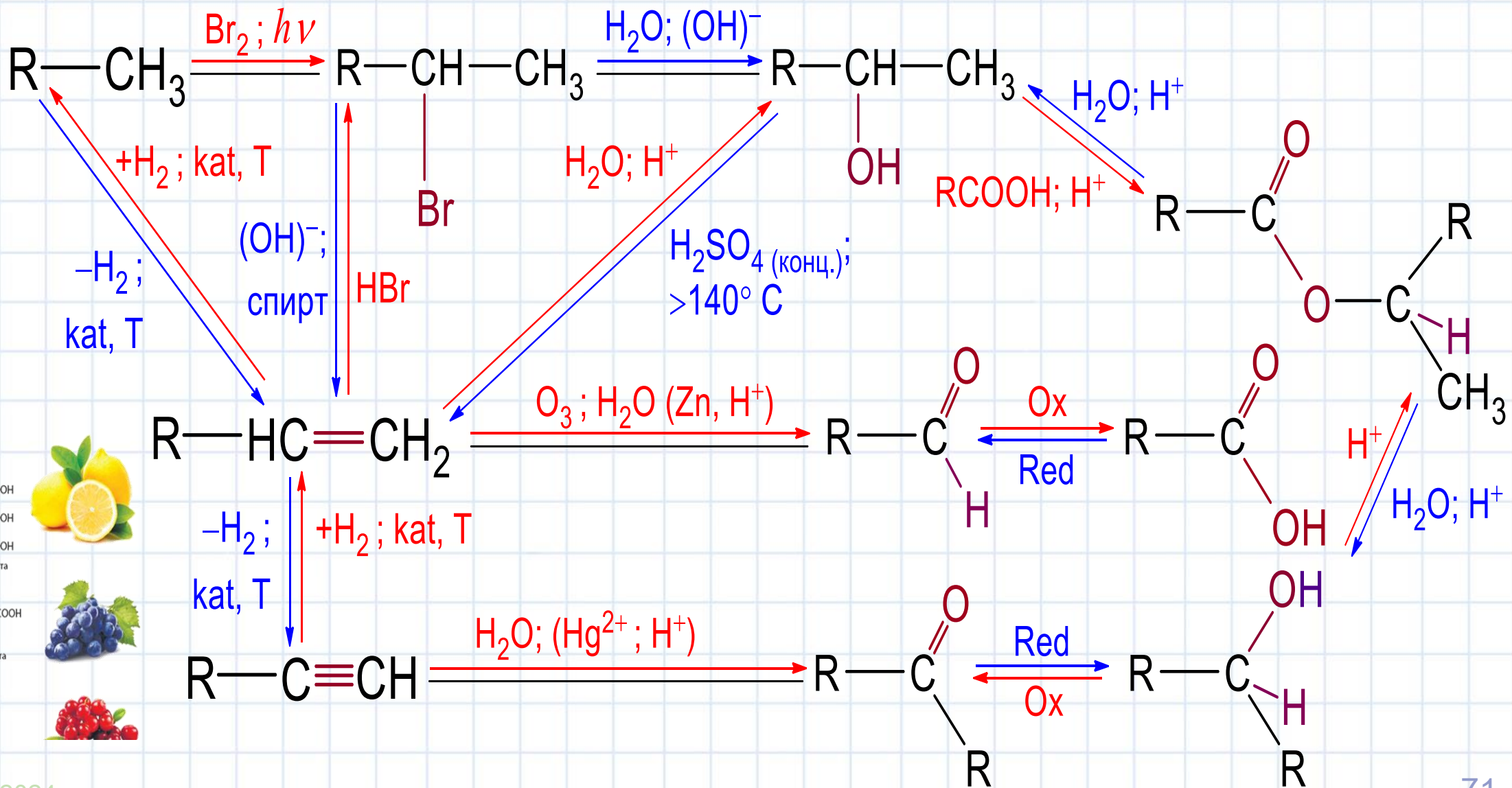
- 1) водный раствор перманганата калия + этилен;
- 2) кислотный раствор перманганата калия + этилен;
- 3) 1,2-дибромэтан + KOH(водный р-р);
- 4) 1,2-дибромэтан + KOH(спирт. р-р);
- 5) 1,1-дибромэтан + KOH(водный р-р).

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

Ответ: _____

группа	средний	менее 36	61-80	81-100	
% участников	48	1	65	95	70

СВОЙСТВА АЦИКЛИЧЕСКИХ УГЛЕВОДРОДОВ

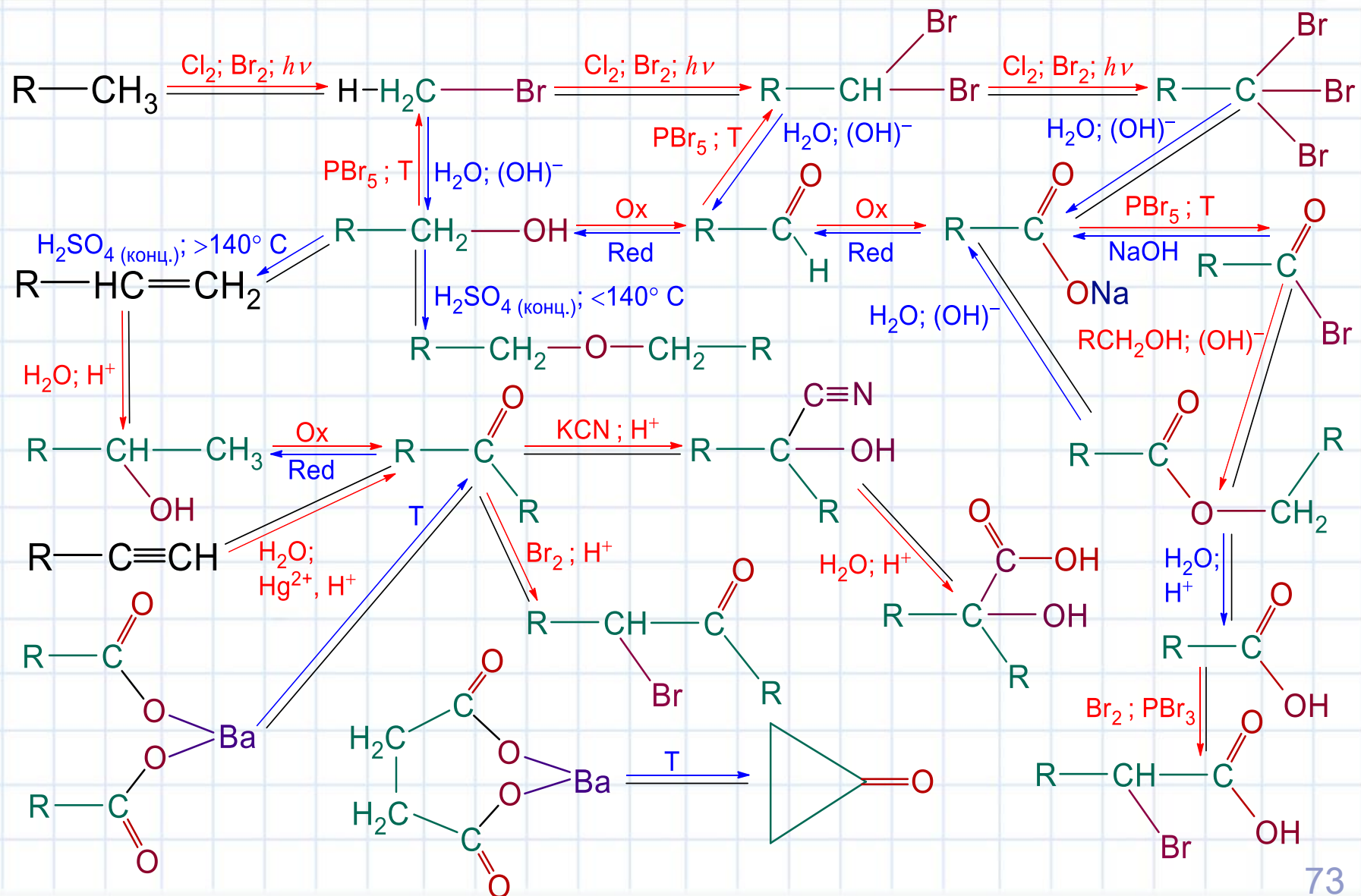


СВОЙСТВА КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДНЫХ

моносахариды	дисахариды	полисахариды
глюкоза C ₆ H ₁₂ O ₆	сахароза C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	крахмал (C ₆ H ₅ O ₁₀) _n
фруктоза C ₆ H ₁₂ O ₆	лактоза C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	целлюлоза (C ₆ H ₅ O ₁₀) _n
рибоза C ₅ H ₁₀ O ₅	мальтоза C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	
дезоксирибоза C ₅ H ₁₀ O ₄		

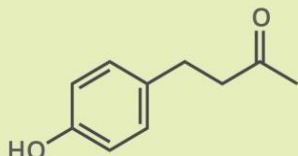
ЖИРЫ

животные	растительные
Твердые (искл. рыбий жир)	Жидкие (искл. Кокосовое масло)
Образованы предельными кислотами C ₁₅ H ₃₁ COOH пальмитиновая C ₁₇ H ₃₅ COOH стеариновая	Образованы Непредельными кислотами C ₁₇ H ₃₃ COOH олеиновая C ₁₇ H ₂₉ COOH линолевая



СВОЙСТВА КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ АРЕНОВ

ЗАПАХ МАЛИНЫ



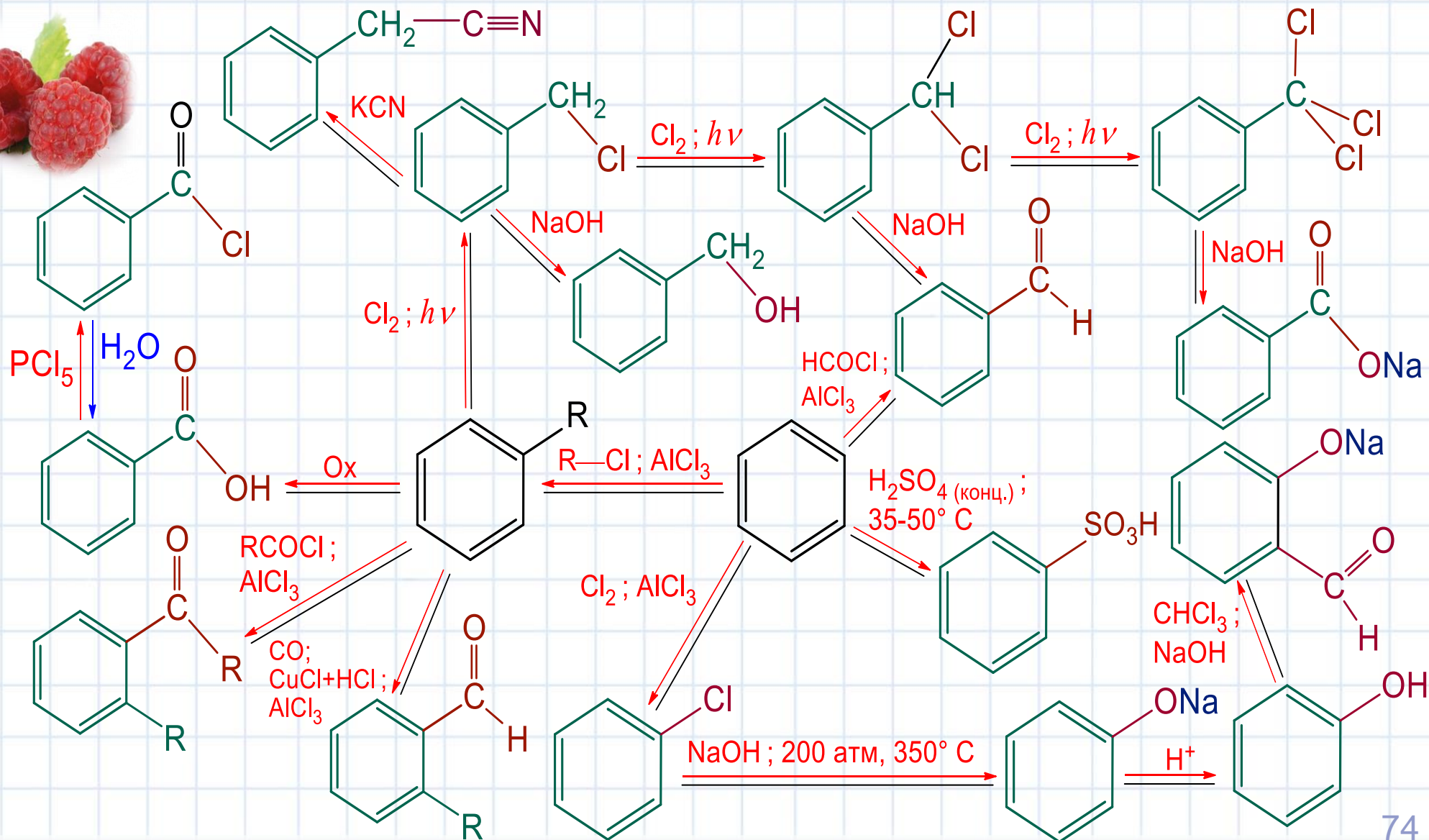
МАЛИНОВЫЙ КЕТОН

4-(4-гидроксифенил)бутан-2-он

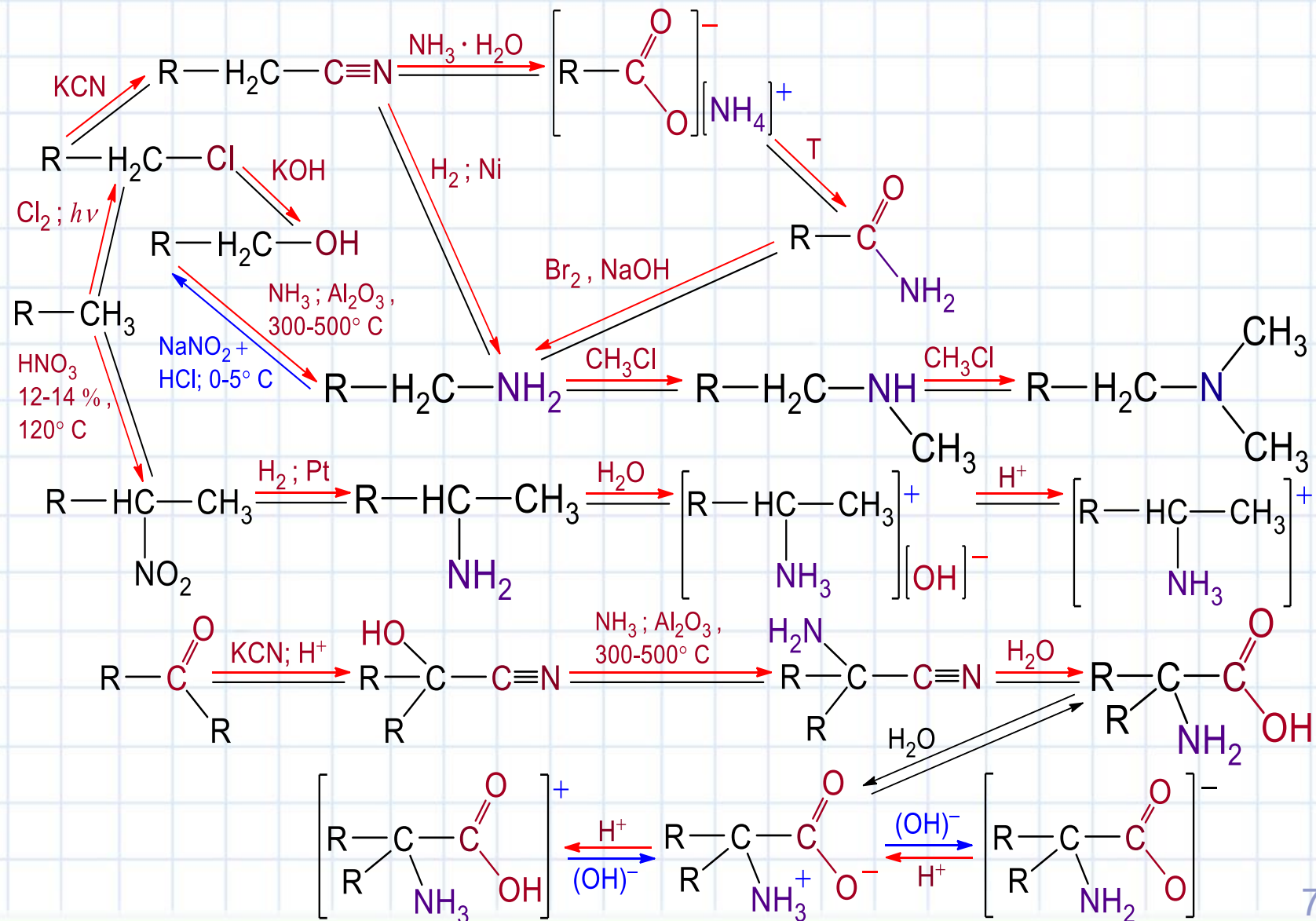
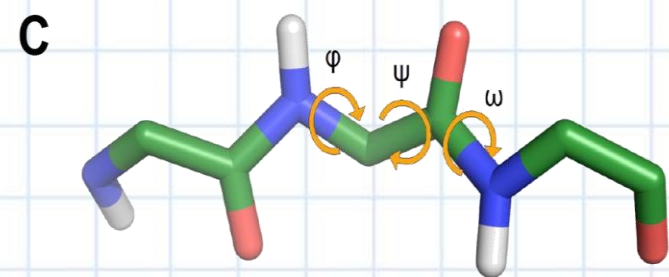
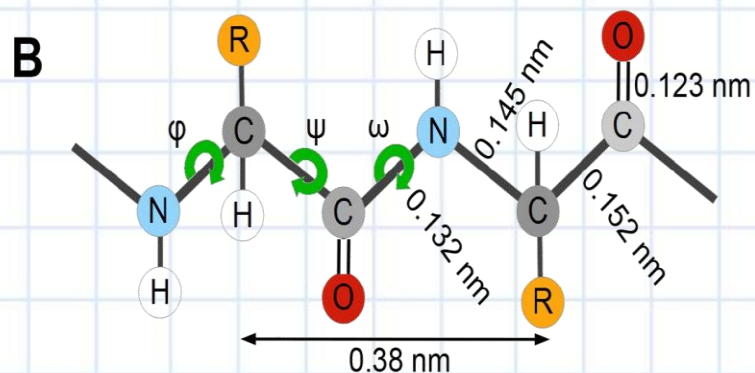
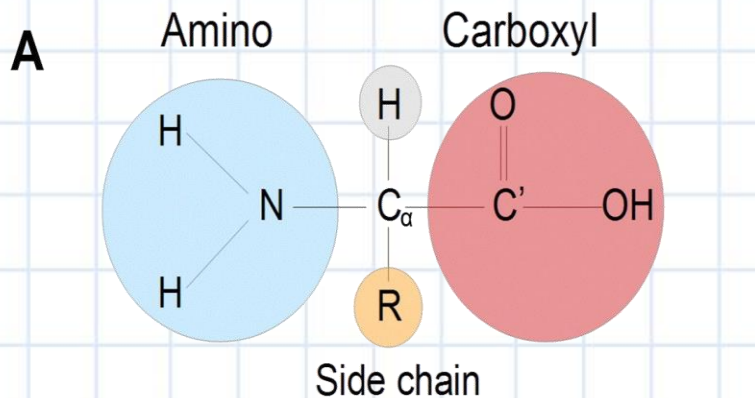
Химическое соединение, обычно называемое «малиновым кетоном», — основное вещество, отвечающее за аромат малины. Из килограмма малины можно выделить от 1 до 4 миллиграмм вещества.

Малиновый кетон, также содержащийся в клюкве и ежевике, часто используется в качестве ароматического вещества в парфюмерии, при производстве косметики и — в малых количествах — как пищевая добавка. Так как в природном сырье это вещество встречается в низкой концентрации, то натуральный малиновый кетон довольно дорог. Синтетические аналоги соединения стоят существенно дешевле.

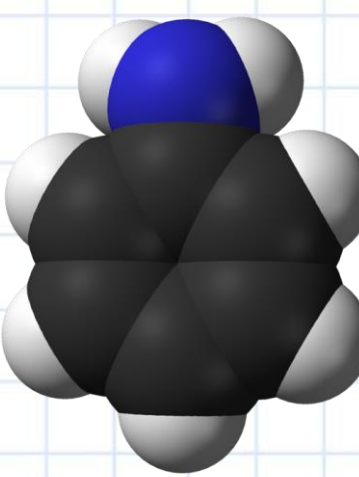
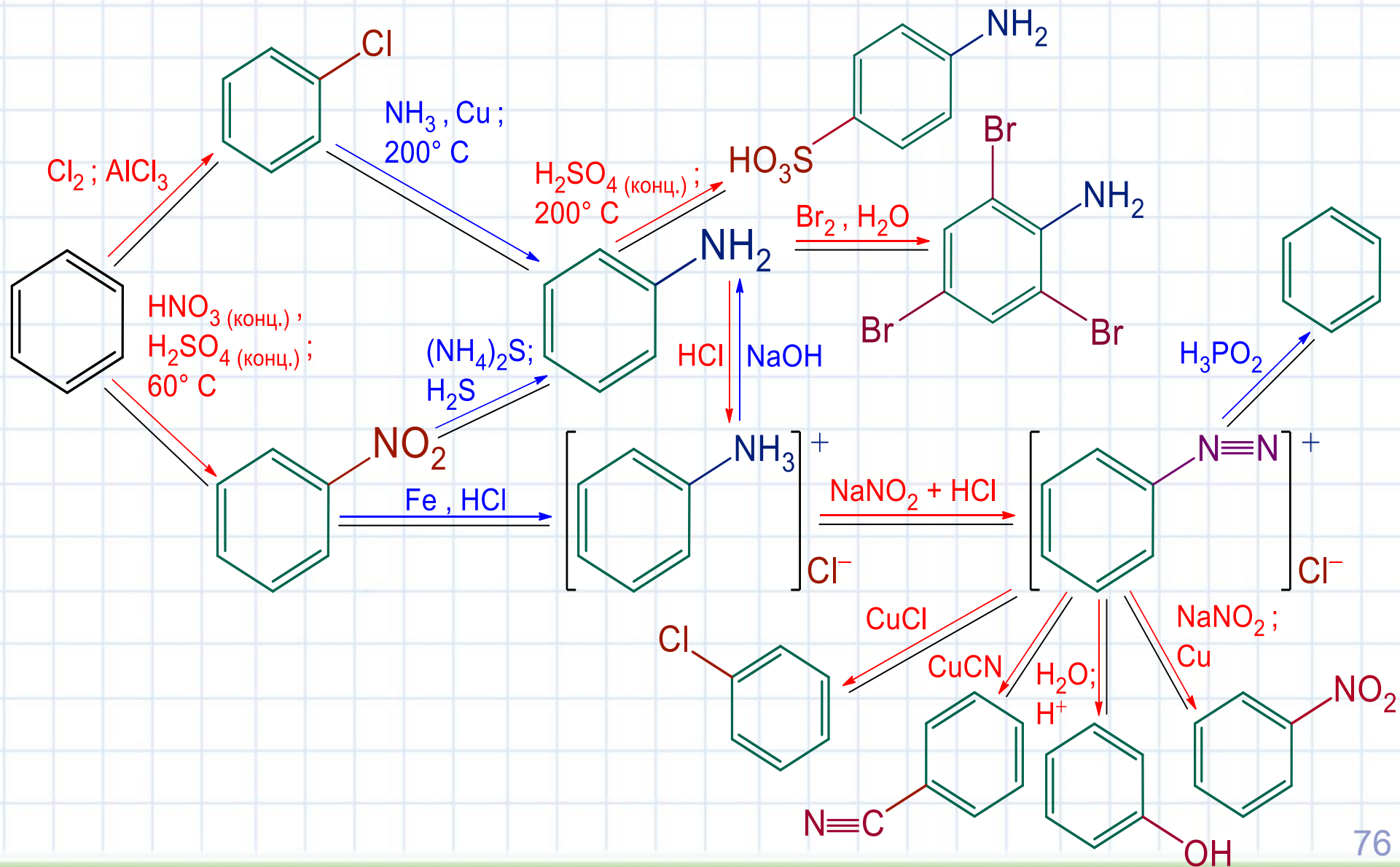
Опыты на крысах показали, что малиновый кетон может быть полезен при борьбе с ожирением, однако на данный момент нет никаких достоверных научных доказательств, что он оказывает такое же действие на людей.



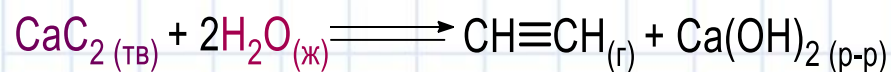
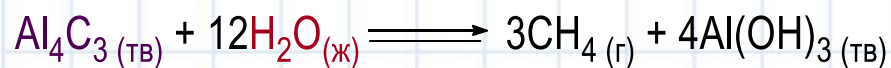
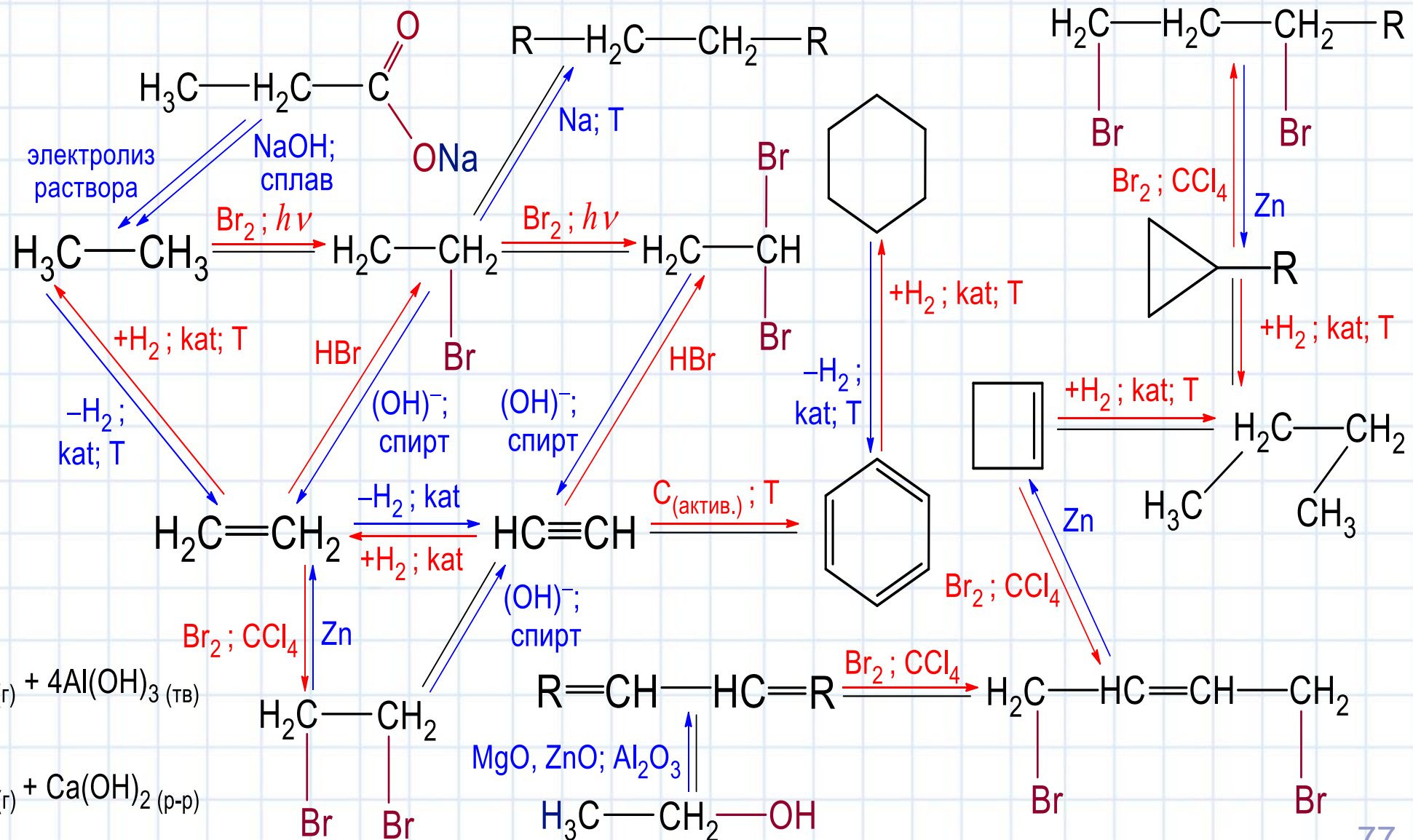
СВОЙСТВА АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДНЫХ



СВОЙСТВА АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДНЫХ АРЕНОВ



ПОЛУЧЕНИЕ АЛИФАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ



Из предложенного перечня выберите все вещества, которые при реакции с пропионовой кислотой образуют сложный эфир:

- 1) циклогексан;
- 2) глицерин;
- 3) гексанол-3;
- 4) толуол;
- 5) метиламин.

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

Ответ:

Из предложенного перечня выберите все вещества, при взаимодействии которых с раствором перманганата калия в кислой среде образуется карбоновая кислота:

- 1) гексен-1;
- 2) бензол;
- 3) метилбензол;
- 4) метилэтиловый эфир;
- 5) уксусный альдегид.

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

Ответ:

Из предложенного перечня веществ выберите все, из которых в одну стадию можно получить ацетон:

- 1) пропин;
- 2) кумол;
- 3) изобутилен;
- 4) пропен;
- 5) пропанол-2.

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

Ответ:

Из предложенного перечня веществ выберите все вещества, которые обесцвечивают раствор перманганата калия, но не реагируют с бромной водой:

- 1) ацетальдегид;
- 2) ацетофенон;
- 3) пропен;
- 4) пропанол-1;
- 5) бензол.

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

Ответ:

Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие белого фосфора с кислородом:

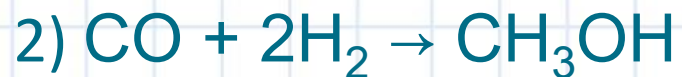
- 1) окислительно-восстановительная реакция;
- 2) эндотермическая реакция;
- 3) гетерогенная реакция;
- 4) необратимая реакция;
- 5) реакция соединения;

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

Ответ: _____

группа	средний	менее 36	61-80	81-100
% участников	49	6	62	92

из предложенного перечня выберите все окислительно-восстановительные реакции:



Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

Ответ:

из предложенного перечня выберите все схемы, соответствующие реакциям полимеризации:

- 1) глюкоза $\rightarrow$ целлюлоза
- 2) изопрен $\rightarrow$ полиизопрен
- 3) фенол $\rightarrow$ фенолформальдегидная смола
- 4) дивинил $\rightarrow$ бутадиен-стирольный каучук
- 5) глицин $\rightarrow$ полипептид;

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

Ответ: _____

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) пропин и бутин-2	1) аммиачный раствор оксида серебра
Б) уксусная кислота и этилацетат	2) хлорид натрия
В) этанол и этаналь	3) гидроксид калия
Г) бутин-1 и бутанон	4) гидрокарбонат натрия
	5) сульфат меди(II)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

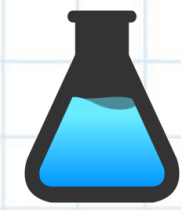
А	Б	В	Г

группа	средний	менее 36	61-80	81-100
% участников	30	1	30	84

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив, анион, условия	Признаки, сокращенное ионное уравнение реакции
H^+	Лакмус	Красный цвет раствора
	Метиловый оранжевый	Розовый цвет раствора
NH_4^+	Раствор щелочи, OH^- , t	Выделение газа аммиака с резким запахом $NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3 \uparrow + H_2O$
Ag^+	Соляная кислота или раствор хлорида, Cl^-	Белый творожистый осадок: $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$
Li^+	Пламя	Карминово-красное окрашивание
Na^+	Пламя	Желтое окрашивание
K^+	Пламя	Фиолетовое окрашивание
	Пламя	Кирпично-красное окрашивание
Ca^{2+}	Раствор карбонатов, CO_3^{2-}	Белый осадок карбоната кальция: $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3 \downarrow$
	Пламя	Желто-зеленое окрашивание
Ba^{2+}	Раствор серной кислоты или соли сульфата, SO_4^{2-}	Белый осадок, нерастворимый в кислотах: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow$
Al^{3+}	Раствор щелочи, OH^-	Белый студенистый осадок $Al(OH)_3$: $Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow$, растворимый в кислотах и в избытке щелочей.
	Пламя	Зеленое окрашивание
	Вода	Гидратированные ионы Cu^{2+} имеют голубую окраску
Cu^{2+}	Раствор щелочи, OH^-	Голубой студенистый осадок гидроксида меди (II): $Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow$
	Раствор щелочи, OH^-	Зеленый осадок гидроксида железа (II): $Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow$
Fe^{2+}	Раствор красной кровяной соли $K_3[Fe(CN)_6]$	Темно-синий осадок турбируемой сини: $K_3[Fe(CN)_6] + Fe^{2+} \rightarrow KFe^{II}[Fe^{III}(CN)_6] \downarrow + 2K^+$
	Раствор щелочи, OH^-	Красно-бурый осадок гидроксида железа (III): $Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow$
Fe^{3+}	Раствор желтой кровяной соли $K_4[Fe(CN)_6]$	Темно-синий осадок берлинской лазури: $K_4[Fe(CN)_6] + Fe^{3+} \rightarrow 3K^+ + KFe^{III}[Fe^{II}(CN)_6] \downarrow$
	Раствор роданида калия или аммония, SCN^-	Кроваво-красное окрашивание раствора: $FeCl_3 + 3NH_4SCN \rightarrow 3NH_4Cl + Fe(SCN)_3$

идентификация —
это ответ на вопрос,
какое вещество
присутствует в
интересующей нас
системе —
качественный анализ
и сколько этого
вещества содержится
в системе —
количественный анализ



Вещество	Реактив, условия	Признаки реакции
Этилен $CH_2=CH_2$	Раствор $KMnO_4$	Обесцвечивание раствора в результате образования CH_2OH-CH_2OH
	$Br_2(aq)$	Обесцвечивание раствора в результате образования CH_2Br-CH_2Br
Ацетилен $CH \equiv CH$	$Br_2(aq)$	Обесцвечивание раствора в результате образования $CHBr_2-CHBr_2$
Этанол C_2H_5OH	$Cu_{прокал.} (CuO)$	Восстановление оксида меди (II) до Cu Выделение паров CH_3-COH
$\begin{array}{c} CH_2-CH-CH_2 \\ \quad \quad \\ OH \quad OH \quad OH \end{array}$	$Cu(OH)_2$	Ярко-синий раствор глицерата меди (II)
Глицерин	$Br_2(aq)$	Белый осадок 2,4,6-трибромфенола
Фенол C_6H_5OH	Раствор $FeCl_3$	Раствор фиолетового цвета
Альдегиды $\begin{array}{c} O \\ \\ H-C-H \end{array}$	$Cu(OH)_2, t^0$	Кирпично-красный осадок Cu_2O
	Ag_2O, t^0	Серебряное «зеркало»
	Р-р фуксинсернистой кислоты	Появление розовой окраски
Уксусная кислота CH_3COOH	Раствор лакмуса	Раствор красного цвета
	Тв. или раствор Na_2CO_3	Выделение CO_2
Муравьиная кислота $HCOOH$	Раствор лакмуса	Раствор красного цвета
	Раствор Na_2CO_3	Выделение CO_2
	Раствор $KMnO_4, H_2SO_4$	Обесцвечивание раствора $KMnO_4$, выделение углекислого газа
Олеиновая кислота $C_{17}H_{33}COOH$	Раствор $KMnO_4$	Обесцвечивание раствора
	$Br_2(aq)$	Обесцвечивание раствора в результате образования $C_{17}H_{33}Br_2COOH$
Раствор мыла $C_{17}H_{35}COONa$	Растворы кислот (H^+)	Белые хлопья $C_{17}H_{35}COOH$
Глюкоза $C_6H_{12}O_6$	$Cu(OH)_2$, без нагревания	Ярко-синий раствор
	$Cu(OH)_2, t^0$	Кирпично-красный осадок Cu_2O
	Ag_2O, t^0	Серебряное «зеркало»
Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$	Раствор I_2	Раствор синего окрашивания
Анилин $C_6H_5NH_2$	$Br_2(aq)$	Белый осадок 2,4,6-триброманилина
Белок яичный (раствор)	$Cu(OH)_2$	Раствор фиолетового цвета
	HNO_3	Осадок желтого цвета

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

ВЕЩЕСТВА

- А) HNO_3 и NaNO_3
- Б) KCl и NaOH
- В) NaCl и BaCl_2
- Г) AlCl_3 и MgCl_2

РЕАКТИВ

- 1) Cu
- 2) KOH
- 3) HCl
- 4) KNO_3
- 5) CuSO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции между ними: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропановая кислота и литий
- Б) пропанол-2 и калий
- В) гидроксид цинка и уксусная кислота
- Г) бромная вода и ацетилен

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) растворение осадка
- 2) образование осадка
- 3) видимые признаки отсутствуют
- 4) выделение газа
- 5) обесцвечивание раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

установите соответствие между аппаратом и веществом, которое получают с помощью этого аппарата: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой:

АППАРАТ	ВЕЩЕСТВО
А) колонна синтеза	1) аммиак
Б) ректификационная колонна	2) каучук
В) электролизёр	3) алюминий
	4) керосин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

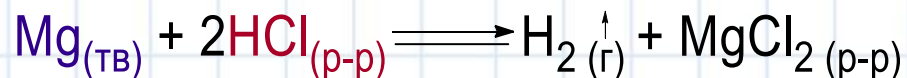
Ответ:

А	Б	В

группа	средний	менее 36	61-80	81-100
% участников	42	9	39	82

получение кислорода:

получение водорода:



получение углекислого газа:

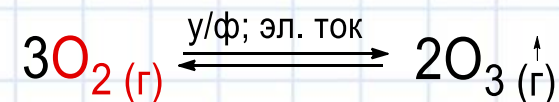
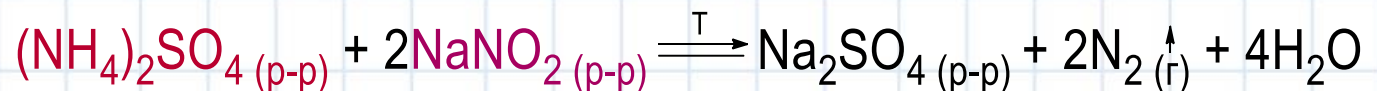
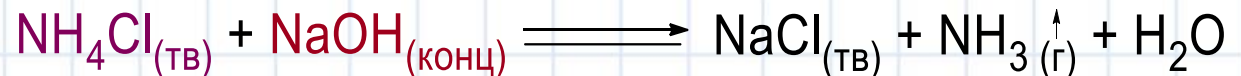
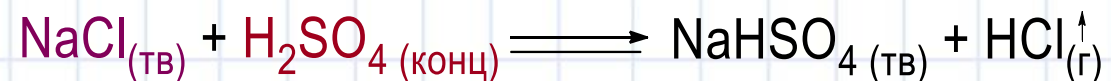
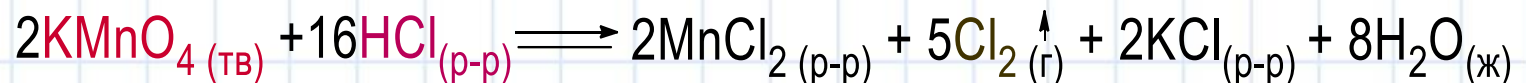
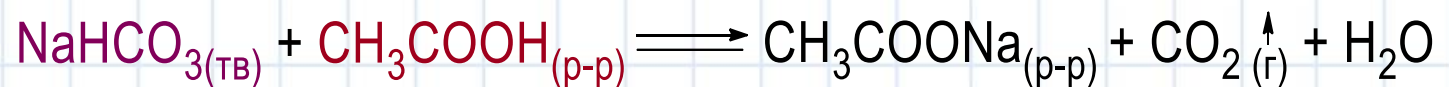
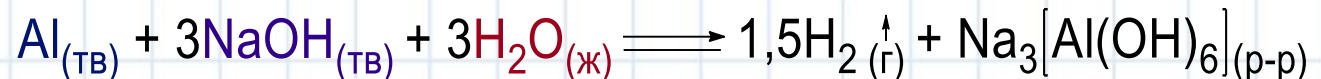
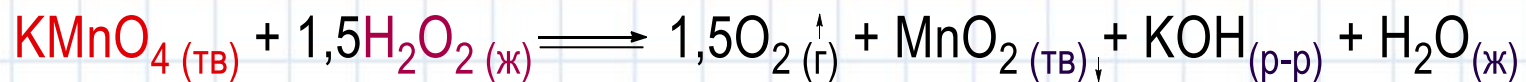
получение хлора:

получение хлороводорода:

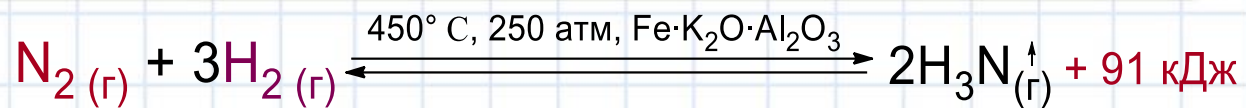
получение аммиака:

получение азота:

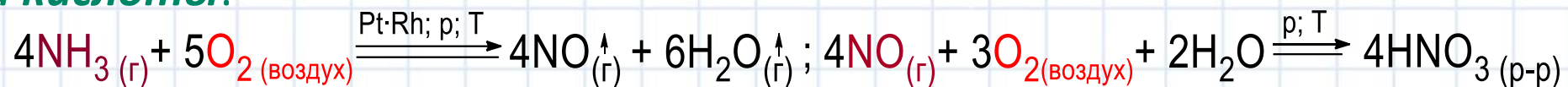
получение озона:



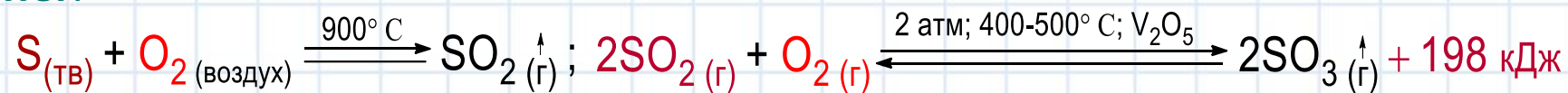
синтез аммиака:



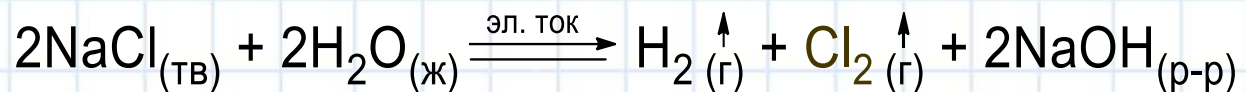
производство азотной кислоты:



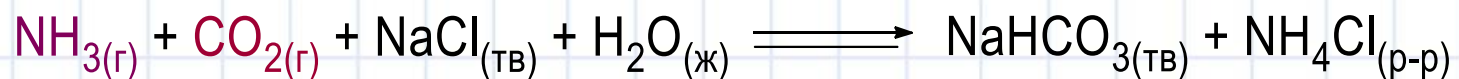
производство серной кислоты:



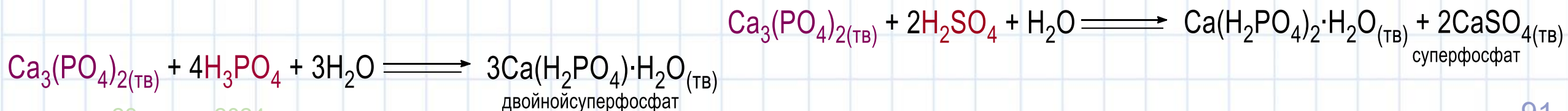
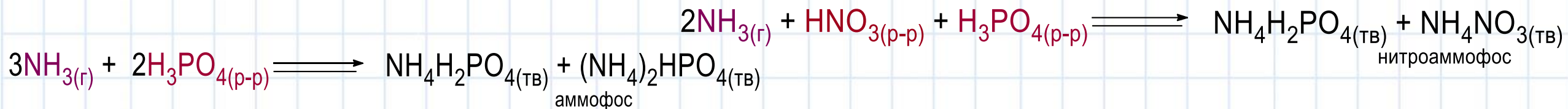
производство каустика и хлора:



производство пищевой соды:



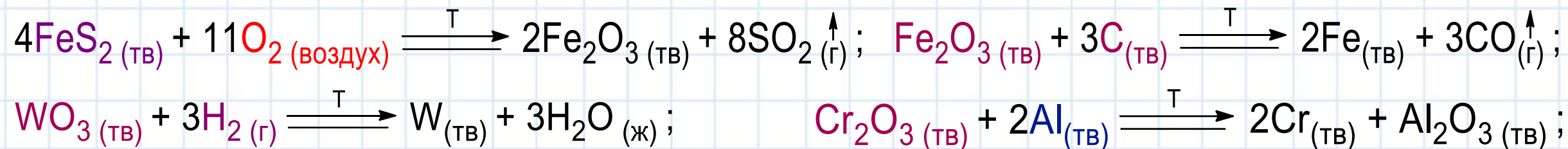
производство минеральных удобрений:



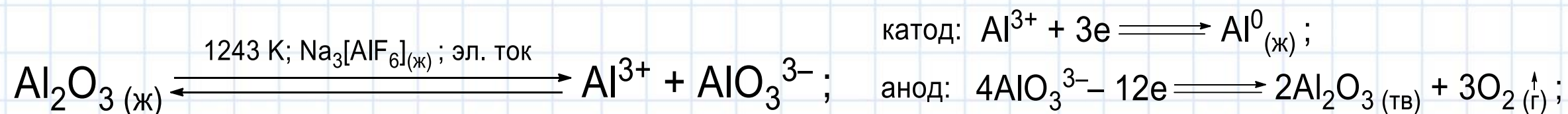
Li Cs Rb K Ba Ca Na Mg Be Al Ti Mn H₂ Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb Fe H₂ Sb Bi Cu Ag Hg Pt Au

металлургия, от древнегреческого μεταλλουργέω – добывать руду, обрабатывать металлы, от μέταλλον – металл и ἔργον – работа — **область науки и техники и отрасль промышленности, охватывающие процессы получения металлов и сплавов из руд;**

пиromеталлургия, от древнегреческого πῦρ – огонь — **совокупность металлургических процессов при высоких температурах:**



гидрометаллургия, от древнегреческого ὕδωρ – вода — **процесс извлечения металлов из руд, концентратов и отходов различных производств при помощи воды и водных растворов различных химических соединений — выщелачивание, с последующим выделением металлов из растворов, например, цементацией или электролизом:**





ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

природный источник углеводородов: смесь газов образовавшихся в недрах Земли при анаэробном разложении органических веществ; природный газ относится к полезным ископаемым и находится в виде газовой шапки или в растворённом состоянии в нефти, в кристаллическом состоянии в виде естественных газогидратов; при $p = 101325 \text{ Па}$ и $T = 25^\circ \text{ С}$ находится в газообразном состоянии; природный газ в 1,8 раза легче воздуха, поэтому при утечке поднимается вверх, а не собирается в низинах; основным компонентом природного газа является метан — от 70 до 98 %; также в состав могут входить: этан, пропан, бутан; и неорганические газы: водород, сероводород, углекислый газ, азот, инертные газы (преимущественно гелий);

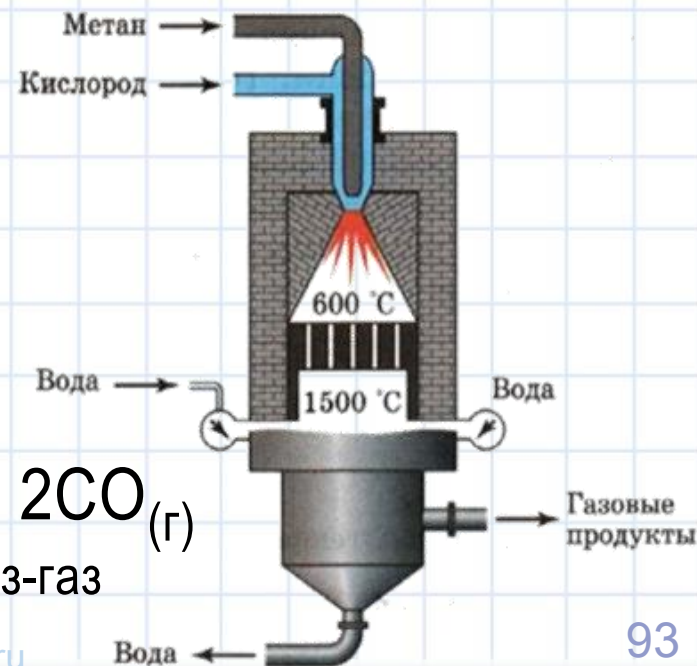
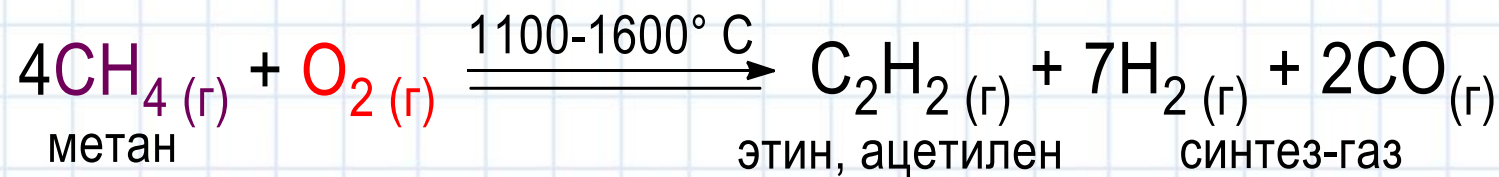
температура самовозгорания природного газа — 650° С ;

взрывоопасные смеси с воздухом от 5 до 15 % по объёму;

октановое число: 120-130; удельная теплота сгорания: $28\text{-}46 \text{ МДж}\cdot\text{м}^{-3}$,

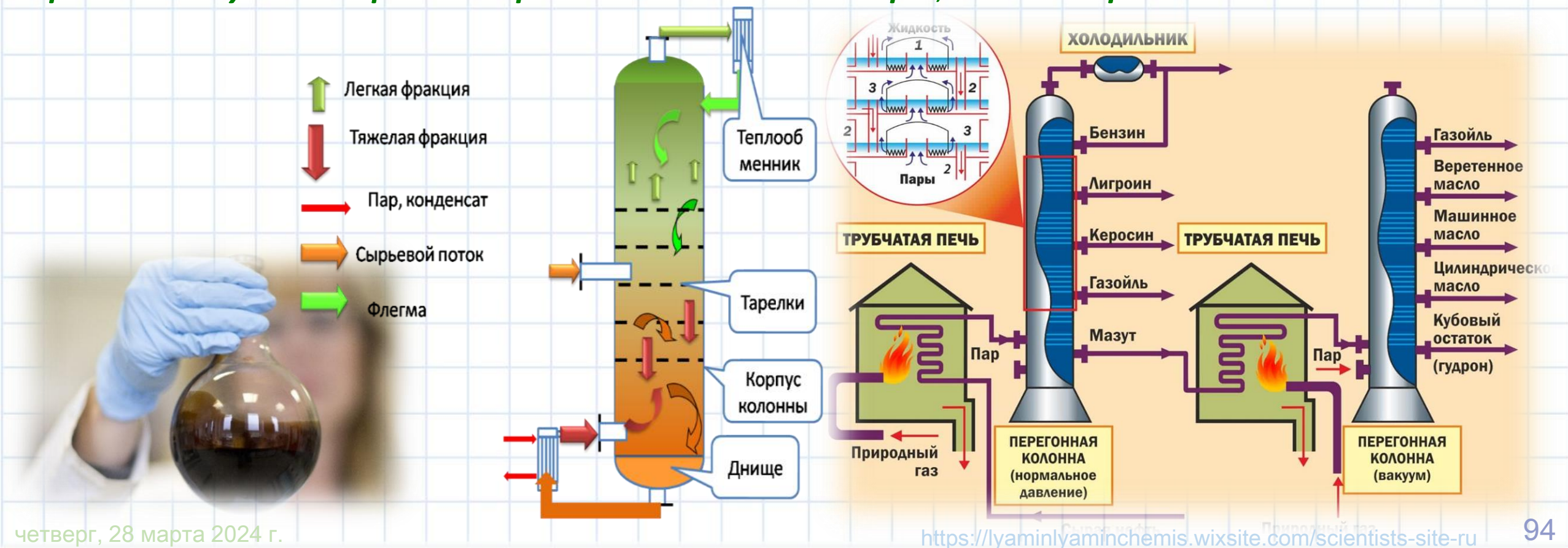
$8\text{-}12 \text{ кВт}\cdot\text{ч}\cdot\text{м}^{-3}$;

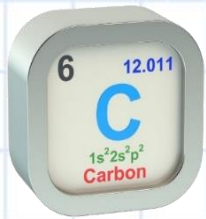
пиролиз метана:





полезное ископаемое, представляющее горючую маслянистую жидкость, чаще всего чёрного цвета, но в зависимости от месторождения она может быть коричневой, вишнёвой, зелёной, жёлтой и даже прозрачной; по составу представляет собой смесь различных углеводородов с примесью соединений серы, азота и др.




$$\underset{\text{метан}}{2\text{CH}_4} (\text{г}) \xrightarrow{1500^\circ \text{C}} \underset{\text{этин, ацетилен}}{2\text{CH}\equiv\text{CH}} (\text{г}) + 3\text{H}_2 (\text{г})$$
$$\underset{\text{метан}}{6\text{CH}_4(\text{г})} + \text{O}_2(\text{г}) \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \underset{\text{этин, ацетилен}}{2\text{CH}\equiv\text{CH}(\text{г})} + \underset{\text{синтез-газ}}{2\text{CO}(\text{г})} + 10\text{H}_2(\text{г})$$
$$\text{CH}_4 (\text{г}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г}) \xrightarrow{\text{Ni, 30-40 атм, 900}^\circ\text{C}} \text{CO} (\text{г}) + 3\text{H}_2 (\text{г})$$

синтез-газ

$$\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_2_{(\text{г})} \xrightarrow{\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot \text{CuO} \cdot \text{ZnO}; 250^\circ \text{C}, 70 \text{ атм}} \text{H}_3\text{C}-\text{OH}_{(\text{ж})}$$

синтез-газ метанол; метиловый спирт

$$\text{H}_3\text{C}-\text{OH}_{(\text{ж})} + \text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_2_{(\text{г})} \xrightarrow{\text{CoO}; 600 \text{ атм}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}_{(\text{ж})} + \text{H}_2\text{O}$$

метанол синтез газ этанол; этиловый спирт

$$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2; \text{H}_3\text{PO}_4, 300^\circ \text{C}, 80 \text{ атм}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$$

этен; этилен этанол; этиловый спирт

$$\text{H}_{22}\text{C}_{12}\text{O}_{11(\text{ТВ})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{Ж})} \xrightarrow{\textit{Saccharomyces cerevisiae}} 4\text{H}_5\text{C}_2\text{OH}_{(\text{р-р})} + 4\text{CO}_2_{(\uparrow)} \\ \text{сахароза; тростниковый сахар} \qquad \qquad \qquad \text{этанол; этиловый спирт}$$
$$\text{H}_3\text{C}-\text{OH}_{(\text{ж})} + 0,5\text{O}_{2(\text{г})} \xrightarrow{\text{Fe-Mo, } 300^\circ\text{C}} \text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}_{(\text{г})}}{\text{C}}} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$$

метанол воздух метаналь

$$\text{CH}_4 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) \xrightarrow{\text{PdCl}_2, 500^\circ \text{C}} \text{H}-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-\text{H} (\text{г}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г})$$

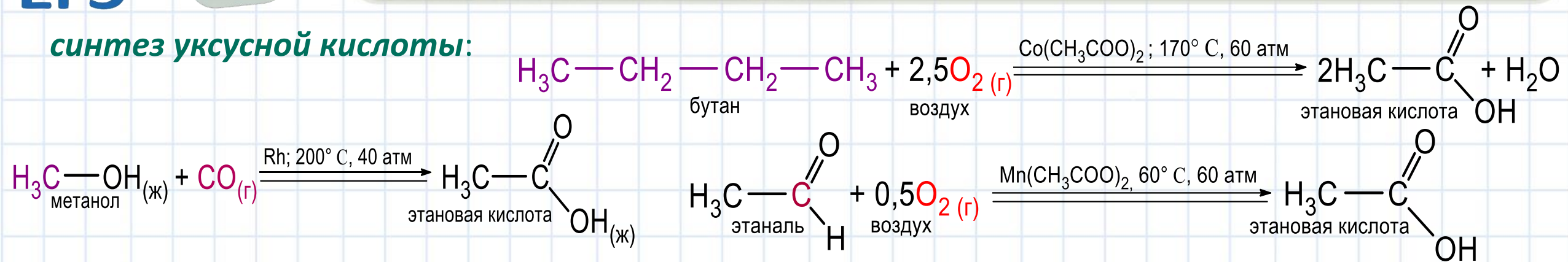
метан воздух метаналь

$$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \text{ (г)} + 0,5\text{O}_2 \text{ (г)} \xrightarrow{\text{PdCl}_2-\text{CuCl}_2 \text{ (p-p)}} \text{H}_3\text{C}-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-\text{H} \text{ (г)}$$

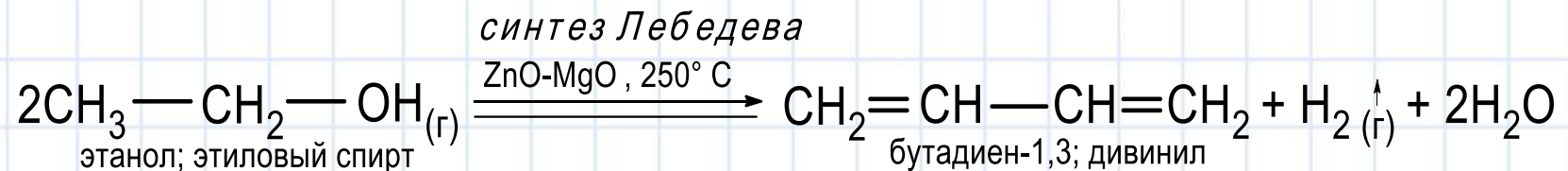
этен; этилен воздух этаналь



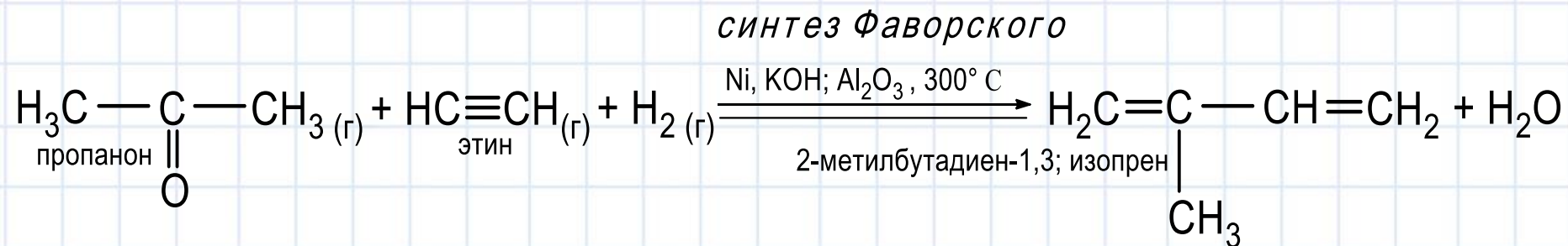
синтез уксусной кислоты:



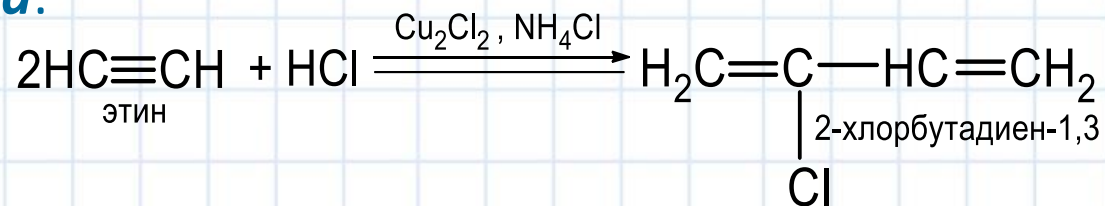
синтез бутадиена-1,3:



синтез изопрена:

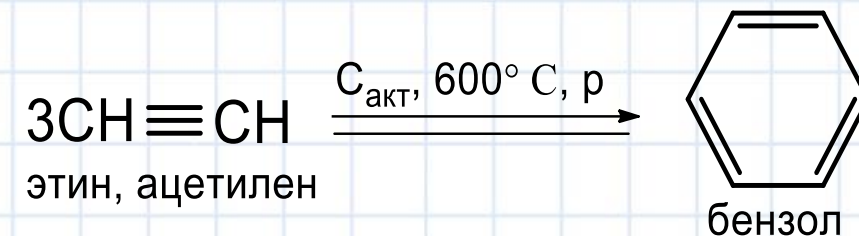


синтез хлоропрена:

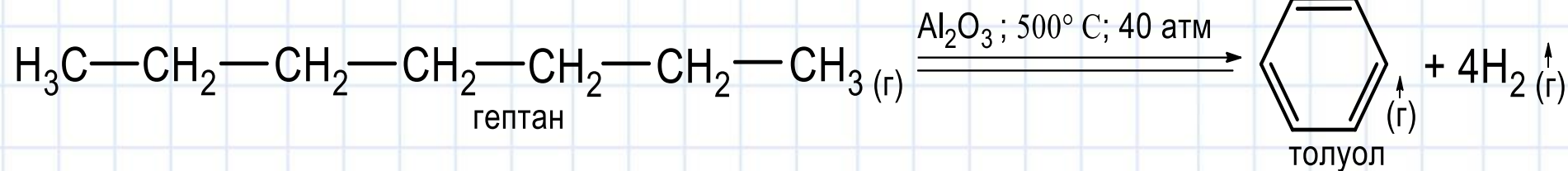
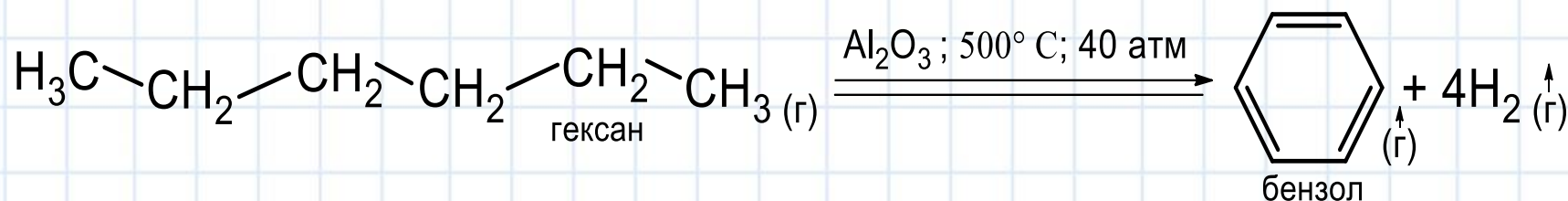




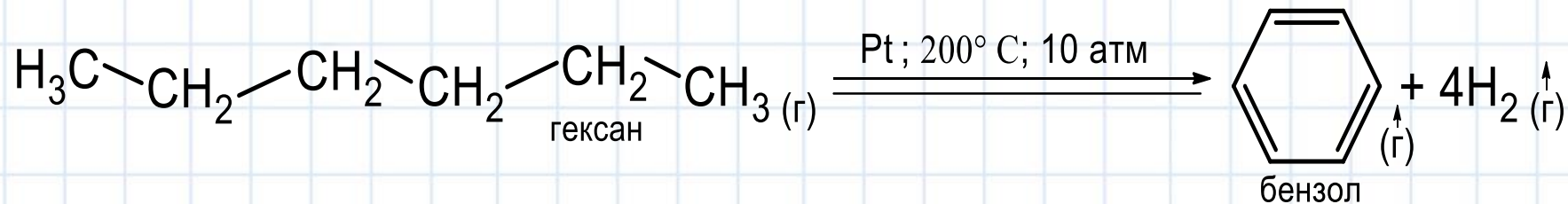
тримеризация ацетилена:

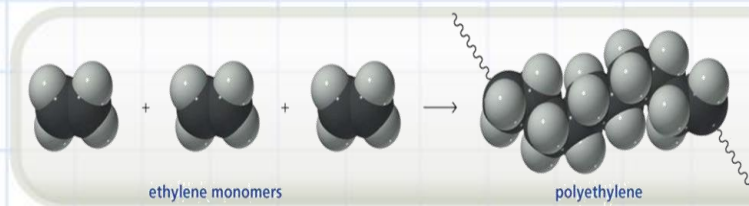


риформинг гексана и гептана:



платформинг гексана:

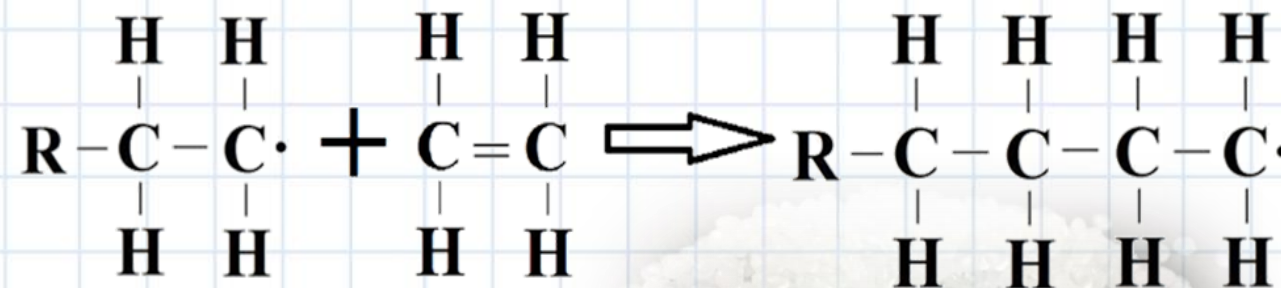




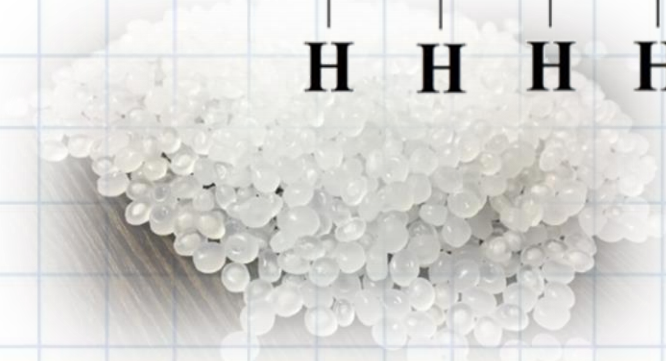
ПОЛИМЕРЫ

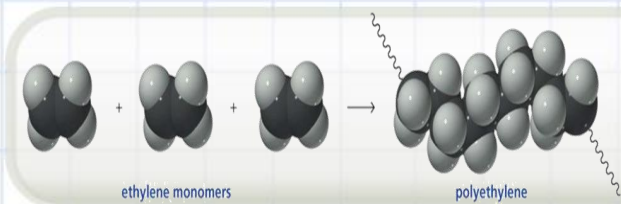
полимер, высокомолекулярное соединение, ВМС — химическое соединение с молярной массой, выше $1000 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$, состоящее из большого числа повторяющихся структурных звеньев — мономеров, соединённых между собой химическими связями;

мономер, низкомолекулярное соединение, НМС — химическое соединение с низкой, до $1000 \text{ г} \cdot \text{моль}^{-1}$, молярной массой, способное реагировать с идентичными соединениями с образованием полимеров:

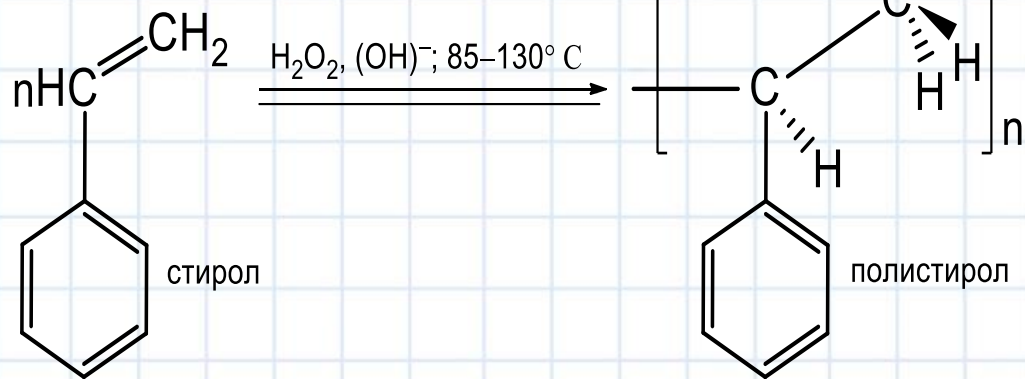
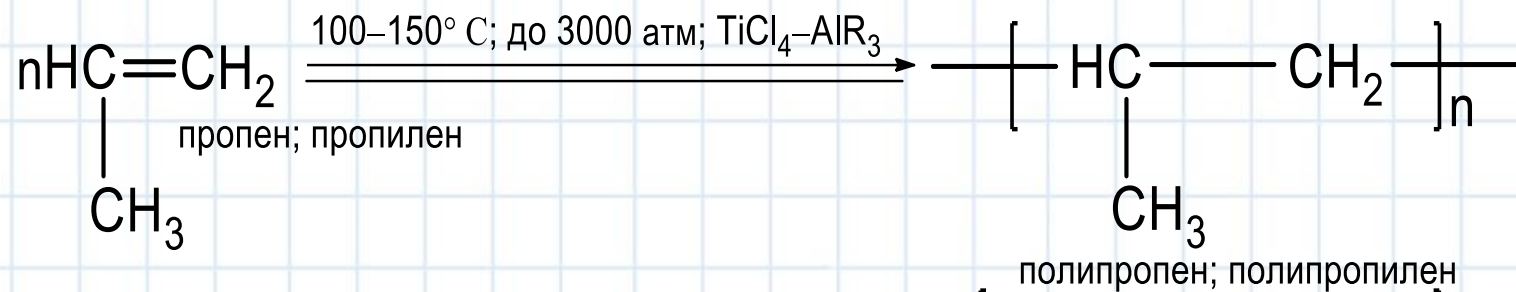
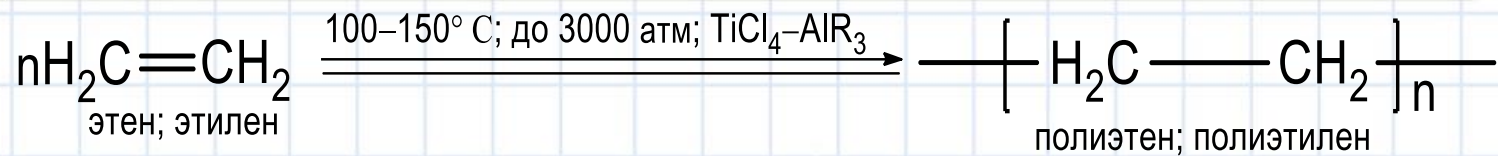
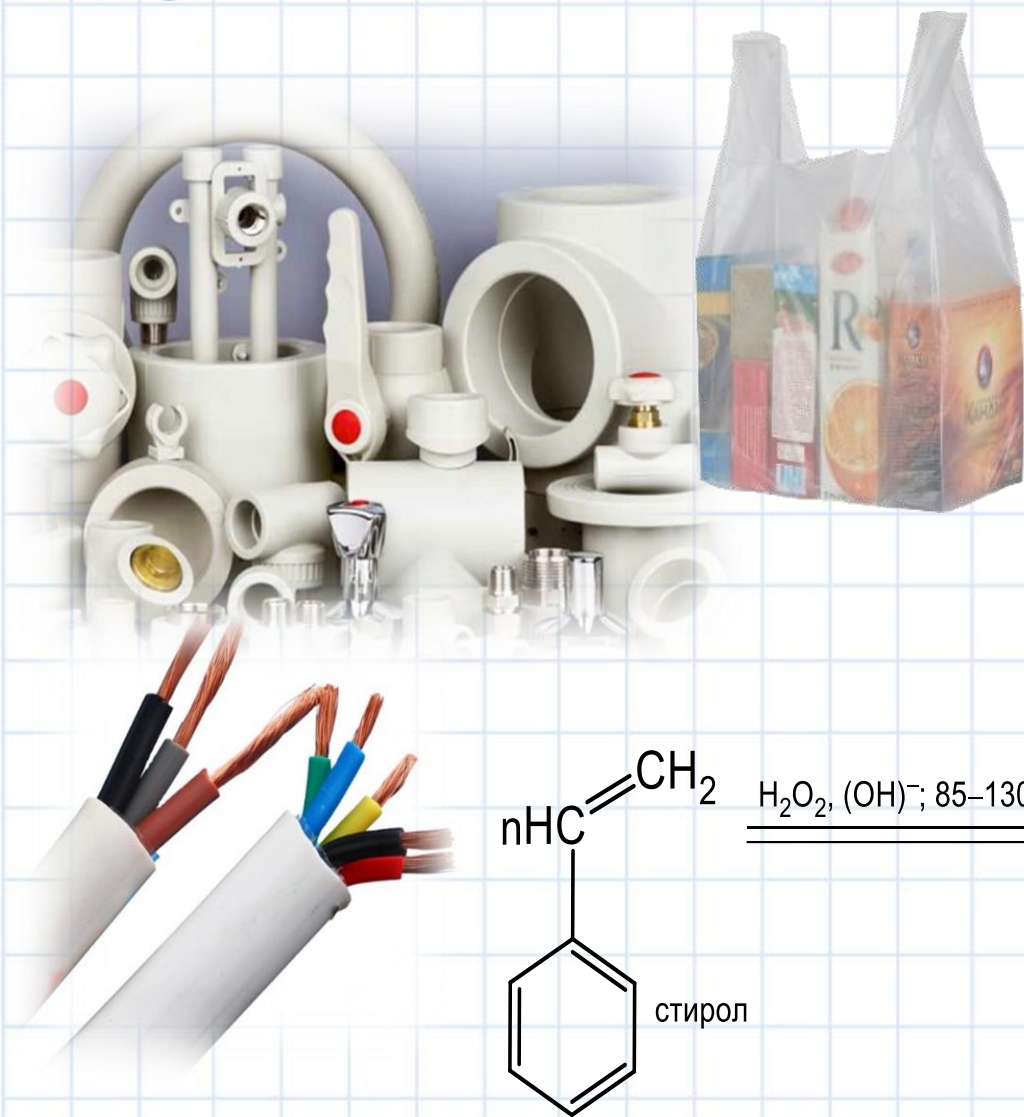


$$M_r(\text{полимера}) = M_r(\text{структурного звена}) \cdot n_{\text{ср.}}$$

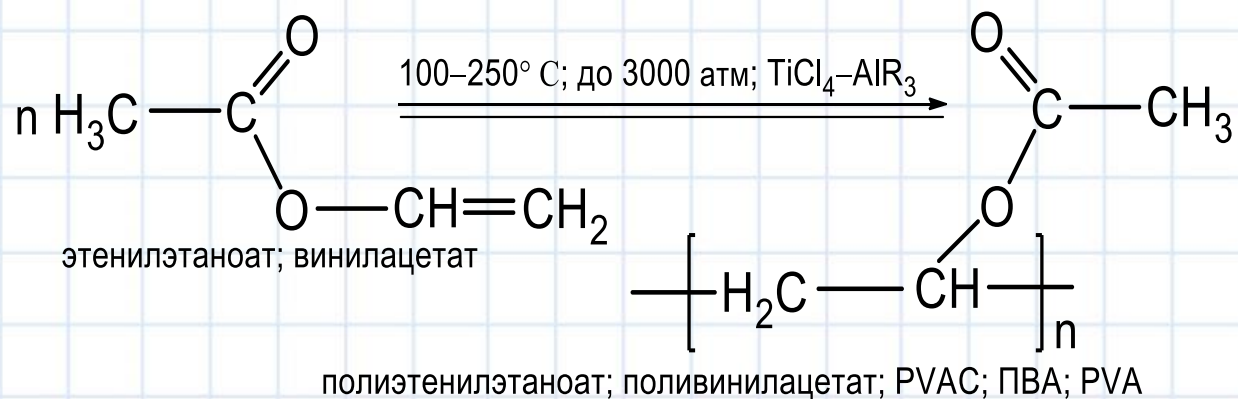
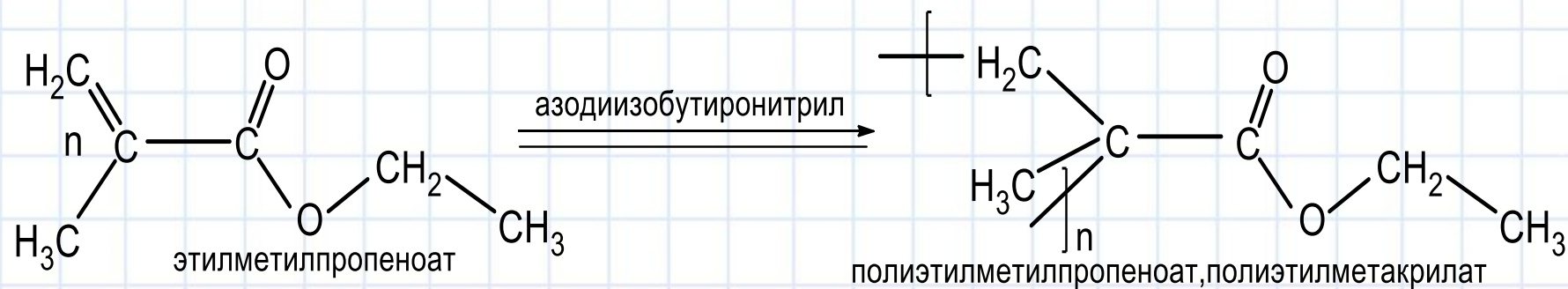
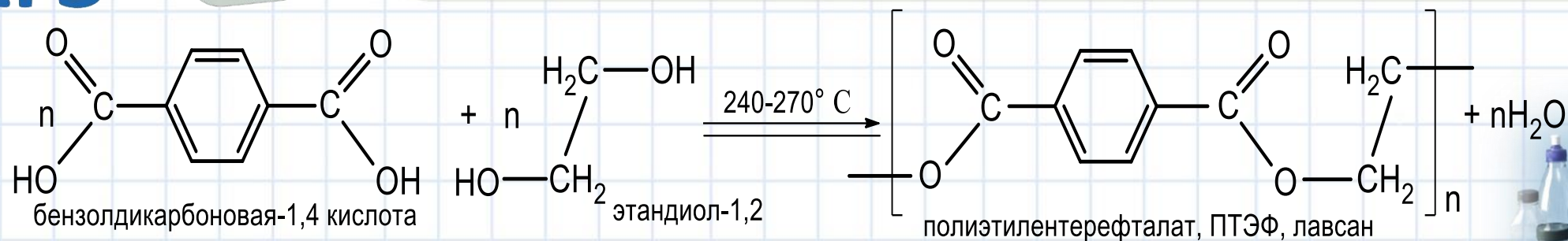




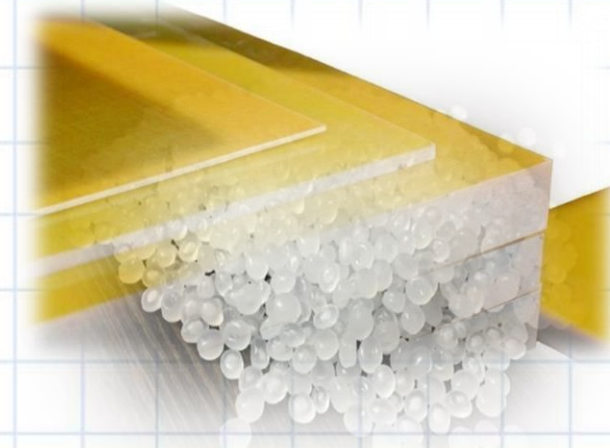
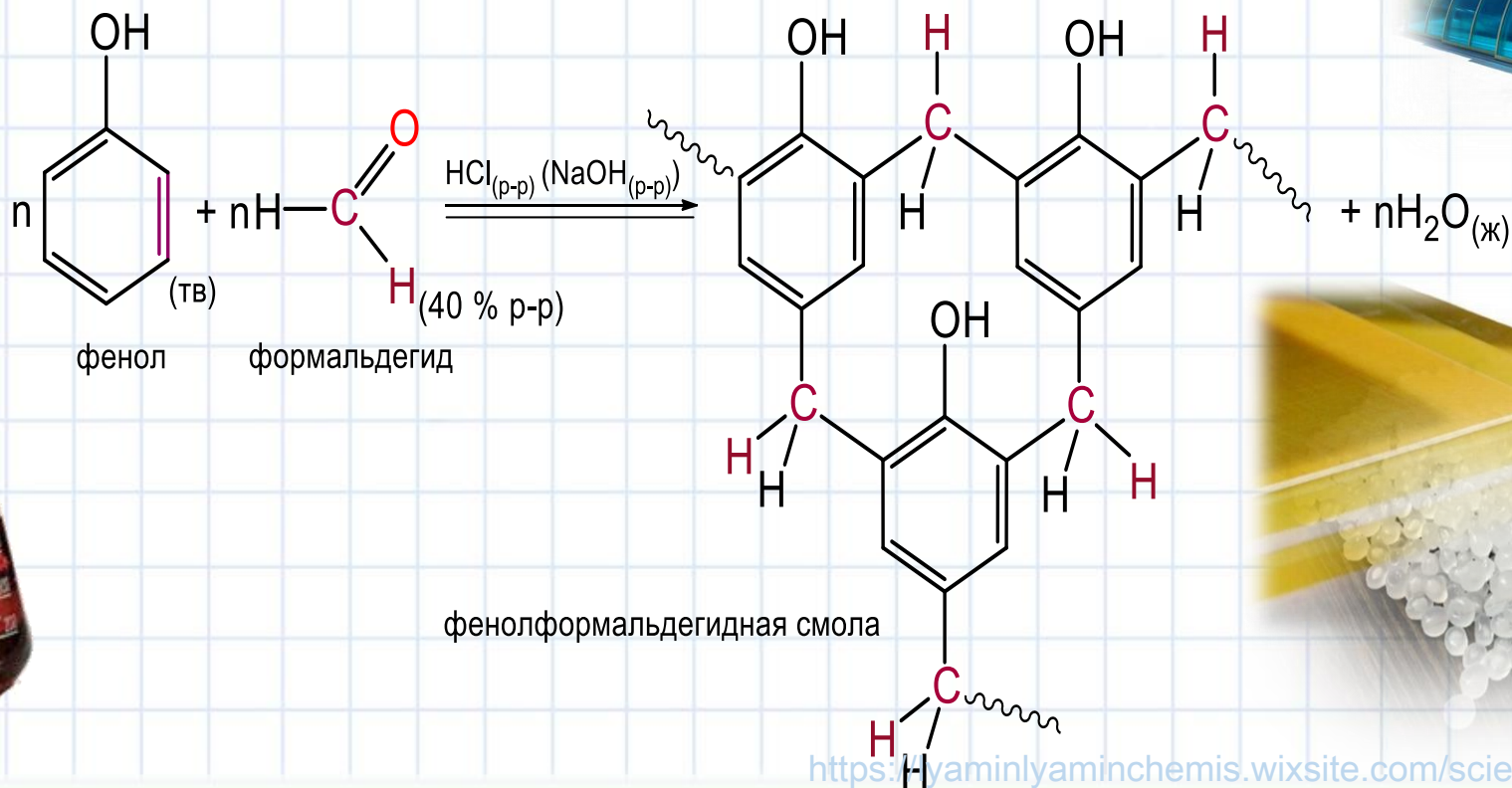
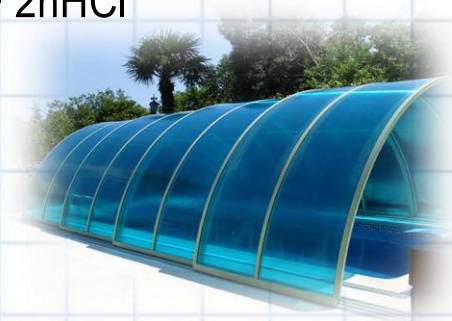
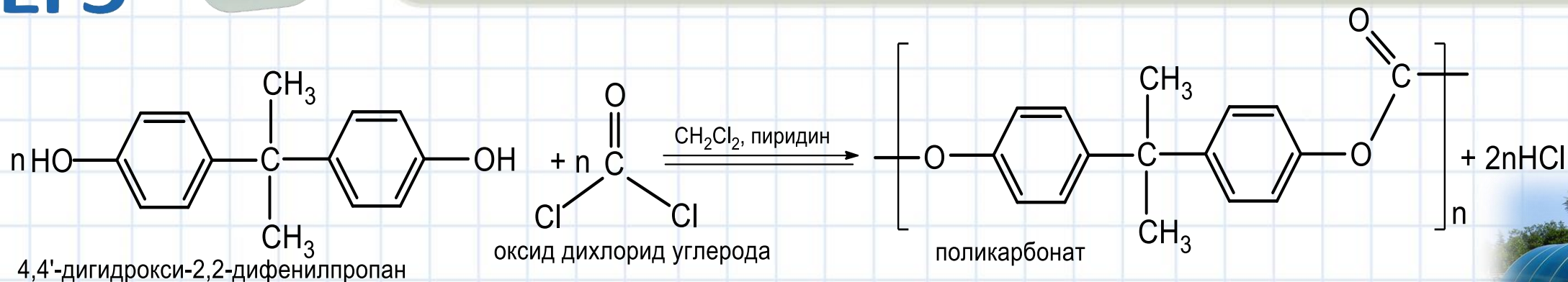
ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ



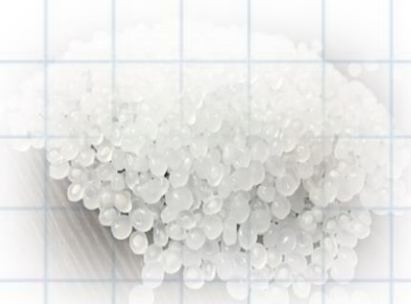
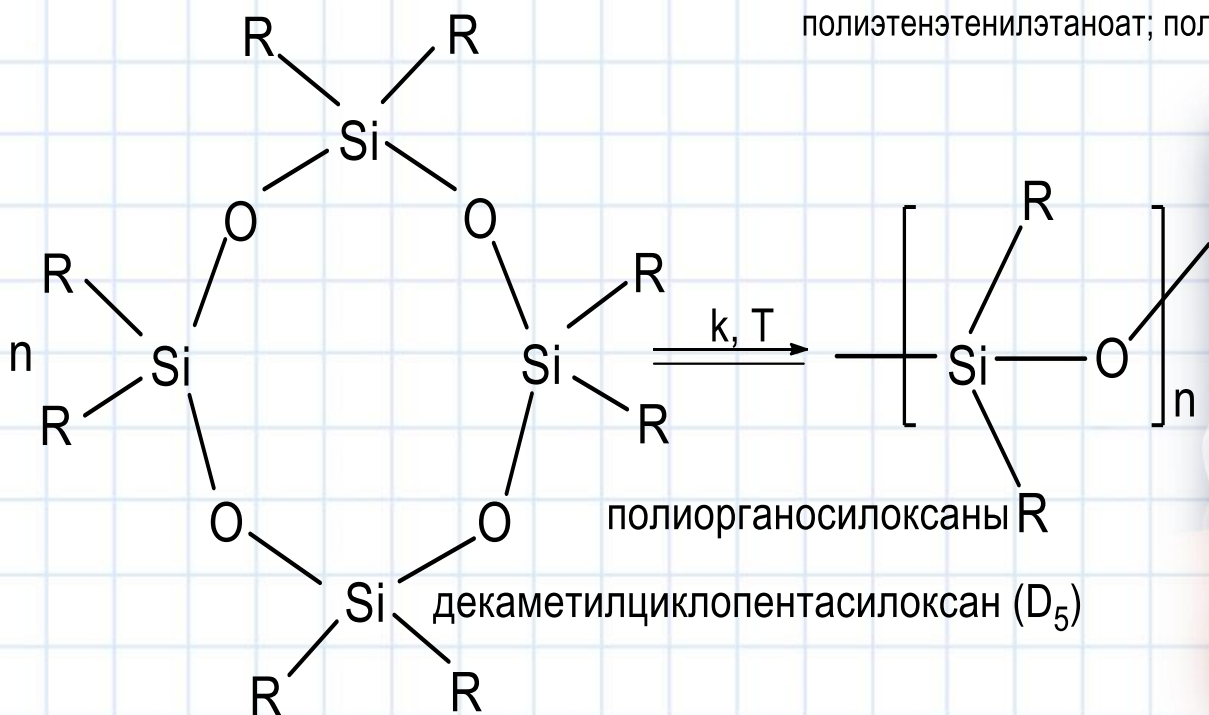
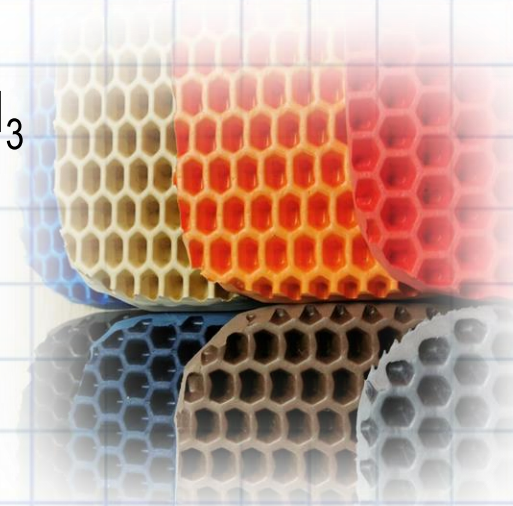
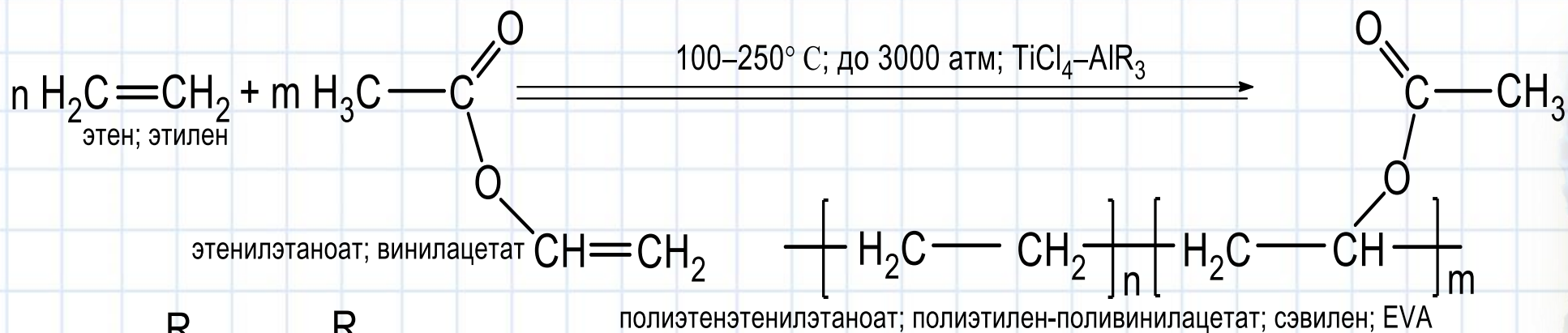
ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ



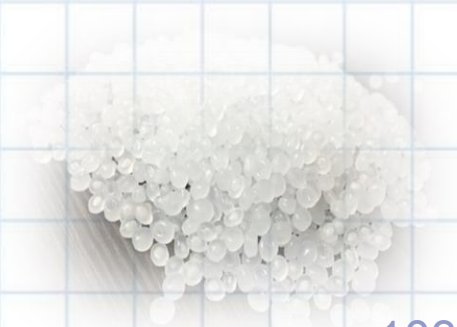
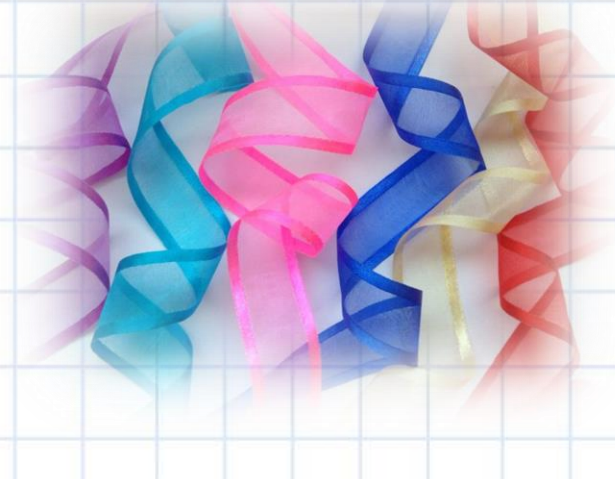
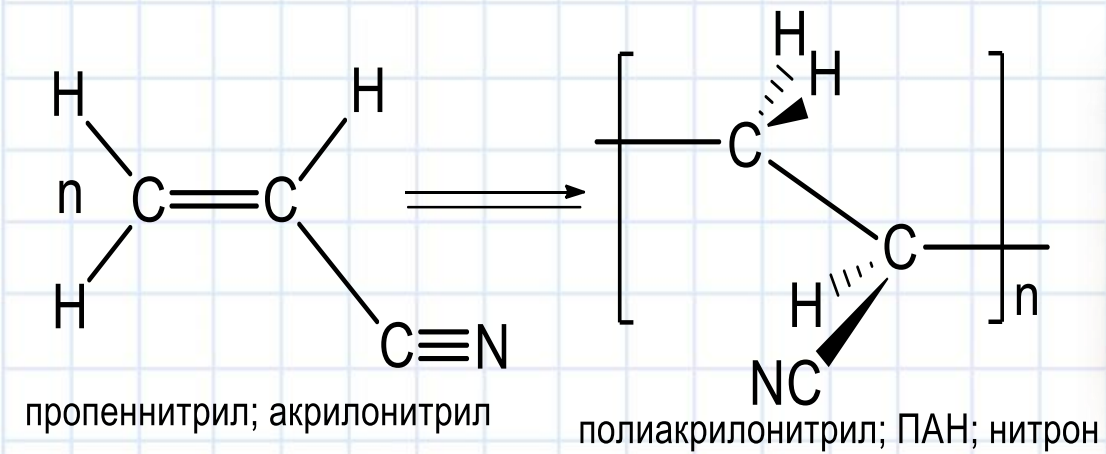
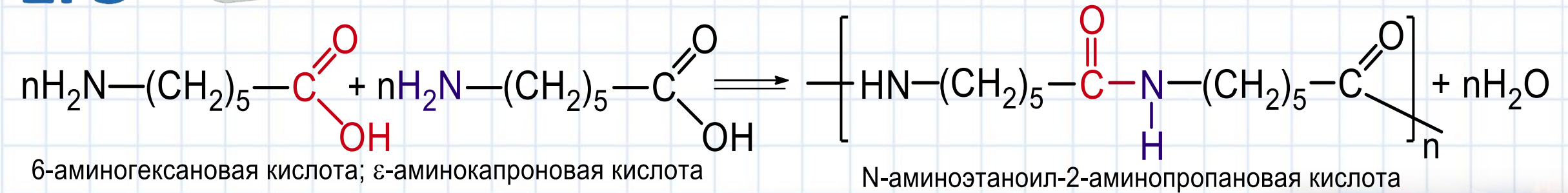
ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ



ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ



ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

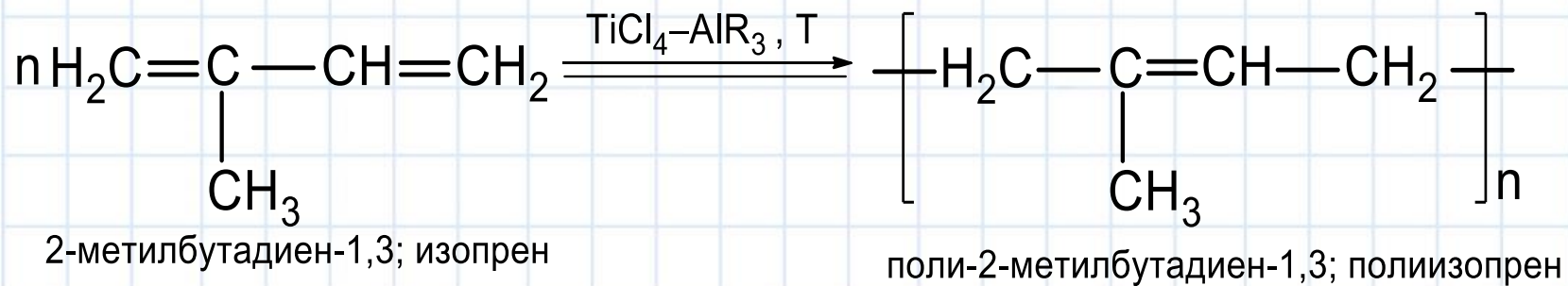




каучу́ки — натуральные или синтетические эластомеры, характеризующиеся эластичностью, водонепроницаемостью и электроизоляцией;

эластомеры — полимерные материалы, способные испытывать значительные упругие деформации без разрушения при сравнительно небольшой действующей силе во всём диапазоне температур эксплуатации;

природный каучук — цис-полимер изопрена; содержится в млечном соке — латексе гевеи, кок-сагыза — многолетнего травянистого растения рода одуванчик и других каучуконосных растений:



иницирование полимеризации литием в неполярном растворителе ведёт к получению каучука, содержащего 94 % цис-звеньев; использование катализатора Циглера — Натта позволяет получить каучук, практически идентичный натуральному:

резина, от латинского *resina* – смола — **материал, получаемый**

вулканизацией каучука

с компонентами:

наполнителями,

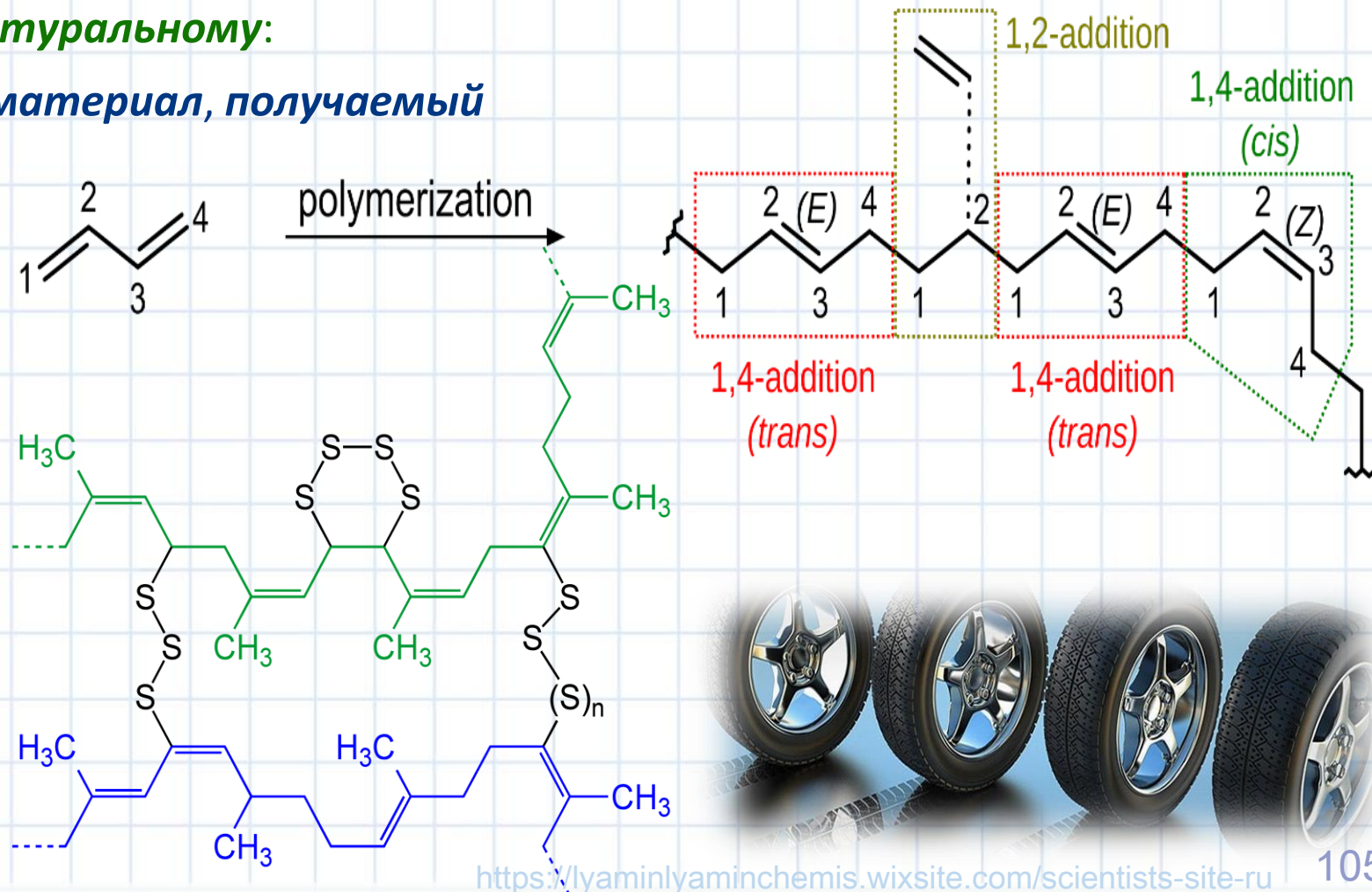
пластификаторами,

активаторами вулканизации,

противостарителями,

ускорителями вулканизации,

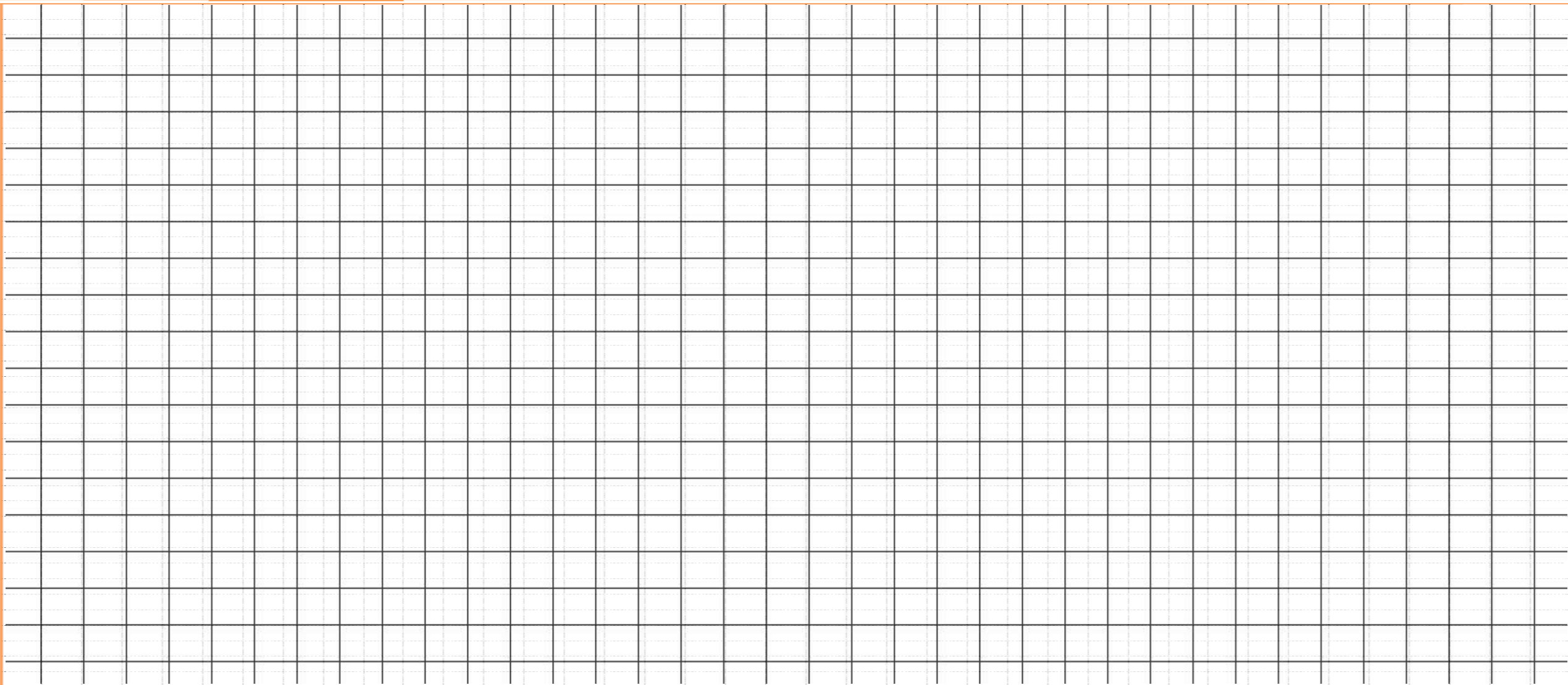
замедлителями подвулканизации



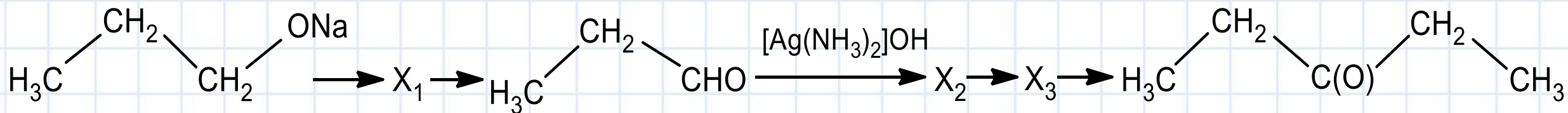
1 2 3

Перепишите значения полей “Код региона”, “Код предмета”, “Название предмета” из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, **31**. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.



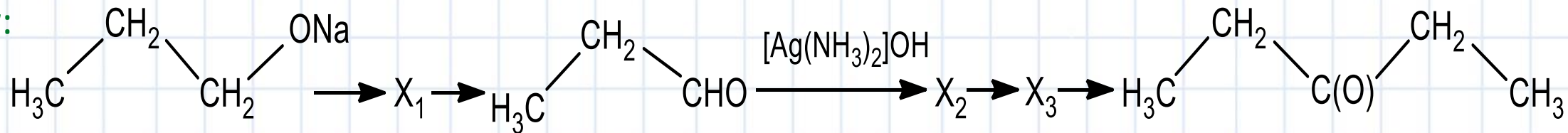
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие переходы:



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

группа	средний	менее 36	61-80	81-100
% участников	43	1	58	94

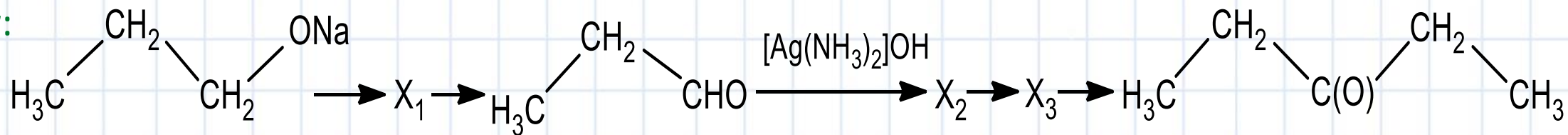
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие переходы:



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

№ п/п	Выявление элемента ответа (шаги оценивания)	Оценка	Примечание
1	выявить наличие в ответе экзаменуемого запись каждого из четырёх уравнений реакций, соответствующих условию задания.	1 балл за каждое верное уравнение реакции; максимум 5 баллов.	уравнение реакции считается записанным верно, если правильно записаны все формулы, которые однозначно отражают порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества, присутствуют все коэффициенты и продукты реакции соответствуют условиям проведения процесса; в случае взаимоисключающих суждений элемент ответа считается невыполненным.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие переходы:

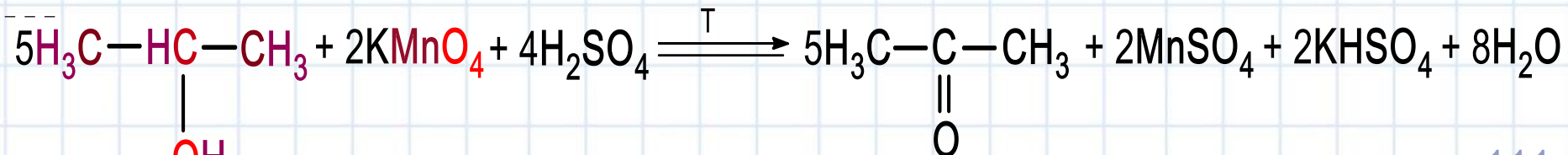
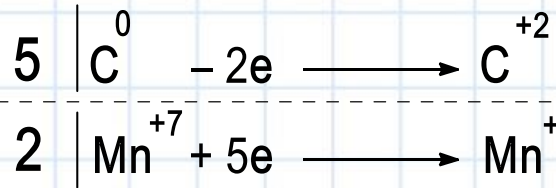
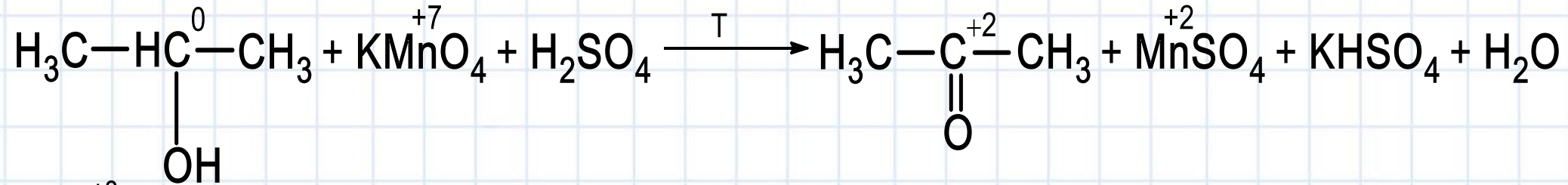
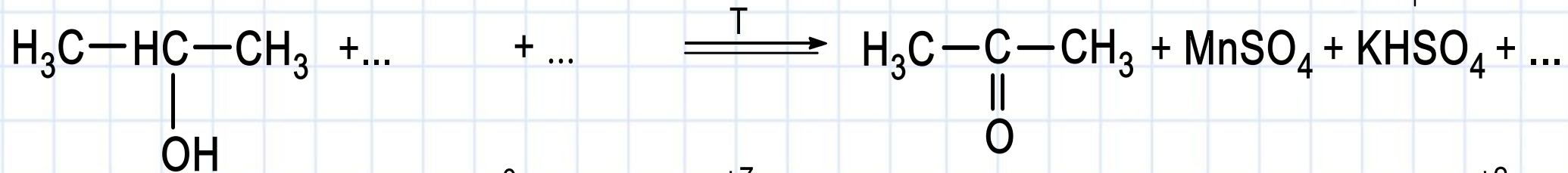
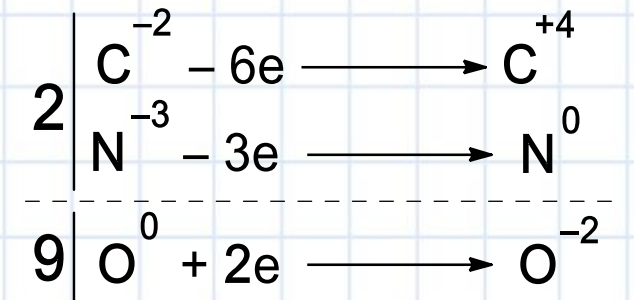
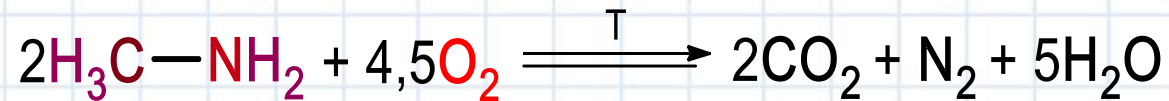
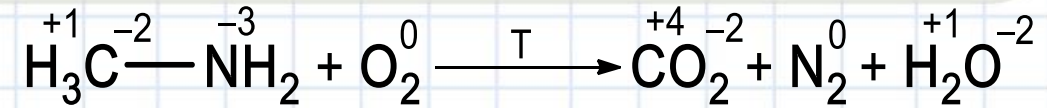
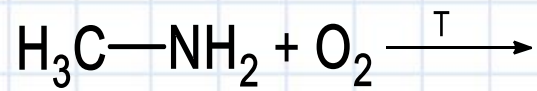


При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

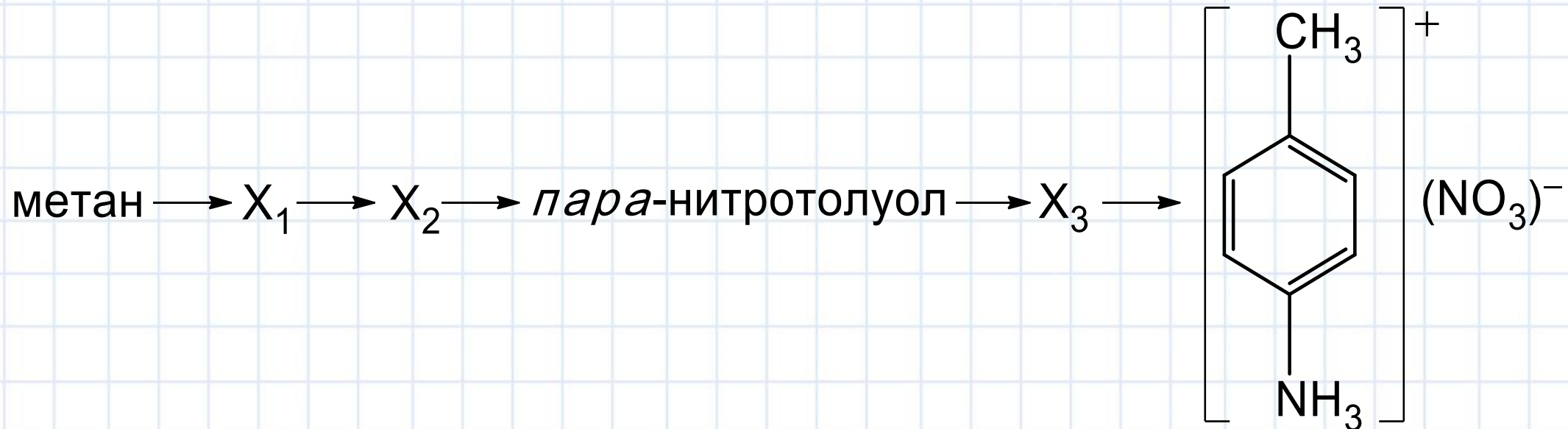
РЕАКЦИОННОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

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

СОСТАВЛЕНИЕ ОВР С ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

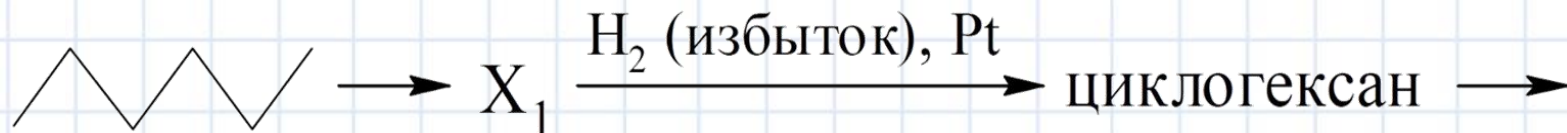


Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие переходы:

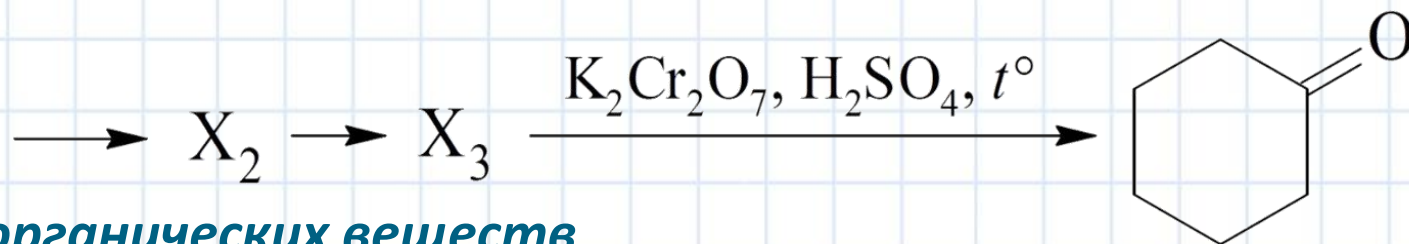


При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

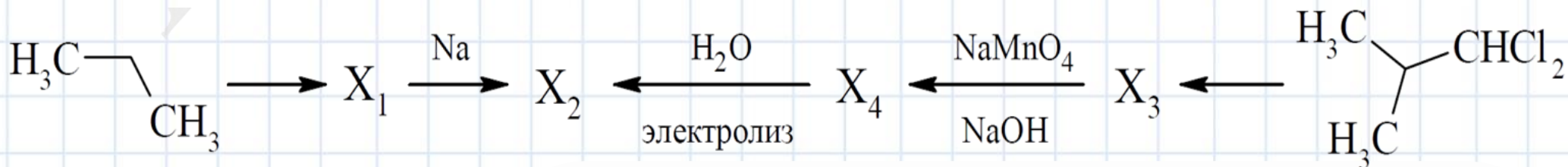
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие переходы:



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



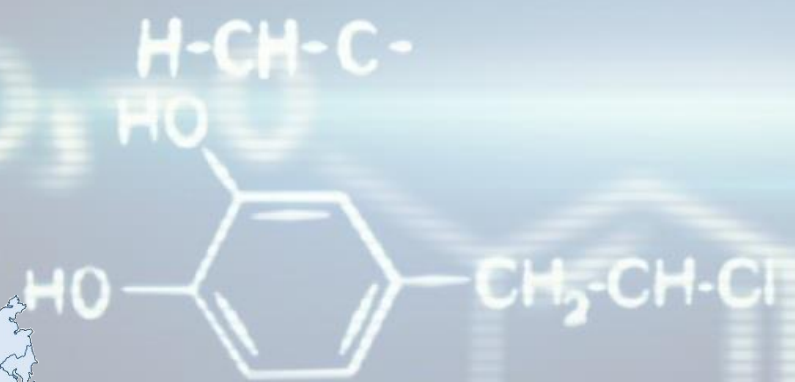
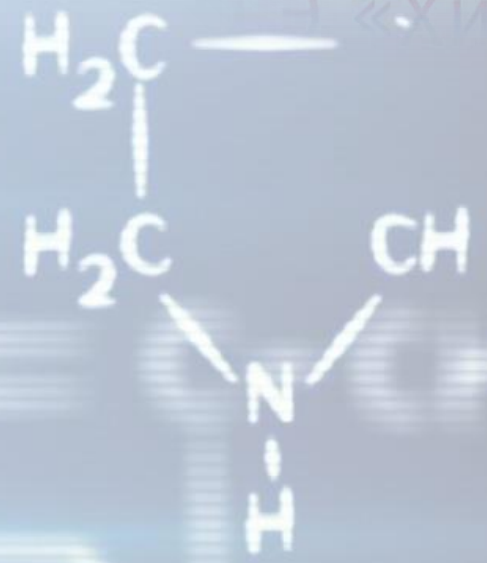
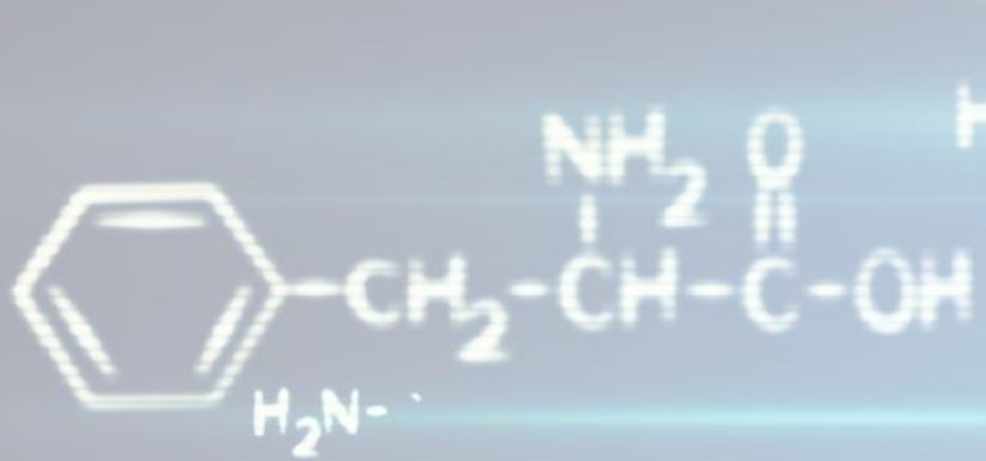
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие переходы:



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



«Химия»



РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАЧИ В ХИМИИ

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Æ Ö Ø È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

26. К 30%-ному раствору нитрата аммония массой 85 г добавили 14,5 г нитрата аммония и 4,5 г воды. Найдите массовую долю (в %) нитрата аммония в конечном растворе.

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

группа	средний	менее 36	61-80	81-100
% участников	57	6	71	95



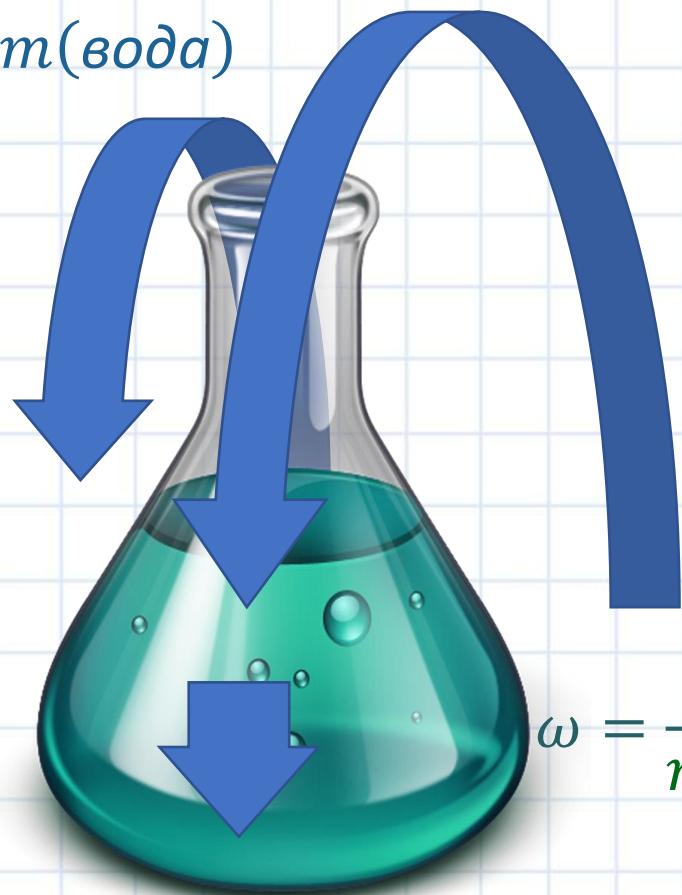
МАССОВАЯ ДОЛЯ ВЕЩЕСТВА В РАСТВОРЕ

$$\omega(\text{вещество}) = \frac{m(\text{вещество})}{m(\text{смесь})};$$

$$m(p-ra) = \rho(p-ra) \cdot V(p-ra);$$

$$g = \frac{g}{мл} \cdot мл;$$

$$m(FeSO_4) = n(FeSO_4 \cdot 7H_2O) \cdot M(FeSO_4);$$



$$\frac{m(\text{вещество})}{m(\text{вода}) + m(\text{раствор})}$$

$$\omega = \frac{m(\text{вещество})}{m(H_2O) + m(\text{вещество})}$$



$$\omega = \frac{m(\text{вещество}) \pm \dots}{m(H_2O) + m(\text{вещество}) \pm \dots}$$

$$\omega(\text{вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})}$$

$$m(\text{соли})$$

$$m(p-ra) = m(\text{в-ва}) + m(\text{воды})$$

$$= n(\text{крист. вод. р.}) \cdot M(\text{соли})$$

$$m(\text{воды}) = V(\text{воды}) \cdot 1 \text{ г/моль}$$

$$m(p-ra) = V(p-ra) \cdot \rho(p-ra)$$

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

26. Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12 %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Æ Ö Ø È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

26. В 160 г 10 %-го раствора нитрата натрия внесли 8 г той же соли, а затем выпарили из него половину воды. Найдите массовую долю нитрата натрия (в %) в полученном растворе.

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

26. К 64,4 г декагидрата сульфата натрия прилили 77,6 г воды. Сколько граммов воды нужно выпарить, чтобы массовая доля сульфата натрия в полученном растворе увеличилась в 2,5 раза? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

26. При охлаждении 200 г раствора гидрокарбоната аммония выпал осадок — безводная соль. Раствор над осадком имел массу 150 г и содержал 18 % соли по массе. Найдите массовую долю (в %) соли в исходном растворе.

(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

26. Газообразный аммиак объёмом 4,48 л (н.у.) растворили в 166,6 мл воды, затем добавили его 10 %-ный раствор, что привело к образованию раствора с массовой долей растворенного вещества 5 %. Вычислите массу (в граммах) добавленного 10 %-ного раствора аммиака.

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

23. В реактор постоянного объёма поместили хлорид фосфора(III) и кислород . В результате обратимой реакции: $2\text{PCl}_3 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{POCl}_3$

в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором равновесные концентрации PCl_3 , O_2 и POCl_3 составили 0,4 моль/л, 1 моль/л и 2 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию хлорида фосфора (III) (X) и исходную концентрацию кислорода (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

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

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами

Ответ:

X	Y

группа	средний	менее 36	61-80	81-100
% участников	82	25	94	100

ВЫЧИСЛЕНИЯ ПО ХИМИЧЕСКИМ УРАВНЕНИЯМ

1. Выделите, что требуется найти:

Найти:

2. Составьте уравнение(я) химической(их) реакции(ий);

3. Все известные величины: масса, объём и др. переведите в количество и в соответствии со стехиометрическими коэффициентами заполните таблицу

исходное количество

реагирующее количество

остаток

уравнение реакции									
реагенты				→	продукты				

4. Найденное количество вещества выразите в требуемых единицах.

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

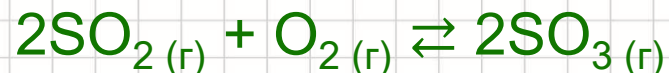
Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

23. В реактор постоянного объёма поместили оксид серы(IV) и кислород. При этом исходная концентрация оксида серы(IV) составила 0,6 моль/л. В результате обратимой реакции:



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором равновесные концентрации кислорода и оксида серы(VI) составили 0,3 моль/л и 0,4 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию оксида серы(VI) (X) и исходную концентрацию O_2 (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

- 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.

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами

Ответ:

X	Y

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

23. В реакторе постоянного объёма смешали угарный газ и водород в мольном соотношении 1:3.

Через некоторое время установилось равновесие:



Исходная концентрация водорода была равна 1,5 моль/л, а равновесная концентрация оксида углерода(II) составила 0,1 моль/л. Определите равновесные концентрации метанола (X) и водорода (Y). Выберите из списка номера правильных ответов. Выберите из списка номера правильных ответов:

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

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами

Ответ:

X	Y

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - Æ Å Ä Ö Õ È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

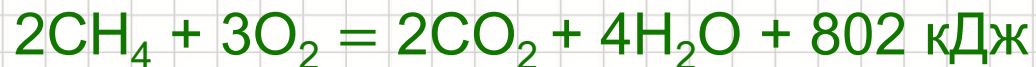
Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

27. Реакция сгорания метана проходит согласно термохимическому уравнению:



Определите массу метана (в г), вступившего в реакцию, который необходим для получения 200,5 кДж энергии.

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

группа	средний	менее 36	61-80	81-100
% участников	77	20	91	98

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

27. Синтез аммиака проходит в соответствии с термохимическим уравнением реакции:



Определите количество теплоты, которое выделится в результате образования 560 мл (н.у.) газообразного аммиака.

(Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ:

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

27. Дано термохимическое уравнение:



Определите количество теплоты, которое выделится в результате образования 560 мл (н.у.) газообразного аммиака.

(Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ:

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

28. Определите массовую долю примесей (в %) в техническом карбиде алюминия массой 30 г, который поместили в соляную кислоту, если в ходе реакции выделился газ объемом 13,44 л (н.у.).

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____

группа	средний	менее 36	61-80	81-100
% участников	50	1	64	95

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

28. Из 150 кг природного известняка при взаимодействии с азотной кислотой был получен нитрат кальция массой 196,8 кг. Вычислите массовую долю (%) примесей в указанном известняке.

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Æ Ö Ø È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

28. В результате реакции тримеризации ацетилена объёмом 26,88 л (н.у) получили 23,4 г бензола. Вычислите массовую долю выхода продукта реакции от теоретически возможного.

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Æ Ö Ø È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ò Ó

Код
региона

Код
предмета

Название предмета

С порядком проведения
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).
Совпадение цифровых значений штрихкода на бланке регистрации и
уникального номера КИМ с соответствующими значениями
на конверте ИК подтверждаю.
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

28. Рассчитайте выход кислорода в процентах, если при прокаливании навески перманганата натрия массой 7,1 г было получено 6,5 г твёрдого остатка.

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:

Единый государственный экзамен - _____

Бланк ответов № 2

Код региона: Код предмета: Название предмета: **ЗАДАНИЕ 34**

Дополнительный бланк ответов № 2 Лист № 1 Резерв - 6

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.



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

34. Через 240 граммов 20 %-ного сульфата меди (II) пропустили сероводород. При этом массовая доля сульфата меди (II) в растворе уменьшилась до 2,15 %. К полученному раствору добавили 128 г 25 %-ого раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в конечном растворе после всех реакций.

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

группа	средний	менее 36	61-80	81-100
% участников	18	0	13	58

ЕГЭ



ЕГЭ «Химия»

Единственный государственный экзамен - _____

Бланк ответов № 2

Код региона

Код предмета

Название предмета

Дополнительный бланк ответов № 2

Лист № 1

Резерв - 6

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

ЗАДАНИЕ 34

34. Через 240 граммов 20 %-ного сульфата меди (II) пропустили сероводород. При этом массовая доля сульфата меди (II) в растворе уменьшилась до 2,15 %. К полученному раствору добавили 128 г 25 %-ого раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в конечном растворе после всех реакций.

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

№ п/п	Выявление элемента ответа (шаги оценивания)	Оценка	Примечание
1	наличие в ответе экзаменуемого записи <i>уравнений реакций</i> , соответствующих условию задания.	1 балл	если допущена ошибка хотя бы в одном уравнении реакции, даже при условии, что это не влияет на ход дальнейших вычислений, выставляется 0 баллов за этот элемент ответа.

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, **31**. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

34. Через 240 граммов 20 %-ного сульфата меди (II) пропустили сероводород. При этом массовая доля сульфата меди (II) в растворе уменьшилась до 2,15 %. К полученному раствору добавили 128 г 25 %-ого раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в конечном растворе после всех реакций.

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

№ п/п	Выявление элемента ответа (шаги оценивания)	Оценка	Примечание
2	наличие в ответе экзаменуемого расчётов, в которых используются <i>физические величины</i> , заданные в условии задания.	1 балл	обязательно должны быть указаны единицы измерения, используемых в решении задачи физических величин.

ЕГЭ



ЕГЭ «Химия»

Единственный государственный экзамен - _____

Бланк ответов № 2

Код региона

Код предмета

Название предмета

Дополнительный бланк ответов № 2

Лист № 1

Резерв - 6

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

ЗАДАНИЕ 34

34. Через 240 граммов 20 %-ного сульфата меди (II) пропустили сероводород. При этом массовая доля сульфата меди (II) в растворе уменьшилась до 2,15 %. К полученному раствору добавили 128 г 25 %-ого раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в конечном растворе после всех реакций.

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

№ n/n	Выявление элемента ответа (шаги оценивания)	Оценка	Примечание
3	наличие в ответе логически обоснованной взаимосвязи величин, используемых в расчётах.	1 балл	ответ содержит все необходимые этапы расчётов, с указанием пропорциональной зависимости между количеством или массой реагирующих веществ; вычисление молярной массы можно не приводить.

Единый государственный экзамен - _____

Бланк ответов № 2

Код региона: Код предмета: Название предмета: **ЗАДАНИЕ 34**

Дополнительный бланк ответов № 2 Лист № 1 Резерв - 6

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.



34. Через 240 граммов 20 %-ного сульфата меди (II) пропустили сероводород. При этом массовая доля сульфата меди (II) в растворе уменьшилась до 2,15 %. К полученному раствору добавили 128 г 25 %-ого раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в конечном растворе после всех реакций.

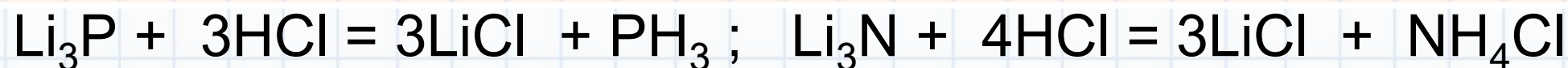
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

№ п/п	Выявление элемента ответа (шаги оценивания)	Оценка	Примечание
4	правильность всех математических действий, необходимых для нахождения физической величины.	1 балл	в случае, когда в ответе содержится <i>ошибка</i> в вычислениях во втором, третьем или четвёртом элементе, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

ВЫЧИСЛЕНИЯ ПО ХИМИЧЕСКИМ УРАВНЕНИЯМ

34. Смесь фосфида лития и нитрида лития, массовая доля протонов в которой составляет 46 % от массы смеси растворили в соляной кислоте массой 200 г и массовой долей 36,5 %. При этом выделилось 5,6 л газа. Определите массовую долю кислоты в конечном растворе

Решение:



исходное кол-во	0,25	2	—	—	0,2	1,25	—	—
реагирующее кол-во	0,25	0,75	—	—	0,2	0,8	—	—
оставшееся кол-во	0	1,25	0,75	0,25	0	0,45	0,6	0,2

$$n(\text{PH}_3) = 5,6/22,4 = 0,25 \text{ моль}; \quad n(\text{HCl}) = 200 \cdot 0,365/36,5 = 2 \text{ моль};$$

$$n(\text{Li}_3\text{N}) = X, \text{ тогда: } (16x + 6)/(35x + 13) = 0,46; \quad n(\text{Li}_3\text{N}) = 0,2 \text{ моль};$$

$$m_{\text{ост}}(\text{HCl}) = 0,45 \cdot 36,5 = 16,425 \text{ г}; \quad m_{(\text{p-ра})} = 200 + 0,25 \cdot 52 + 0,2 \cdot 35 - 0,25 \cdot 34 = 211,5 \text{ г};$$

$$\omega(\text{HCl}) = 16,425/211,5 = 0,078; \text{ Ответ: } \omega(\text{HCl}) = 7,8\%$$

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, **31**. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

34. Через 240 граммов 20 %-ного сульфата меди (II) пропустили сероводород. При этом массовая доля сульфата меди (II) в растворе уменьшилась до 2,15 %. К полученному раствору добавили 128 г 25 %-ого раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в конечном растворе после всех реакций.

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

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

34. Смесь кальция и карбоната кальция, в которой массовая доля атомов кальция составляет 50 %, растворили в 300 г соляной кислоты, взятой в избытке. Образовался раствор массой 330 г. Один из выделившихся газов был поглощён 400 г 4 %-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся после поглощения газа растворе.

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

Единый государственный экзамен - _____

Бланк ответов № 2

Код региона: Код предмета: Название предмета: **ЗАДАНИЕ 33**

Дополнительный бланк ответов № 2 Лист № 1 Резерв - 6

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.



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

34. При сгорании 25,7 г органического вещества образовалось 7,3 г хлороводорода, 7,2 г воды, 26,88 л (н.у.) углекислого газа. Известно, что функциональные группы в молекуле этого вещества максимально удалены друг от друга.

На основании данных условий задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, однозначно отражающую порядок связи атомов в молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком водного раствора гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

группа	средний	менее 36	61-80	81-100
% участников	34	0	38	80

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, **31**. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

34. При сгорании 25,7 г органического вещества образовалось 7,3 г хлороводорода, 7,2 г воды, 26,88 л (н.у.) углекислого газа. Известно, что функциональные группы в молекуле этого вещества максимально удалены друг от друга.

На основании данных условий задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, однозначно отражающую порядок связи атомов в молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком водного раствора гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

№ n/n	Выявление элемента ответа (шаги оценивания)	Оценка	Примечание
1	правильно произведены вычисления, необходимые для установления состава вещества и записана молекулярная формула вещества.	1 балл	допускаются любые способы расчёта состава вещества, однозначно приводящие к эмпирической формуле искомого вещества.

34. При сгорании 25,7 г органического вещества образовалось 7,3 г хлороводорода, 7,2 г воды, 26,88 л (н.у.) углекислого газа. Известно, что функциональные группы в молекуле этого вещества максимально удалены друг от друга.

На основании данных условий задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, однозначно отражающую порядок связи атомов в молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком водного раствора гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

№ п/п	Выявление элемента ответа (шаги оценивания)	Оценка	Примечание
2	записана структурная формула органического вещества в соответствии с условием задания.	1 балл	допустимы структурные формулы разного вида (развёрнутая, сокращённая, скелетная), которые однозначно отражают порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле вещества.

34. При сгорании 25,7 г органического вещества образовалось 7,3 г хлороводорода, 7,2 г воды, 26,88 л (н.у.) углекислого газа. Известно, что функциональные группы в молекуле этого вещества максимально удалены друг от друга.

На основании данных условий задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, однозначно отражающую порядок связи атомов в молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком водного раствора гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

№ п/п	Выявление элемента ответа (шаги оценивания)	Оценка	Примечание
3	записано уравнение реакции с использованием структурной формулы вещества, на которое даётся указание в условии задания.	1 балл	в случае если структурная формула вещества не записана как отдельный элемент ответа в предыдущем пункте, а присутствует в уравнении реакции, то балл за «структурную формулу» засчитывается.

ВЫВОД ФОРМУЛЫ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ

1. По описанию свойств искомого вещества определить качественную характеристику состава вещества: элементный состав, наличие кратных связей, расположение кратных связей, наличие функциональных групп, расположение функциональных групп;
2. По числовым данным определить количественное отношение образующих искомое соединение элементов;
3. По количественным отношениям элементов и качественной характеристике вещества определить формулу искомого соединения.

HYDROCARBONS • SIMPLE OXYGEN HETEROCYCLES • HALOGEN HETEROCYCLES • CARBONYL COMPOUNDS • NITROGEN-BASED • SULFUR-BASED • AROMATIC							HALOGEN-CONTAINING • HYDROCARBON DERIVATIVES • OXYGEN-CONTAINING • NITROGEN-CONTAINING • SULFUR-CONTAINING • POLYAROMATICS							OXYGEN-BASED HETEROCYCLES • NITROGEN-BASED HETEROCYCLES • SULFUR-BASED HETEROCYCLES • MULTIPLE HETEROATOM HETEROCYCLES								
 ALKANE Naming: -ane e.g. ethane	 ALKENE Naming: -ene e.g. ethene	 ALKYNE Naming: -yne e.g. ethyne	 ALCOHOL Naming: -ol e.g. ethanol	 ETHER Naming: -oxy- or -yl ether e.g. methoxyethane	 EPOXIDE Naming: -irane e.g. ethene oxide	 HALOALKANE Naming: halo- e.g. chloroethane	 FLUOROBENZENE Nomenclature: Fluorobenzene C ₆ H ₅ F	 CHLOROBENZENE Nomenclature: Chlorobenzene C ₆ H ₅ Cl	 BROMOBENZENE Nomenclature: Bromobenzene C ₆ H ₅ Br	 IODOBENZENE Nomenclature: Iodobenzene C ₆ H ₅ I	 TOLUENE Nomenclature: Methylbenzene C ₆ H ₅ CH ₃	 CUMENE Nomenclature: Isopropylbenzene C ₆ H ₅ CH ₂ CH ₃	 ETHYLBENZENE Nomenclature: Ethylbenzene C ₆ H ₅ CH ₂ CH ₃	 STYRENE Nomenclature: Vinylbenzene C ₆ H ₅ CH=CH ₂	 ETHYLENE OXIDE Nomenclature: Oxirane C ₂ H ₄ O	 TETRAHYDROFURAN Nomenclature: Tetrahydrofuran C ₄ H ₈ O	 FURAN Nomenclature: Oxole C ₄ H ₄ O	 TETRAHYDROPYRAN Nomenclature: Tetrahydropyran C ₅ H ₁₀ O	 4H-PYRAN Nomenclature: 4H-Pyran C ₄ H ₆ O	 1,4-DIOXANE Nomenclature: 1,4-Dioxane C ₄ H ₈ O ₂	 ETHYLENE IMINE Nomenclature: Aziridine C ₂ H ₄ N	 PYRROLIDINE Nomenclature: Pyrrolidine C ₄ H ₈ N
 ALDEHYDE Naming: -al e.g. ethanal	 KETONE Naming: -one e.g. propanone	 CARBOXYLIC ACID Naming: -oic acid e.g. ethanoic acid	 ACID ANHYDRIDE Naming: -oic anhydride e.g. ethanoic anhydride	 ESTER Naming: -yl ester e.g. ethyl ethanoate	 AMIDE Naming: -amide e.g. ethanamide	 ACYL HALIDE Naming: -oyl halide e.g. ethanoyl chloride	 ORTHO-XYLENE Nomenclature: 1,2-dimethylbenzene C ₆ H ₄	 META-XYLENE Nomenclature: 1,3-dimethylbenzene C ₆ H ₄	 PARA-XYLENE Nomenclature: 1,4-dimethylbenzene C ₆ H ₄	 PHENOL Nomenclature: Hydroxybenzene C ₆ H ₅ OH	 BENZOIC ACID Nomenclature: Benzenecarboxylic Acid C ₆ H ₅ COOH	 BENZALDEHYDE Nomenclature: Benzenecarbaldehyde C ₆ H ₅ CHO	 ACETOPHENONE Nomenclature: 1-phenylethanone C ₆ H ₅ COCH ₃	 METHYL BENZOATE Nomenclature: Methyl benzoate C ₆ H ₅ COOCH ₃	 PYRROLE Nomenclature: Azole C ₄ H ₄ N	 IMIDAZOLE Nomenclature: 1,2-diazole C ₄ H ₄ N ₂	 PYRAZOLE Nomenclature: 1,2-diazole C ₄ H ₄ N ₂	 TRIAZOLE Nomenclature: 1,2,4-triazole C ₄ H ₃ N ₃	 PIPERIDINE Nomenclature: Azirane C ₅ H ₁₀ N	 PIPERAZINE Nomenclature: Piperazine C ₄ H ₁₀ N ₂	 PYRIDINE Nomenclature: Azine C ₅ H ₅ N	 PYRIMIDINE Nomenclature: 1,2-diazine C ₄ H ₄ N ₂
 AMINE Naming: -amine e.g. ethanamine	 NITRILE Naming: -nitrile e.g. ethanenitrile	 IMINE Naming: -imine e.g. ethanimine	 ISOCYANATE Naming: -yl isocyanate e.g. ethyl isocyanate	 AZO COMPOUND Naming: -azo- e.g. azobenzene	 THIOL Naming: -thiol e.g. methanethiol	 ARENE Naming: -yl benzene e.g. ethylbenzene	 ANISOLE Nomenclature: Methoxybenzene C ₆ H ₅ OC ₂ H ₅	 ANILINE Nomenclature: Aminobenzene C ₆ H ₅ NH ₂	 NITROBENZENE Nomenclature: Nitrobenzene C ₆ H ₅ NO ₂	 BENZONITRILE Nomenclature: Benzonitrile C ₆ H ₅ CN	 BENZAMIDE Nomenclature: Benzanamide C ₆ H ₅ CONH ₂	 BENZENESULFONIC ACID Nomenclature: Benzenesulfonic acid C ₆ H ₅ SO ₃ H	 NAPHTHALENE Nomenclature: Naphthalene C ₁₀ H ₈	 ANTHRACENE Nomenclature: Anthracene C ₁₄ H ₁₀	 PYRIDAZINE Nomenclature: 1,2-diazine C ₄ H ₄ N ₂	 PYRAZINE Nomenclature: 1,3-diazine C ₄ H ₂ N ₂	 ETHYLENE SULFIDE Nomenclature: Sulfirane C ₂ H ₄ S	 TETRAHYDROTHIOPHENE Nomenclature: Tetrahydrothiophene C ₄ H ₈ S	 THIOPHENE Nomenclature: Thiophene C ₄ H ₄ S	 TETRAHYDROTHIOPYRAN Nomenclature: Tetrahydrothiopyran C ₅ H ₁₀ S	 OXAZOLE Nomenclature: 1,2-oxazole C ₃ H ₃ NO	 MORPHOLINE Nomenclature: Tetrahydro-1,2-oxazine C ₄ H ₈ NO



ОСНОВНЫЕ УРАВНЕНИЯ



$$n_{(B-Ba)} = N_A \cdot m_0(B-Ba);$$

$$\omega(\Xi) = \frac{M(\Xi) \cdot n(\Xi)}{M(B-Ba)}; \quad n(\Xi) = \frac{\omega(\Xi) \cdot M(B-Ba)}{M(\Xi)};$$

$$x = n(\text{H}); y = n(\text{C}); k = n(\text{O}); z = n(\text{N});$$

$$x \div y \div k \div z = n(\text{H}) \div n(\text{C}) \div n(\text{O}) \div n(\text{N}) = \frac{\omega(\text{H})}{M(\text{H})} \div \frac{\omega(\text{C})}{M(\text{C})} \div \frac{\omega(\text{O})}{M(\text{O})} \div \frac{\omega(\text{N})}{M(\text{N})};$$

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2); n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}); n(\text{N}) = 2 \cdot n(\text{N}_2);$$

$$n(\text{газа}) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T};$$

$$n(\text{O}) = \frac{m(B-Ba) - n(\text{C}) \cdot M(\text{C}) - n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) - n(\text{N}) \cdot M(\text{N})}{M(\text{O})};$$

$$\rho(\text{газа}) = \frac{p \cdot M(\text{газа})}{R \cdot T};$$

$$N_A = 6,02214076 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1};$$

$$V_M = 22,41396954 \dots \times 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1};$$

$$R = 8,314 \ 462 \ 618 \dots \text{ Дж} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1};$$

Единый государственный экзамен - _____

Бланк ответов № 2

Код региона: Код предмета: Название предмета: **ЗАДАНИЕ 33**

Дополнительный бланк ответов № 2 Лист № 1 Резерв - 6

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.



34. При сгорании 25,7 г органического вещества образовалось 7,3 г хлороводорода, 7,2 г воды, 26,88 л (н.у.) углекислого газа. Известно, что функциональные группы в молекуле этого вещества максимально удалены друг от друга.

На основании данных условий задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, однозначно отражающую порядок связи атомов в молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком водного раствора гидроксида калия (используйте структурные формулы органических веществ).

Единый государственный экзамен - _____

Бланк ответов № 2

Код региона: Код предмета: Название предмета: **ЗАДАНИЕ 33**

Дополнительный бланк ответов № 2 Лист № 1 Резерв - 6

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.



34. При сгорании органического вещества А массой 3,4 г получено 4,48 л (н.у.) углекислого газа и 1,8 г воды. Известно, что вещество А вступает в реакцию с раствором гидроксида лития при нагревании, в результате чего образуется предельный одноатомный спирт и соль, кислотный остаток которой содержит семь атомов углерода.

На основании данных условий задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, однозначно отражающую порядок связи атомов в молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с раствором гидроксида лития при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

Единый государственный экзамен - _____

Бланк ответов № 2

Код региона: Код предмета: Название предмета: **ЗАДАНИЕ 33**

Дополнительный бланк ответов № 2 Лист № 1 Резерв - 6

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ. Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31. Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.



34. При сгорании 2,03 г органического вещества А образуется 1,904 л (н.у.) углекислого газа, 0,9 г воды, 0,112 л (н.у.) азота и 0,69 г карбоната калия. Известно, что в веществе А азотсодержащая функциональная группа находится в α -положении по отношению к кислородсодержащей, а в ароматическом ядре замещён только один атом водорода.

На основании данных условий задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, однозначно отражающую порядок связи атомов в молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).



**СПАСИБО ЗА РАБОТУ,
УДАЧИ ВАШИМ УЧЕНИКАМ
НА ЭКЗАМЕНЕ!**

МЫ РАДЫ ВАС ВИДЕТЬ !

