Мерет Оппенгейм (1913-1985)
Покрытая мехом чашка (1936г.).
Музей современного искусства, Нью-Йорк

Как взаимосвязаны структура объекта и его предназначение?

Какая функция преобладает в его предназначении – утилитарная или символическая?

Способно ли искусство обогатить ваши представления о взаимосвязи структуры и свойств предметов?

Почему окружающие нас вещества обладают столь разными свойствами?

Каким образом структура объекта влияет на его свойства?

От структуры к свойствам

- Свойства веществ определяется их качественным и количественным составом

I. Состав и свойства молекул

smartysmile.ru

H_2R

ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ

Периоды	Ряды	I а	I б	II а	II б	III а	III б	IV а	IV б	V а	V б	VI а	VI б	VII а	VII б	VIII б	VIII а
1	1	H 1 водород 1,008															He 2 гелий 4,003
2	2	Li 3 литий 6,941		Be 4 бериллий 9,0122		B 5 бор 10,811		C 6 углерод 12,011		N 7 азот 14,007		O 8 кислород 15,999		F 9 фтор 18,998			Ne 10 неон 20,179
3	3	Na 11 натрий 22,99		Mg 12 магний 24,312		Al 13 алюминий 26,092		Si 14 кремний 28,086		P 15 фосфор 30,974		S 16 сера 32,064		Cl 17 хлор 35,453			Ar 18 аргон 39,948
4	4	K 19 калий 39,102		Ca 20 кальций 40,08		21 Sc		22 Ti		23 V		24 Cr		25 Mn		26 Fe железо 55,849	27 Co кобальт 58,933	28 Ni никель 58,7	
	5		29 Cu медь 63,546		30 Zn цинк 65,37														Kr 36 криптон 83,8
5	6	Rb 37 рубидий 85,468		Sr 38 стронций 87,62												Ru рутений 101,07	45 Rh родий 102,906	46 Pd палладий 106,4	
	7		47 Ag серебро 107,868		48 Cd кадмий 112,41														Xe 54 ксенон 131,3
6	8	Cs 55 цезий 132,905		Ba 56 барий 137,34												Os осмий 190,2	77 Ir иридий 192,22	78 Pt платина 195,09	
	9		79 Au золото 196,967		80 Hg ртуть 200,59														Rn 86 радон [222]
7	10	Fr 87 франций [223]		Ra 88 радий [226]												Hn ханий [265]	109 Mt мейтнерий	110	
Высшие оксиды		R_2O		RO		R_2O_3		RO_2		R_2O_5		RO_3		R_2O_7		RO_4			
Летучие водородные соединения								RH_4		RH_3		H_2R		HR					

ЛАНТАНОИДЫ

57 La лантан 138,906; 58 Ce церий 140,12; 59 Pr празеодим 140,908; 60 Nd неодим 144,24; 61 Pm прометий [145]; 62 Sm самарий 150,4; 63 Eu европий 151,96; 64 Gd гадолиний 157,25; 65 Tb тербий 158,926; 66 Dy диспрозий 162,5; 67 Ho гольмий 164,93; 68 Er эрбий 167,26; 69 Tm тулий 168,934; 70 Yb иттербий 173,04; 71 Lu лютеций 174,97

АКТИНОИДЫ

89 Ac актиний [227]; 90 Th торий 232,038; 91 Pa протактиний [231]; 92 U уран 238,29; 93 Np нептуний [237]; 94 Pu плутоний [244]; 95 Am америций [243]; 96 Cm кюрий [247]; 97 Bk берклий [247]; 98 Cf калифорний [251]; 99 Es эйнштейний [254]; 100 Fm фермий [257]; 101 Md менделевий [258]; 102 No нобелий [259]; 103 Lr лоуренсий [260]

Качественный состав

H_2O

H_2S

Физические свойства

H_2O

- без цвета, без вкуса, без запаха, прозрачная
- t пл = 0°C
- t кип = 100°C
- Плотность вещества 1.0 г/л г/см

H_2S

- ядовитый газ с неприятным запахом тухлых яиц.
- t пл = -82.30 °C
- t кип = -60.28 °C
- Плотность вещества 1.363 г/л г/см3

Количественный состав

H_2O

H_2O_2

H_2O

- без цвета, без вкуса, без запаха
- t пл = 0°С
- t кип = 100°С
- Плотность вещества 1.0 г/л г/см

H_2O_2

- Сильный окислитель
- без цвета, с металлическим вкусом, без запаха
- t пл=0,41 °С
- t кип =150,2°С;
- Плотность – 1.45 г/л г/см

II. Порядок связи атомов в молекулах

- В 1822 году немецкий учёный Ф. Вёлер показал, что серебряные соли гремучей кислоты AgONC и изоциановой кислоты AgNCO имеют одинаковую молекулярную массу, один и тот же состав, но совершенно разные свойства.

H-O-C≡N

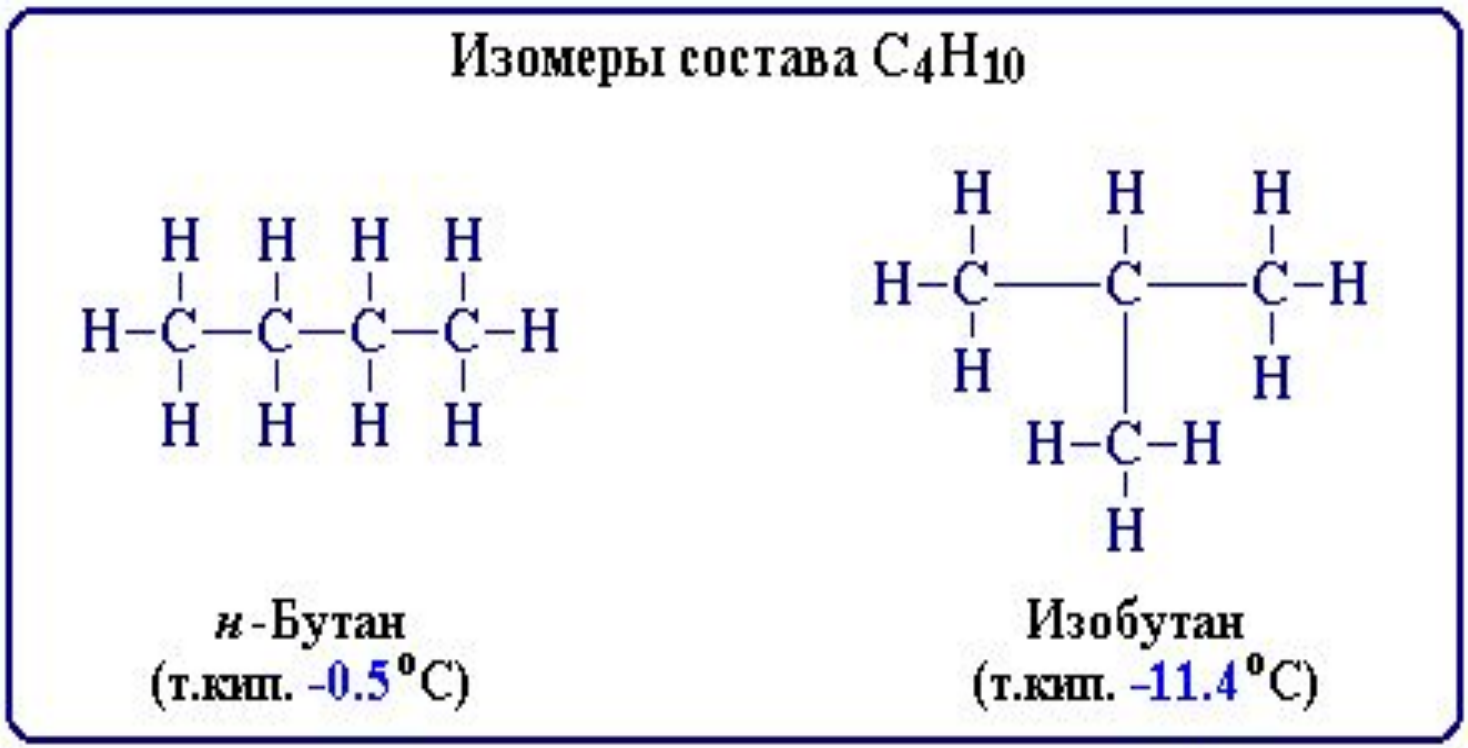
Циановая кислота

H-O-N=C

Гремучая кислота

- Впоследствии Берцелиус предложил называть такие вещества - изомерами

Вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но разное строение называются **изомерами**



- **Структурными** **называют изомеры, имеющие различный порядок соединения атомов в молекуле.**

$CH_3—CH_2—CH_2—CH_3$

н-бутан

($t_{кип}$ = –0,5 °C)

$CH_3—CH(CH_3)—CH_3$

изобутан

($t_{кип}$ = –11,7 °C)

Виды структурной изомерии: 1. Изомерия углеродного скелета

- **Соединения отличаются порядком расположения углерод - углеродных (С-С) связей.**

$CH_3—CH_2—CH_2—CH_3$

н-бутан

($t_{кип}$ = –0,5 °С)

$CH_3—CH(CH_3)—CH_3$

изобутан

($t_{кип}$ = –11,7 °С)

Виды структурной изомерии:
2. Изомерия положения кратной связи или функциональной группы

- **Определяет принадлежность соединения к тому или иному классу органических соединений.**

$CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH_3$, бутен-1 **АЛКЕНЫ** $CH_3{-}CH{=}CH{-}CH_3$, бутен-2

или

$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}OH$, пропанол-1 **ОДНОАТОМНЫЕ СПИРТЫ** $CH_3{-}CH(OH){-}CH_3$. пропанол-2

Виды структурной изомерии:
3. Межклассовая изомерия

- **Изомеры относятся к разным классам органических соединений.**

$CH_3 — CH_2 — OH$ **этиловый спирт (ОДНОАТОМНЫЕ СПИРТЫ)**

$$\boxed{C_2H_6O}$$

$CH_3 — O — CH_3$

диметиловый эфир (ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ)

Типы изомерии

Структурная

- **Структурными** называют изомеры, имеющие различный порядок соединения атомов в молекуле.

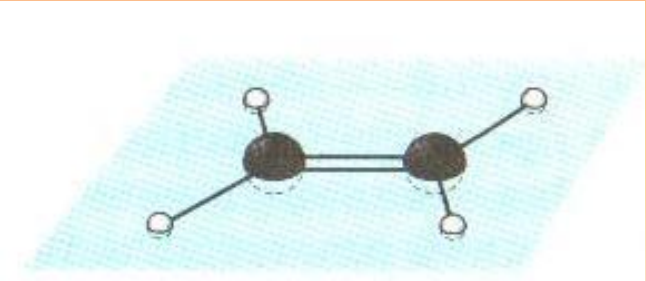
Пространственная

- **Пространственные** изомеры имеют одинаковые заместители у каждого атома углерода, но отличаются их взаимным расположением в пространстве.

Виды пространственной изомерии (стереоизомерии)

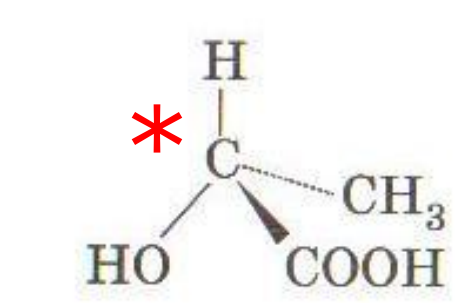
Геометрическая

- **Характерна для соединений с двойной связью, так как по месту такой связи молекула имеет плоскостное строение.**



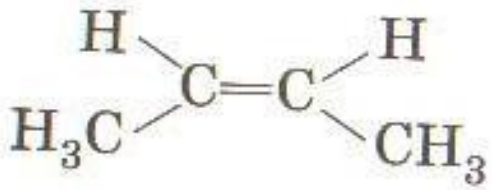
Оптическая

- ***Оптической* изомерией обладают вещества, молекулы которых имеют ассимметрический, атом С, связанный с четырьмя различными заместителями.**

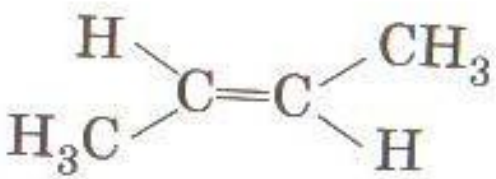


Виды пространственной изомерии: Геометрическая

- **Например, для бутена-2, если одинаковые группы атомов у атомов углерода при двойной связи находятся по одну сторону от плоскости С=С – связи, то молекула является цис- изомером. Если по разные стороны - транс- изомером.**

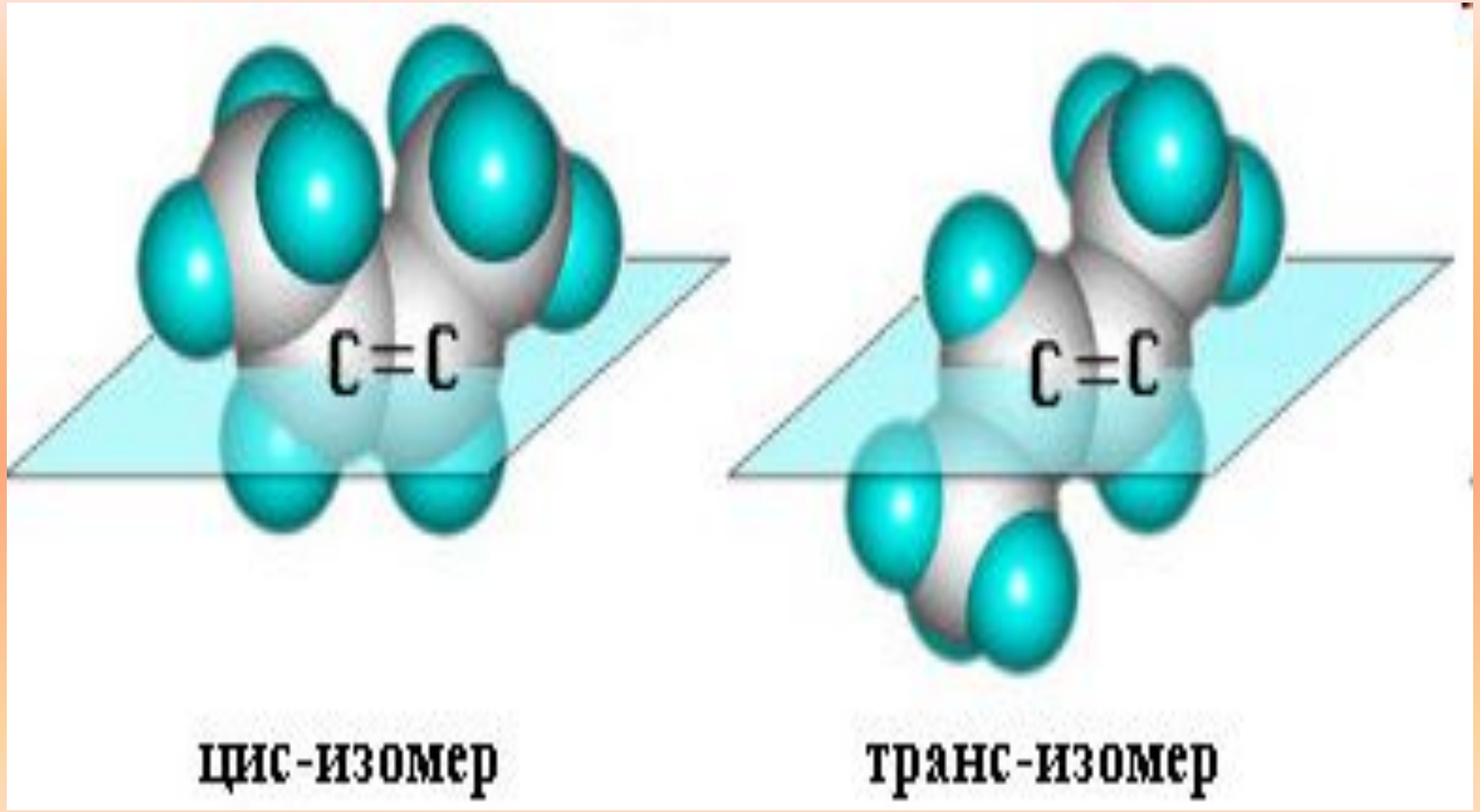


цис-бутен-2



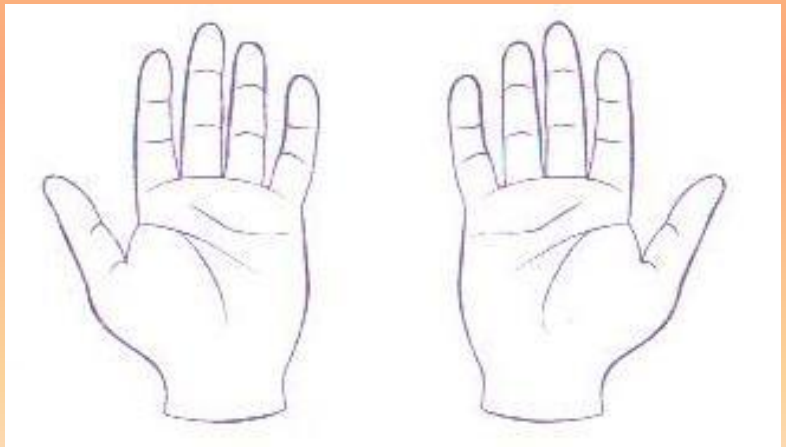
транс-бутен-2

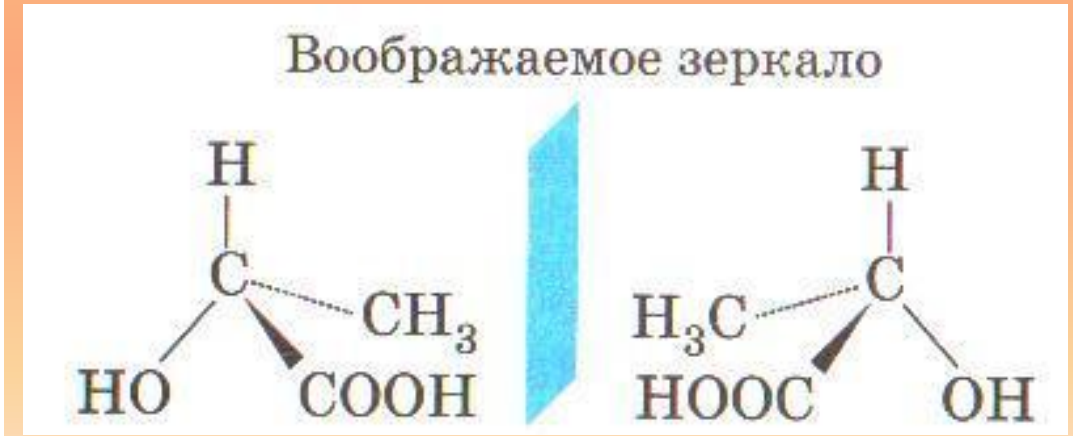
Геометрическая изомерия



Виды пространственной изомерии: <u>Оптическая</u>

- **Оптические изомеры являются зеркальным изображением друг друга, подобно двум ладоням.**



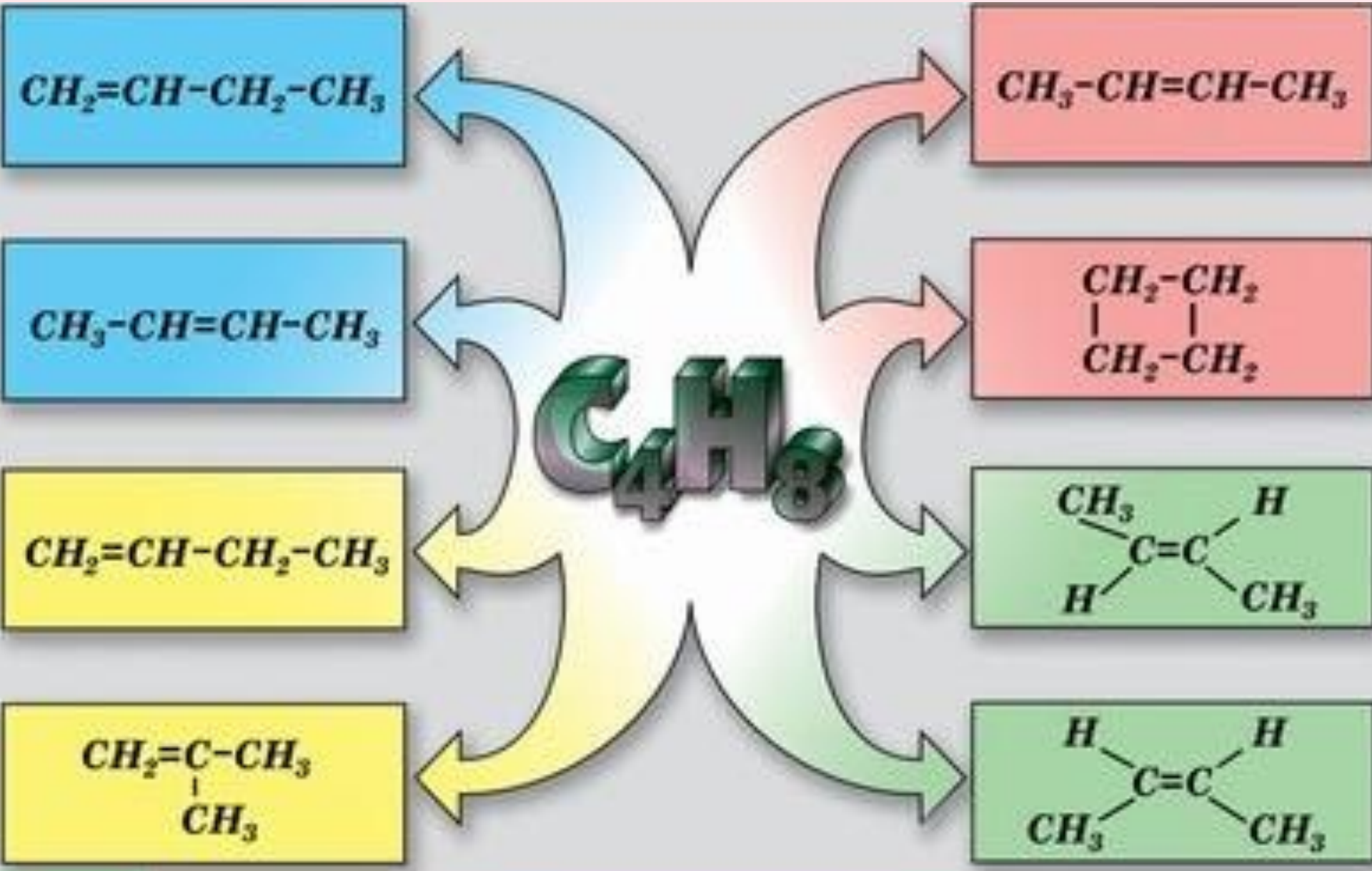


2 изомера молочной кислоты

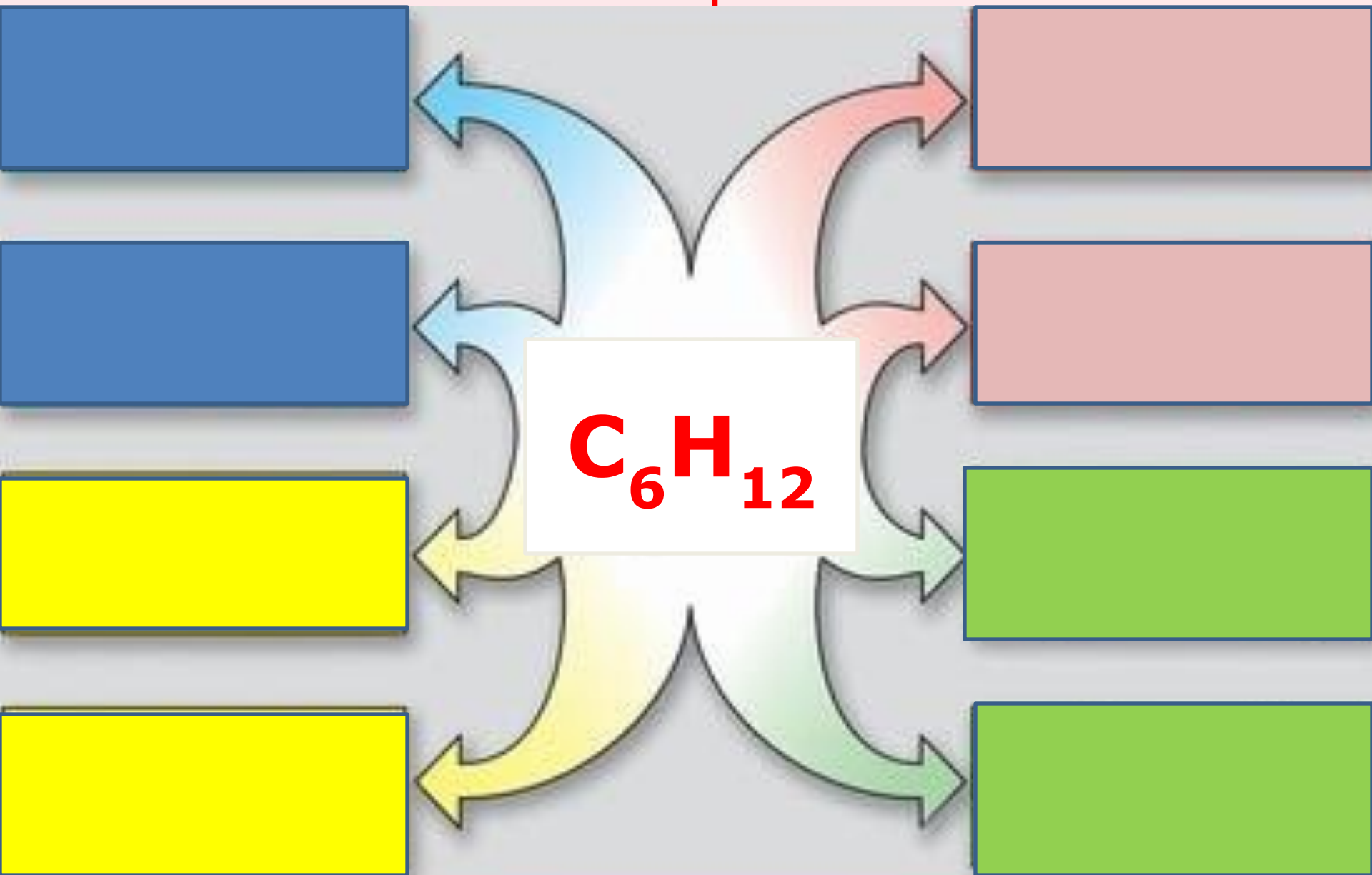
Оптическая изомерия

зеркало

Назовите виды изомерии:



Составьте структурные формулы изомеров:



III. Электронное строение

smartysmile.ru

ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ

Периоды	Ряды	I а	I б	II а	II б	III а	III б	IV а	IV б	V а	V б	VI а	VI б	VII а	VII б	VIII б	VIII а
1	1	H 1 водород 1,008															He 2 гелий 4,003
2	2	Li 3 литий 6,941		Be 4 бериллий 9,0122		B 5 бор 10,811		C 6 углерод 12,011		N 7 азот 14,007		O 8 кислород 15,999		F 9 фтор 18,998			Ne 10 неон 20,179
3	3	Na 11 натрий 22,99		Mg 12 магний 24,312		Al 13 алюминий 26,092		Si 14 кремний 28,086		P 15 фосфор 30,974		S 16 сера 32,064		Cl 17 хлор 35,453			Ar 18 аргон 39,948
4	4	K 19 калий 39,102		Ca 20 кальций 40,08		21 Sc скандий 44,956		22 Ti титан 47,956		23 V ванадий 50,941		24 Cr хром 51,99		25 Mn марганец 54,938		26 Fe железо 55,849 / 27 Co кобальт 58,933 / 28 Ni никель 58,7	
	5	29 Cu медь 63,546		30 Zn цинк 65,37		Ga 31 галлий 69,72		Ge 32 германий 72,59		As 33 мышьяк 74,922		Se 34 селен 78,96		Br 35 бром 79,904			Kr 36 криптон 83,8
5	6	Rb 37 рубидий 85,468		Sr 38 стронций 87,62		39 Y иттрий 88,906		40 Zr цирконий 91,22		41 Nb ниобий 92,906		42 Mo молибден 95,94		43 Tc технеций [99]		44 Ru рутений 101,07 / 45 Rh родий 102,906 / 46 Pd палладий 106,4	
	7	47 Ag серебро 107,868		48 Cd кадмий 112,41		In 49 индий 114,82		Sn 50 олово 118,69		Sb 51 сурьма 121,75		Te 52 теллур 127,6		I 53 иод 126,905			Xe 54 ксенон 131,3
6	8	Cs 55 цезий 132,905		Ba 56 барий 137,34		57–71 лантаноиды		72 Hf гафний 178,49		73 Ta тантал 180,948		74 W вольфрам 183,85		75 Re рений 186,207		76 Os осмий 190,2 / 77 Ir иридий 192,22 / 78 Pt платина 195,09	
	9	79 Au золото 196,967		80 Hg ртуть 200,59		Tl 81 таллий 204,37		Pb 82 свинец 207,19		Bi 83 висмут 208,98		Po 84 полоний [210]		At 85 астат [210]			Rn 86 радон [222]
7	10	Fr 87 франций [223]		Ra 88 радий [226]		89–103 актиноиды		104 Rf резерфордий [261]		105 Db дубний [262]		106 Sg сиборгий [263]		107 Bh борий [262]		108 Hn ханий [265] / 109 Mt мейтнерий / 110	
Высшие оксиды		R_2O		RO		R_2O_3		RO_2		R_2O_5		RO_3		R_2O_7		RO_4	
Летучие водородные соединения								RH_4		RH_3		H_2R		HR			

ЛАНТАНОИДЫ

57 La лантан 138,906 | 58 Ce церий 140,12 | 59 Pr празеодим 140,908 | 60 Nd неодим 144,24 | 61 Pm прометий [145] | 62 Sm самарий 150,4 | 63 Eu европий 151,96 | 64 Gd гадолиний 157,25 | 65 Tb тербий 158,926 | 66 Dy диспрозий 162,5 | 67 Ho гольмий 164,93 | 68 Er эрбий 167,26 | 69 Tm тулий 168,934 | 70 Yb иттербий 173,04 | 71 Lu лютеций 174,97

АКТИНОИДЫ

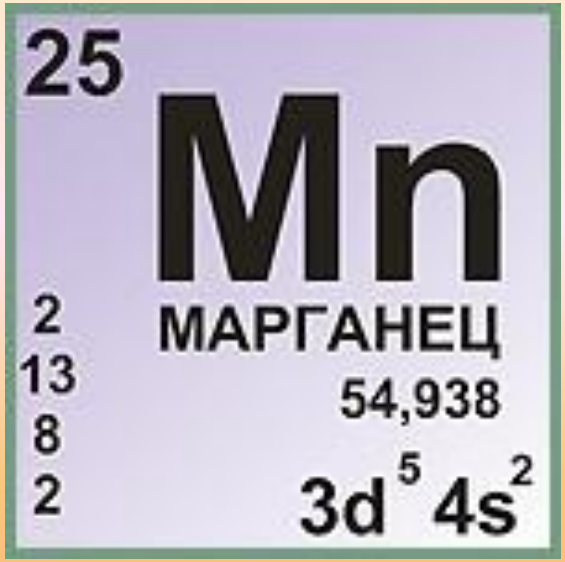
89 Ac актиний [227] | 90 Th торий 232,038 | 91 Pa протактиний [231] | 92 U уран 238,29 | 93 Np нептуний [237] | 94 Pu плутоний [244] | 95 Am америций [243] | 96 Cm кюрий [247] | 97 Bk берклий [247] | 98 Cf калифорний [251] | 99 Es эйнштейний [254] | 100 Fm фермий [257] | 101 Md менделевий [258] | 102 No нобелий [259] | 103 Lr лоуренсий [260]

25

Mn

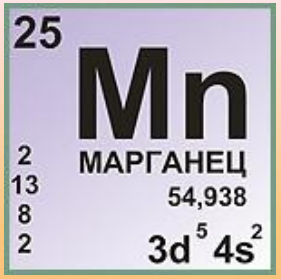
МАРГАНЕЦ

54,9380

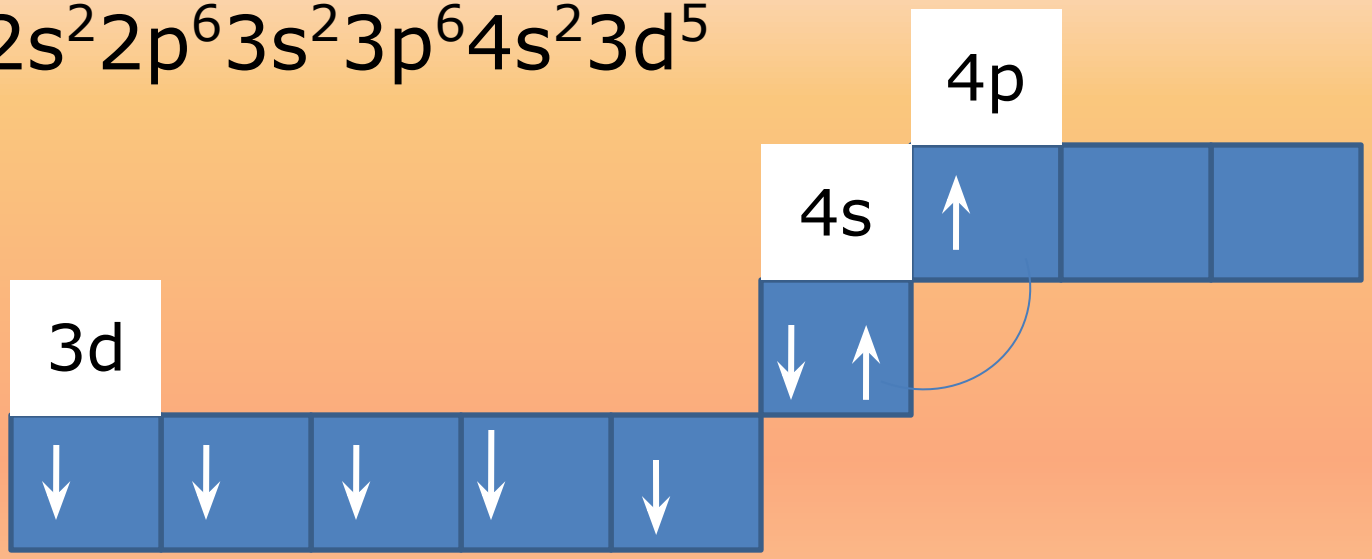


- 4 период, VII группа, побочная подгруппа
- d-элемент, внешний уровень-4-ый

Электронная формула



$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$



$Mn^0 - 7e = Mn^{+7}$

Оксиды марганца

- MnO
- Mn_2O_3
- $MпO_2$
- $MпO_3$
- $Mп_2O_7$

При взаимодействии в водой образуют:

- $MnO + H_2O = Mn(OH)_2$
- $Mn_2O_3 + 3H_2O = 2Mn(OH)_3$
- $MпO_2 + H_2O = Mn(OH)_4$
- $MпO_3 + H_2O = H_2MnO_4$
- $Mп_2O_7 + H_2O = 2HMnO_4$

- $MnO + H_2O = Mn(OH)_2$ Основные свойства
- $Mn_2O_3 + 3H_2O = 2Mn(OH)_3$ Основные свойства
- $MпO_2 + H_2O = Mn(OH)_4$
- $MпO_3 + H_2O = H_2MnO_4$
- $Mп_2O_7 + H_2O = 2HMnO_4$

- $MnO + H_2O = Mn(OH)_2$ Основные свойства
- $Mn_2O_3 + 3H_2O = 2Mn(OH)_3$ Основные свойства
- $MпO_2 + H_2O = Mn(OH)_4$
- $MпO_3 + H_2O = H_2MnO_4$ Кислотные свойства
- $Mп_2O_7 + H_2O = 2HMnO_4$ Кислотные свойства

Свойства веществ:

- MnO_2
- $Mn(OH)_4 + 4HCl = MnCl_4 + 4H_2O$
- Основные свойства!
- $Mn(OH)_4 + 4NaOH = Na_4MnO_4 + 4H_2O$
- Кислотные свойства!
- Амфотерность

- $MnO + H_2O = Mn(OH)_2$ Основные свойства
- $Mn_2O_3 + 3H_2O = 2Mn(OH)_3$ Основные свойства
- $MnO_2 + H_2O = Mn(OH)_4$ Амфотерные свойства
- $MnO_3 + H_2O = H_2MnO_4$ Кислотные свойства
- $Mn_2O_7 + H_2O = 2HMnO_4$ Кислотные свойства

Гидроксид марганца IV можно записать как основание и как кислоту:

$$Mn(OH)_4 = H_4MnO_4$$

Свойства амфотерного гидроксид марганца IV:

- $Mn(OH)_4 + 4HCl = MnCl_4 + 4H_2O$
- $H_4MnO_4 + 4NaOH = Na_4MnO_4 + 4H_2O$

Вывод:

Особенности электронного строения марганца позволяют проявлять данному химическому элементу амфотерные свойства

Задание:

- 1. Составить формулы оксидов хрома со степенями окисления +2;+3;+6
- 2. Написать уравнения взаимодействия оксидов с водой
- 3. Гидроксид хрома III запишите как основание и как кислоту
- 4. Записать уравнения взаимодействия амфотерного гидроксида хрома III с соляной кислотой и гидроксидом натрия