



ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЕГЭ ПО ХИМИИ

учитель химии
МБОУ «СШ № 33»
МАКАРОВА О.М.

Что мы должны уметь решать после изучения темы

1. Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие оксида железа(III) с алюминием.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| 1) обмена | 4) гетерогенная |
| 2) окислительно-восстановительная | 5) замещения |
| 3) эндотермическая | |

2. Из предложенного перечня выберите все воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции между йодом и водородом.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1) увеличение реакционного объема | 4) повышение температуры |
| 2) повышение давления | 5) добавление водорода |
| 3) добавление йодоводорода | |

3. Установите соответствие между схемой реакции и количеством электронов, которое принимает атом окислителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ **КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРОНОВ ПРИНИМАЕТ ОКИСЛИТЕЛЬ**

- | | |
|--|------|
| A) $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$ | 1) 1 |
| Б) $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{CO}$ | 2) 2 |
| В) $\text{KMnO}_4 + \text{KI} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{I}_2$ | 3) 3 |
| | 4) 4 |

4. Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения путём электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА **ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ**

- | | |
|------------|--------------------------------|
| A) кальций | 1) раствора нитрата кальция |
| Б) медь | 2) расплава нитрата кальция |
| В) водород | 3) расплава хлорида кальция |
| | 4) раствора сульфата меди(II) |
| | 5) расплава нитрата меди(II) |
| | 6) раствора нитрата серебра(I) |

5. Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную Систему $\text{HCO}_3^- (\text{p-p}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{p-p}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) - \text{Q}$ и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- A) добавление пищевой соды
 Б) повышение давления
 В) добавление хлороводорода
 Г) нагревание системы

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) в сторону прямой реакции
 2) в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

6. В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество угарного газа и водорода. В результате протекания обратимой реакции $\text{CO}(\text{r}) + 3\text{H}_2(\text{r}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{r}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r})$ в реакционной системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведённые в таблице, определите исходную концентрацию угарного газа (X) и равновесную концентрацию метана (Y)

Реагент	CO	H ₂	H ₂ O
Исходная конц. (моль/л)		1	
Равновесная конц. (моль/л)	0,3		0,25

Выберите из списка номера правильных ответов.

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) 0,2 моль/л | 4) 0,5 моль/л |
| 2) 0,25 моль/л | 5) 0,55 моль/л |
| 3) 0,4 моль/л | 6) 0,6 моль/л |

7. Окисление алюминия протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв.}) + 2\text{Al}(\text{тв.}) = 2\text{Fe}(\text{тв.}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{тв.}) + 850 \text{ кДж}$. Вычислите минимальную массу смеси алюминия и оксида железа(III), из которой в результате реакции может выделиться 18700 кДж тепла? (Запишите число с точностью до целых.)

Для выполнения заданий 8 и 9 используйте следующий перечень веществ: ортофосфорная кислота, сульфид калия, азотная кислота, гидроксид кальция, перманганат калия, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

8. Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми сопровождается образованием раствора зеленого цвета. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

9. Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает в водном растворе, сопровождается выпадением осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Совет 1. Освойте химический язык: карбонат, нитрат, хлорат. Что у них общего? Чем сульфит отличается от сульфида? А хромат – от дихромата?

Зная этот язык, вы по названию определите класс вещества и сможете описать его свойства.

Формула КО	Название соли	Формула КО	Название соли
F^-	Фторид	PO_4^{3-}	Фосфат
Cl^-	Хлорид	SiO_3^{2-}	Силикат
Br^-	Бромид	ClO_4^-	Перхлорат
I^-	Йодид	ClO_3^-	Хлорат
S^{2-}	Сульфид	ClO_2^-	Хлорит
SO_3^{2-}	Сульфит	ClO^-	Гипохлорит
SO_4^{2-}	Сульфат	MnO_4^-	Перманганат
NO_2^-	Нитрит	MnO_4^{2-}	Манганат
NO_3^-	Нитрат	CrO_4^{2-}	Хромат
CO_3^{2-}	Карбонат	$Cr_2O_7^{2-}$	Дихромат

Совет 2. Три главные таблицы – ваши официальные шпаргалки на экзамене. На экзамене по химии выдаётся три справочных таблицы: таблица Менделеева, таблица растворимости и ряд активности металлов. 70% всей химической информации можно получить из этих таблиц, если уметь ими пользоваться.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
п е р и о д ы	1	H 1,008 Водород						(H)		He 4,00 Гелий	
	2	Li 6,94 Литий	Be 9,01 Бериллий	B 10,81 Бор	C 12,01 Углерод	N 14,00 Азот	O 16,00 Кислород	F 19,00 Фтор		Ne 20,18 Неон	
	3	Na 22,99 Натрий	Mg 24,31 Магний	Al 26,98 Алюминий	Si 28,09 Кремний	P 30,97 Фосфор	S 32,06 Сера	Cl 35,45 Хлор		Ar 39,95 Аргон	
	4	K 39,10 Калий	Ca 40,08 Кальций	Sc 44,96 Скандий	Ti 47,88 Титан	V 50,94 Ванадий	Cr 52,00 Хром	Mn 54,94 Марганец	Fe 55,85 Железо	Cu 63,55 Медь	Ni 58,69 Никель
	5	Rb 85,47 Рубидий	Sr 87,62 Стронций	Y 88,91 Иттрий	Zr 91,22 Цирконий	Nb 92,91 Нобий	Mo 95,94 Молибден	Tc 98,91 Технеций	Ru 101,07 Рутений	Rh 102,91 Родий	Pd 106,42 Палладий
	6	Ag 107,87 Серебро	Cd 112,41 Кадмий	In 114,82 Индий	Sn 118,69 Олово	Sb 121,75 Сурьма	Te 127,60 Теллур	I 126,90 Йод			Xe 131,29 Ксенон
	7	Cs 132,91 Цезий	Ba 137,33 Барий	La 138,91 Лантан	Hf 178,49 Гафний	Ta 180,95 Тантал	W 183,85 Вольфрам	Re 186,21 Рений	Os 190,23 Осмий	Ir 192,22 Иридий	Pt 195,08 Платина
	Au 196,97 Золото	Hg 200,59 Ртуть	Tl 204,38 Таллий	Pb 207,2 Свинец	Bi 208,98 Висмут	Po [209] Полоний	[210] At Астат	[210] At Астат	[210] At Астат	Rn [222] Радон	
	Rg [268] Рентгений	Cn [285] Коперниций	Nh [286] Нихоний	Fl [288] Флеровий	Mc [288] Московский	Lv [293] Ливерморий	[294] Ts Теннессиум			Og [294] Оганесон	

* Лантаноиды

58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Прометий	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 Туллий	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] Лоренсий
-----------------------	-----------------------------	---------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------	-----------------------------

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⁺	Sr ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻	P	P	P	P	P	P	M	H	H	H	H	H	H	H	P	—	—	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	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	P	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	P	H	H	H	M	H	?
S ²⁻	P	P	P	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	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	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
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	?	?	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
NO ₃ ⁻	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
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	?	?	?	?
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	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	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	?	?
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?	?
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	?	H	?	?	?	?	?	?	?	H	M	?
CrO ₅ ²⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	?	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO ₃ ⁻	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

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам*

Неметаллические и окислительные свойства ■ Электроотрицательность



Металлические и восстановительные свойства ■ Радиус атома

- **Совет 3.** Подтяните математику. Если у вас не получаются задачи по химии – возможно, проблема с математикой? Задачи первой части на проценты и растворы необходимо отработать до автоматизма.



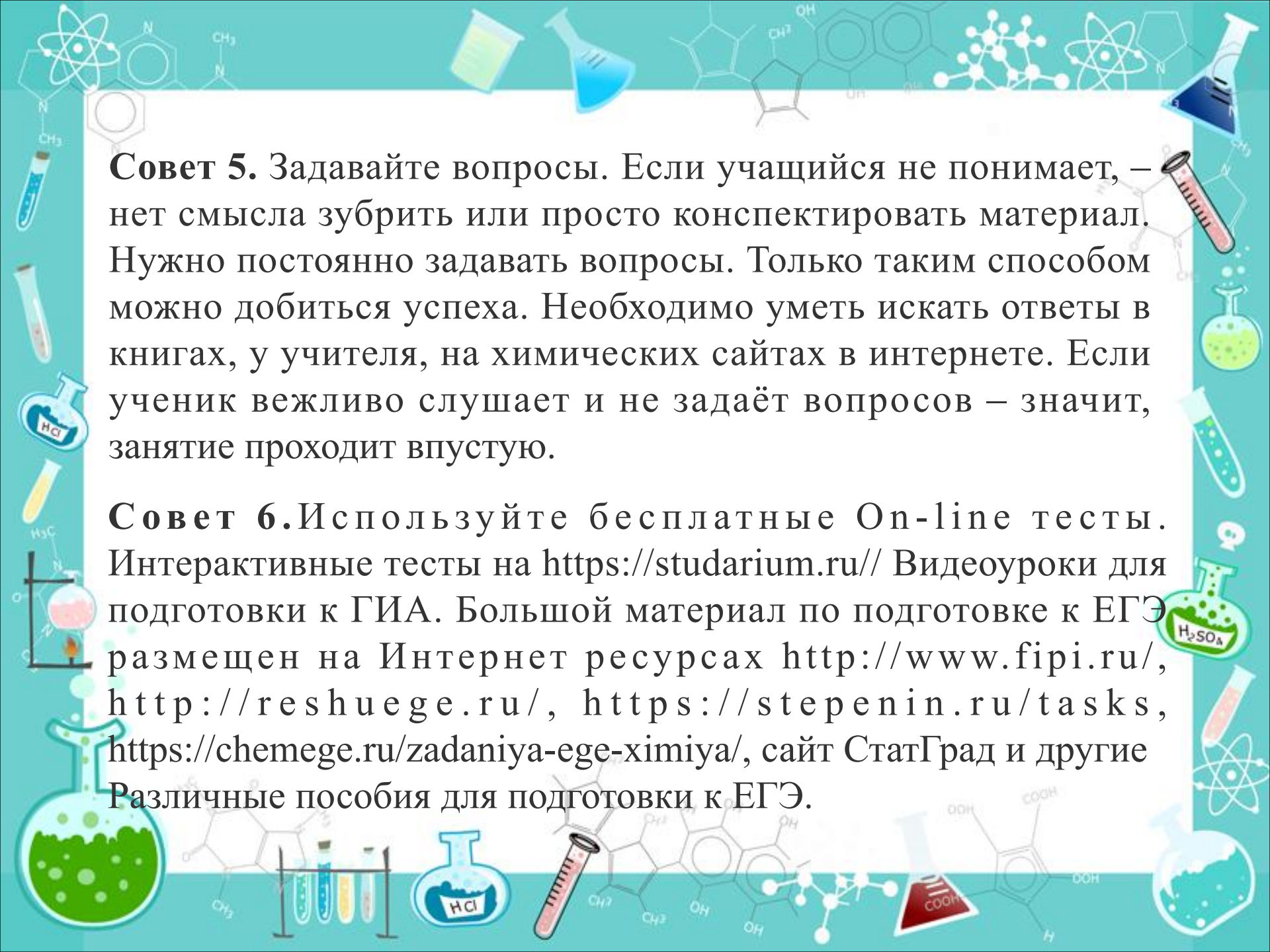
ТАБЛИЦА ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ НЕКОТОРЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ФОРМУЛЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
МОЛЯРНАЯ МАССА	M	$M = \frac{m}{\nu}$; $M_1 = D \cdot M_2$	г/МОЛЬ кг/МОЛЬ
МАССА ВЕЩЕСТВА	m	$m = V \cdot \rho$; $m = M \cdot \nu$	кг; г
КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА	ν	$\nu = \frac{m}{M}$; $\nu = \frac{V}{V_m}$; $\nu = \frac{N}{N_A}$	МОЛЬ
ОБЪЕМ ГАЗОВ	V	$V = \frac{m}{\rho}$; $V = V_m \cdot \nu$	м ³ ; л
МОЛЯРНЫЙ ОБЪЕМ	V_m	$V_m = \frac{V}{\nu}$; $V_m = \frac{M}{\rho}$	м ³ /МОЛЬ л/МОЛЬ
ПЛОТНОСТЬ	ρ	$\rho = \frac{m}{V}$; $\rho = \frac{M}{V_m}$	кг/м ³ ; г/см ³ г/л; г/мл
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ГАЗОВ	D	$D = \frac{\rho_1}{\rho_2}$; $D = \frac{M_1}{M_2}$	

Совет 4. Уделяйте повторению теоретического материала каждый день 20-30 минут. Помните! Не зубрить, а именно читать, осмысленно анализировать. Необходимо чередовать чтение с выполнением тестовых, демонстрационных вариантов.

	Основный оксид	Кислотный оксид	Кислота	Основание	Соль
Металл			соль + $H_2\uparrow$		соль + Me
Вода	снование	кислота			
Основный Оксид		соль	соль + вода		
Кислотный оксид	соль			соль + вода	
Кислота	соль + вода			соль + вода	соль + кислота
Основание		соль + вода	соль + вода		
Соль			соль + кислота	соль + основание	соль+соль



Совет 5. Задавайте вопросы. Если учащийся не понимает, – нет смысла зубрить или просто конспектировать материал. Нужно постоянно задавать вопросы. Только таким способом можно добиться успеха. Необходимо уметь искать ответы в книгах, у учителя, на химических сайтах в интернете. Если ученик вежливо слушает и не задаёт вопросов – значит, занятие проходит впустую.

Совет 6. Используйте бесплатные On-line тесты. Интерактивные тесты на <https://studarium.ru/> Видеоуроки для подготовки к ГИА. Большой материал по подготовке к ЕГЭ размещен на Интернет ресурсах <http://www.fipi.ru/>, <http://reshuege.ru/>, <https://stepenin.ru/tasks>, <https://chemege.ru/zadaniya-ege-ximiya/>, сайт СтатГрад и другие
Различные пособия для подготовки к ЕГЭ.

В.Н. ДОРОНЬКИН, А.Г. БЕРЕЖНАЯ,
В.А. ФЕВРАЛЕВА

ХИМИЯ

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ЕГЭ-2024

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ТРЕНИНГ

- 1800 ЗАДАНИЙ В ФОРМАТЕ ЕГЭ
- ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ И ОТВЕТЫ
- ТЕОРИЯ ПО ВСЕМ РАЗДЕЛАМ КУРСА



В.Н. ДОРОНЬКИН, А.Г. БЕРЕЖНАЯ,
В.А. ФЕВРАЛЕВА

ХИМИЯ

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ЕГЭ-2024

30 ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ

ПО НОВОЙ ДЕМОВЕРСИИ 2024

- 3 РАЗОБРАННЫХ ВАРИАНТА С КОММЕНТАРИЯМИ
- ПОДРОБНЫЕ ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ



В.Н. ДОРОНЬКИН, А.Г. БЕРЕЖНАЯ,
В.А. ФЕВРАЛЕВА

ХИМИЯ

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ЕГЭ

ЗАДАНИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ

- 1000 ЗАДАНИЙ В ФОРМАТЕ ЕГЭ
- ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ
- ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ
- ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ



ХИМИЯ

Единый Государственный Экзамен

Готовимся к итоговой аттестации

Доченька,
не забудь сдать телефон и,
конечно, не вздумай
пользоваться шпаргалкой!

ВХОД
В ППЭ

Мама, не волнуйся!
Ведь я готовилась ко всем экзаменам
по пособиям Издательства
«Интеллект-Центр» и уверена
в своих знаниях!

#ЕГЭучебник2024



ПРОЕКТ С УЧАСТИЕМ РАЗРАБОТЧИКОВ КИМ ЕГЭ

ФИПИ
ШКОЛЕ
2024

ЕГЭ

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ХИМИЯ

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ Д.Ю. ДОБОРИНА

30
ВАРИАНТОВ



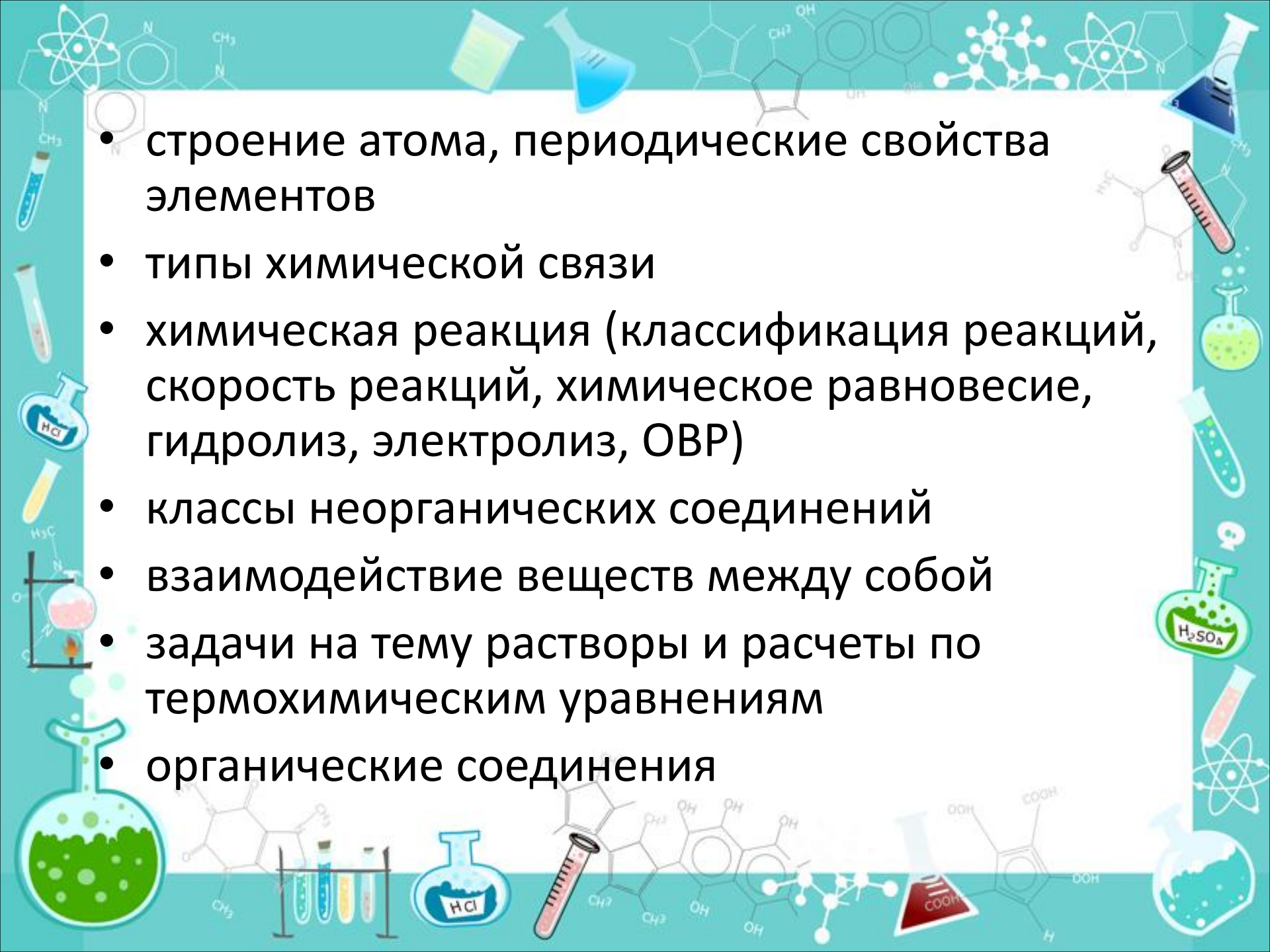
Задания ЕГЭ стали сложнее

В части 1 вероятность угадывания сведена к минимуму

- Больше стало заданий на соответствие (№ 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 24, 25)
- Есть задания, где не указано количество правильных вариантов (№ 12, 17, 18)
- Задания с кратким ответом (№ 1-6, 9, 11, 13, 16, 21, 26-28)

К наиболее сложным заданиям ЕГЭ по химии относятся задания **части 2**

задания с развернутым ответом № 29-34

- 
- строение атома, периодические свойства элементов
 - типы химической связи
 - химическая реакция (классификация реакций, скорость реакций, химическое равновесие, гидролиз, электролиз, ОВР)
 - классы неорганических соединений
 - взаимодействие веществ между собой
 - задачи на тему растворы и расчеты по термохимическим уравнениям
 - органические соединения

1.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)				2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,8 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор				10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор				18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,88 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
	6	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	
	7	47 Ag 107,87 Серебро	48 Cd 112,41 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,90 Иод				54 Xe 131,29 Ксенон
	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La* 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина		
	79 Au 196,97 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,38 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,98 Висмут	84 Po [209] Полоний	85 At [210] Астат				86 Rn [222] Радон	
	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac** [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сибгрий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий		
	[280] Rg Рентгений	[285] Cn Коперниций	113 Nh [286] Нихоний	114 Fl [289] Флеровий	115 Mc [290] Московский	116 Lv [293] Ливерморий	117 Ts [294] Теннессин				118 Og [294] Оганесон	

* Лантаноиды

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

** АКТИНОИДЫ

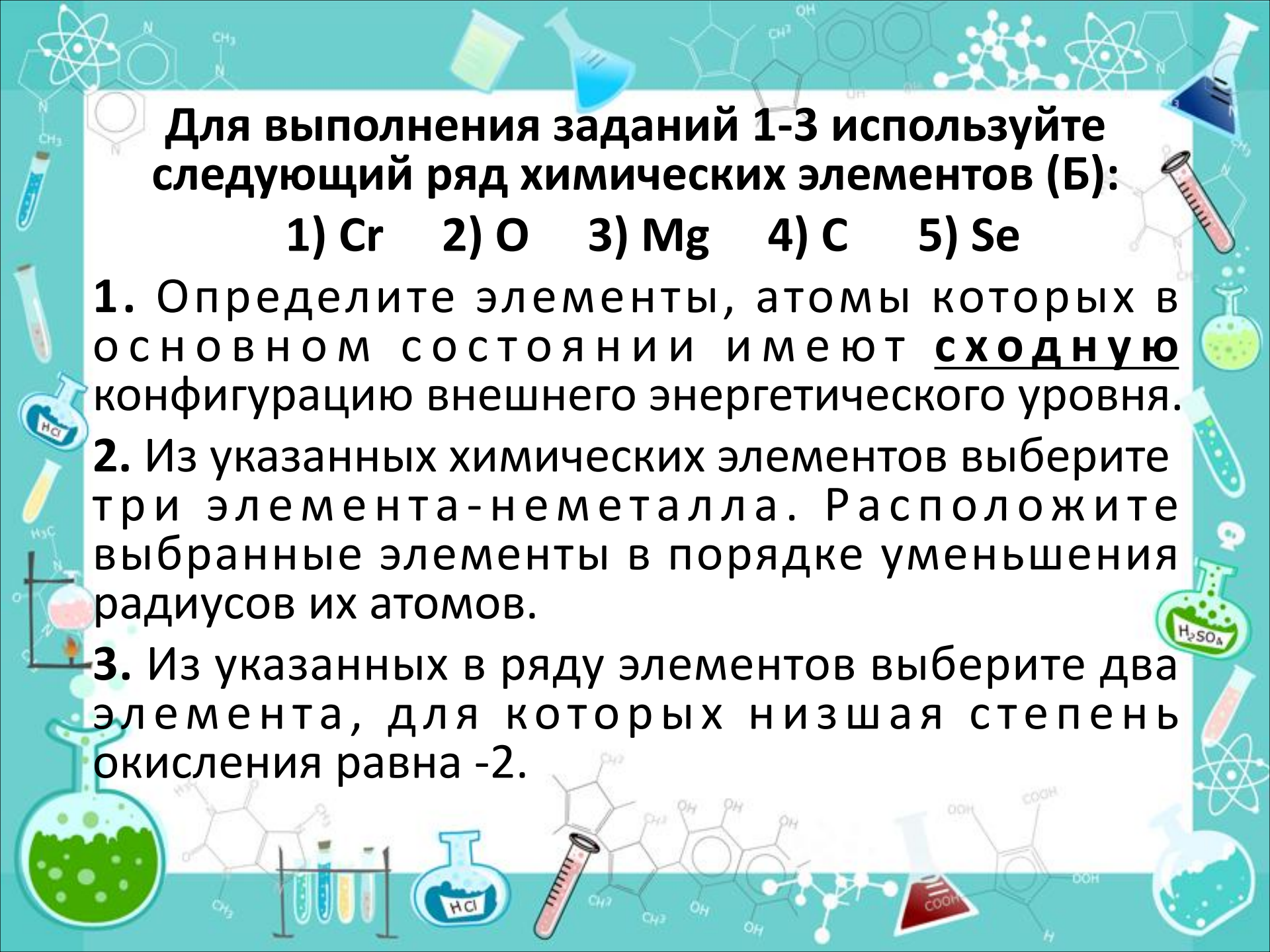
90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий
------------------------------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

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам*

Неметаллические и окислительные свойства ■ Электроотрицательность



Металлические и восстановительные свойства ■ Радиус атома



Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов (Б):

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

1. Определите элементы, атомы которых в основном состоянии имеют сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня.
2. Из указанных химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения радиусов их атомов.
3. Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых низшая степень окисления равна -2.

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Ковалентная неполярная (атомная) связь	Ковалентная полярная связь	Электровалентная (ионная) связь
--	----------------------------	---------------------------------

Рост полярного характера связи

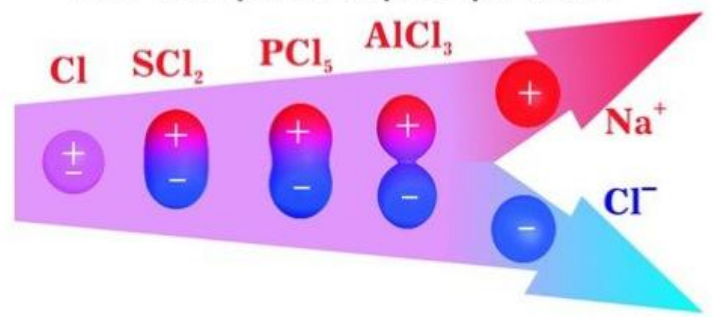
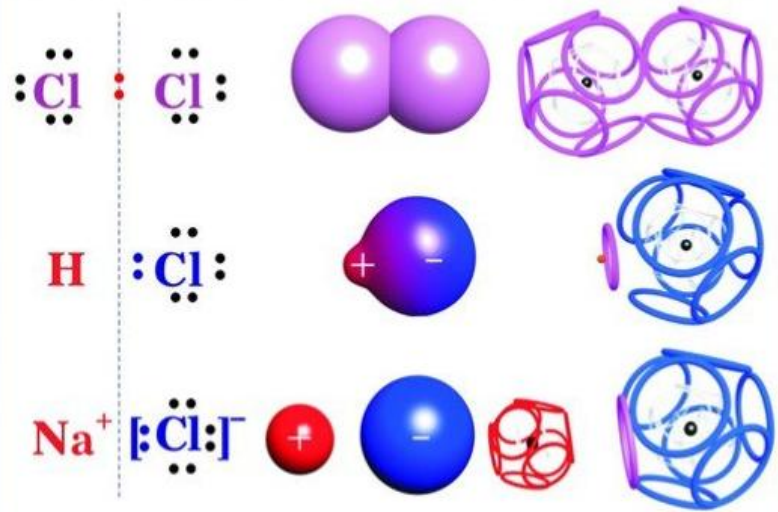


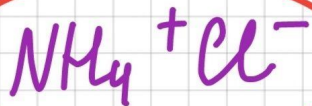
СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ



МОЛЕКУЛЯРНЫЕ	АТОМНЫЕ	ИОННЫЕ	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
CO₂	C	NaCl	Cu
Углекислый газ $t_{\text{пл}} -78^{\circ}\text{C}$	$t_{\text{пл}} 3500^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{кип}} 4200^{\circ}\text{C}$	$t_{\text{пл}} 801^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{кип}} 1465^{\circ}\text{C}$	$t_{\text{пл}} 1083^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{кип}} 2567^{\circ}\text{C}$
Твердая двуокись углерода 	Алмаз 	Галит 	Медь

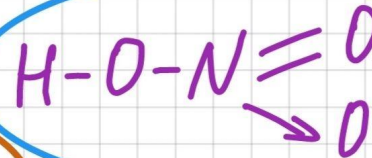
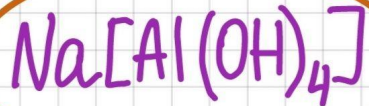
ЗАПОМНИ

Донорно-акцепторный механизм



Соли аммония

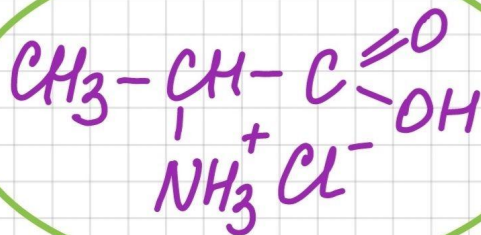
Комплексные соединения



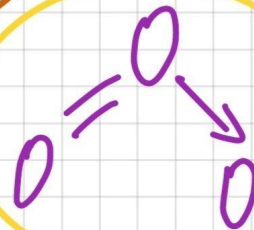
Азотная кислота и нитраты



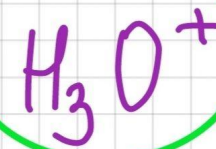
Угарный газ



Соли аминокислот



Озон



Ион гидроксония



Соли аминов

colibriart.com

ЗАПОМНИ

Связь в CO_2 полярная!
А полярна ли молекула?!

НЕПОЛЯРНА!



Молекула CO_2 линейна, связи $\text{C}=\text{O}$ ковалентные полярные (сигма и пи), но молекула в целом неполярна, поскольку обе эти связи компенсируют друг друга (симметричны!).

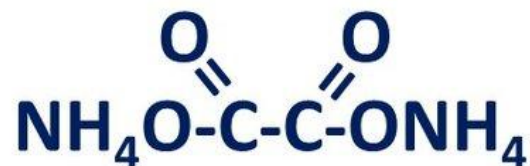
Связь в SO_2 полярная! И на первый взгляд молекула симметричная. Проверим, полярна ли она?!

ПОЛЯРНА!



Молекула SO_2 **НЕ** линейна, связи $\text{S}=\text{O}$ ковалентные полярные (сигма и пи), но молекула в целом полярна, поскольку имеет форму близкую к треугольной (угловая молекула)

Определите виды химической связи в оксалате аммония:



Виды химических связей в оксалате аммония:

- ❖ Ковалентная неполярная между атомами углерода
- ❖ Ковалентная полярная (обменный механизм) между атомами углерода и кислорода, водорода и азота
- ❖ Ковалентная полярная (д-а механизм) в катионе аммония между азотом и одним из водородов
- ❖ Ионная между катионами аммония и кислотным остатком

Задание 4

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку и содержат ковалентные неполярные связи.

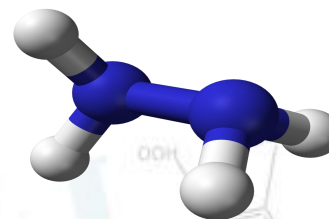
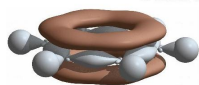
- 1) иодид калия
- 2) бензол
- 3) метанол
- 4) фенолят натрия
- 5) иод

Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной кристаллической решёткой, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.

- 1) этиленгликоль
- 2) гидроксид бария
- 3) силикат кальция
- 4) ацетиленид натрия
- 5) пероксид натрия

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества молекулярного строения, которые содержат ковалентную неполярную связь.

- 1) KNO_3
- 2) SiO_2
- 3) C_6H_{14}
- 4) N_2H_4
- 5) HBr



ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

- Классификация химических реакций (Б)
- Скорость реакции, ее зависимость от разных факторов (Б)
- Химическое равновесие. Смещение химического равновесия (П)
- ЭД. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена (Б)
- Гидролиз солей. Среда водных растворов (П)
- Реакции ОВР (П, В)
- Электролиз расплавов и растворов солей, щелочей и кислот (П)

Классификация химических реакций

Эндотермические

Экзотермические

по тепловому эффекту

Обратимые

Проходящие с изменением степени окисления
(окислительно-восстановительные)

по изменению степени окисления атомов в реагирующих веществах

Химические реакции

по признаку обратимости

Проходящие без изменения степени окисления

по числу и составу исходных и образующихся веществ

Необратимые

Разложения

Обмена

Замещения

Соединения

Важнейшие реакции в органической химии



Большинство реакций в органической химии являются обратимыми.
Приставка **де-** означает обратный процесс

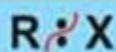
3

РЕАКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

МЕХАНИЗМЫ РЕАКЦИЙ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (1)

ТИПЫ РАЗРЫВА СВЯЗЕЙ

РАДИКАЛЬНЫЙ

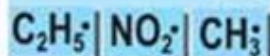


ИОННЫЙ

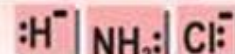
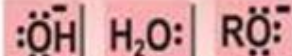


КЛАССИФИКАЦИЯ РЕАГЕНТОВ

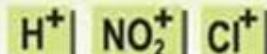
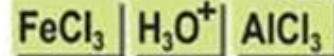
РАДИКАЛЫ



НУКЛЕОФИЛЫ

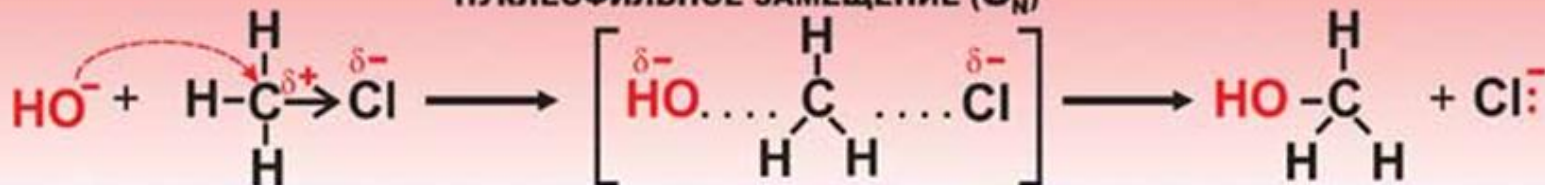
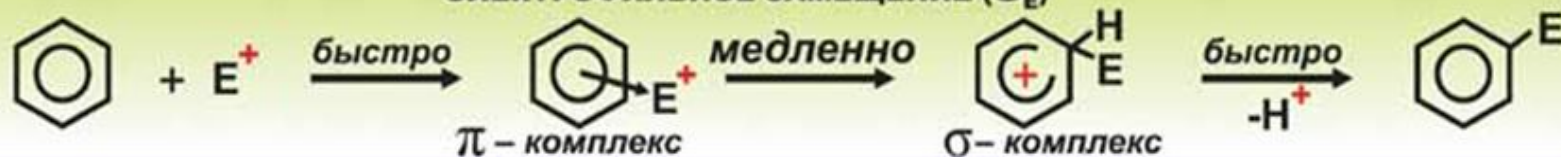


ЭЛЕКТРОФИЛЫ

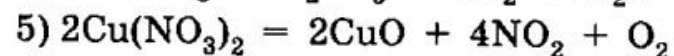
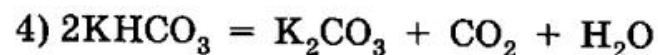
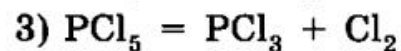
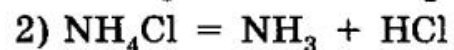
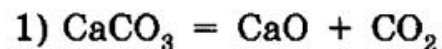


МЕХАНИЗМЫ

РАДИКАЛЬНЫЕ

НУКЛЕОФИЛЬНОЕ ЗАМЕЩЕНИЕ (S_N)ЭЛЕКТРОФИЛЬНОЕ ЗАМЕЩЕНИЕ (S_E)

Из предложенного перечня выберите все окислительно-восстановительные реакции разложения.



Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым относится взаимодействие оксида серы(IV) с кислородом.

1) окислительно-восстановительная

2) экзотермическая

3) соединения

4) каталитическая

5) замещения

Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым относится взаимодействие оксида серы(IV) с кислородом.

1) окислительно-восстановительная

2) экзотермическая

3) соединения

4) каталитическая

5) замещения

СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Термин «скорость» в физике

$$v = \frac{S}{t}$$

м/с

Отношение пути ко времени
(равномерное движение)

Термин «скорость» в химии

$$v = \pm \frac{C_1 - C_2}{t_1 - t_2} = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

МОЛЬ/Л·С

Изменение концентрации ΔC исходного вещества или продукта реакции за единицу времени



Температура



Неэффективное соударение

Природа вещества



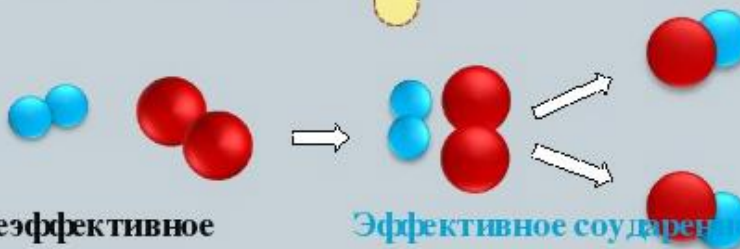
Площадь соприкосновения

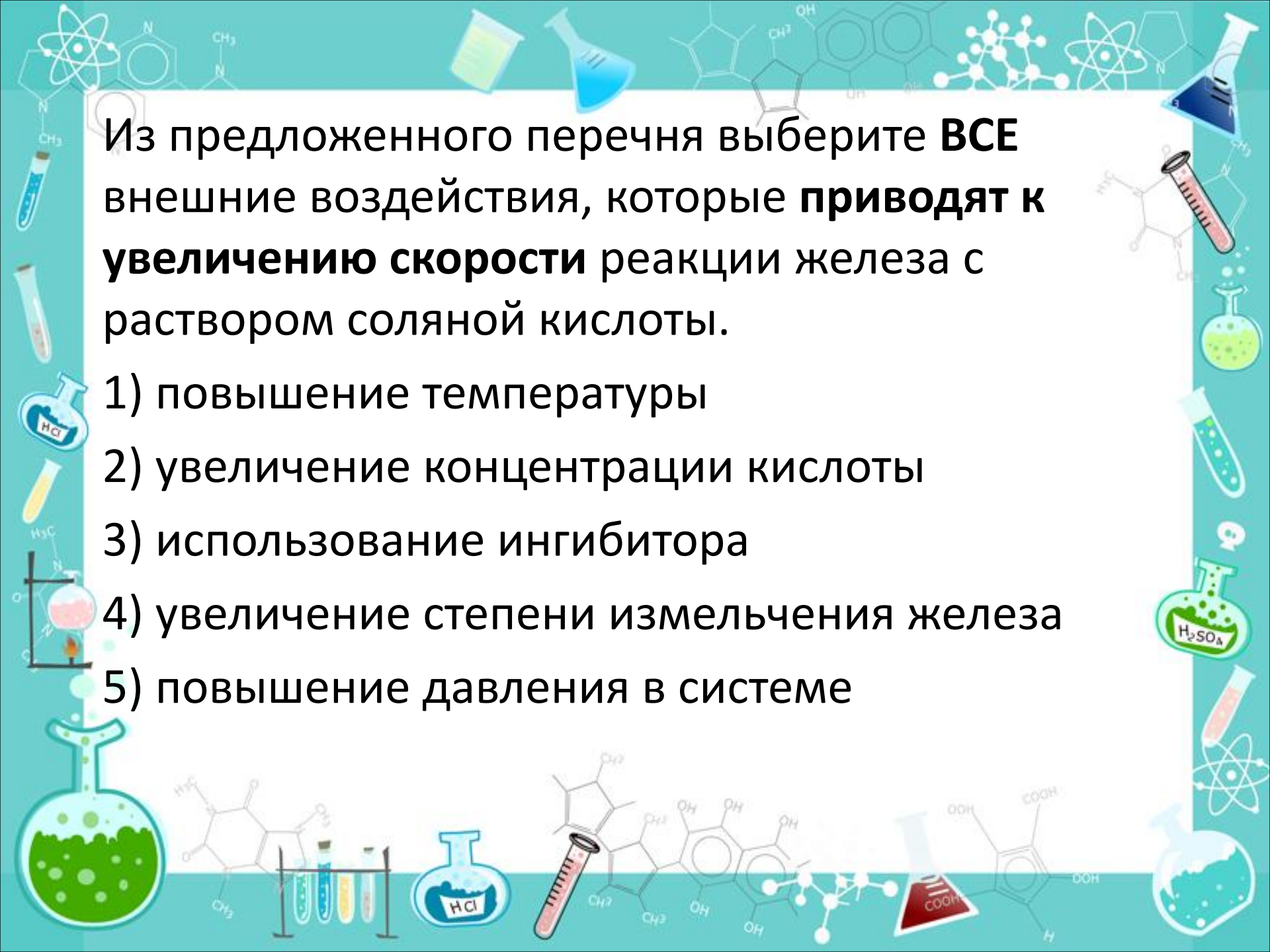


Катализатор



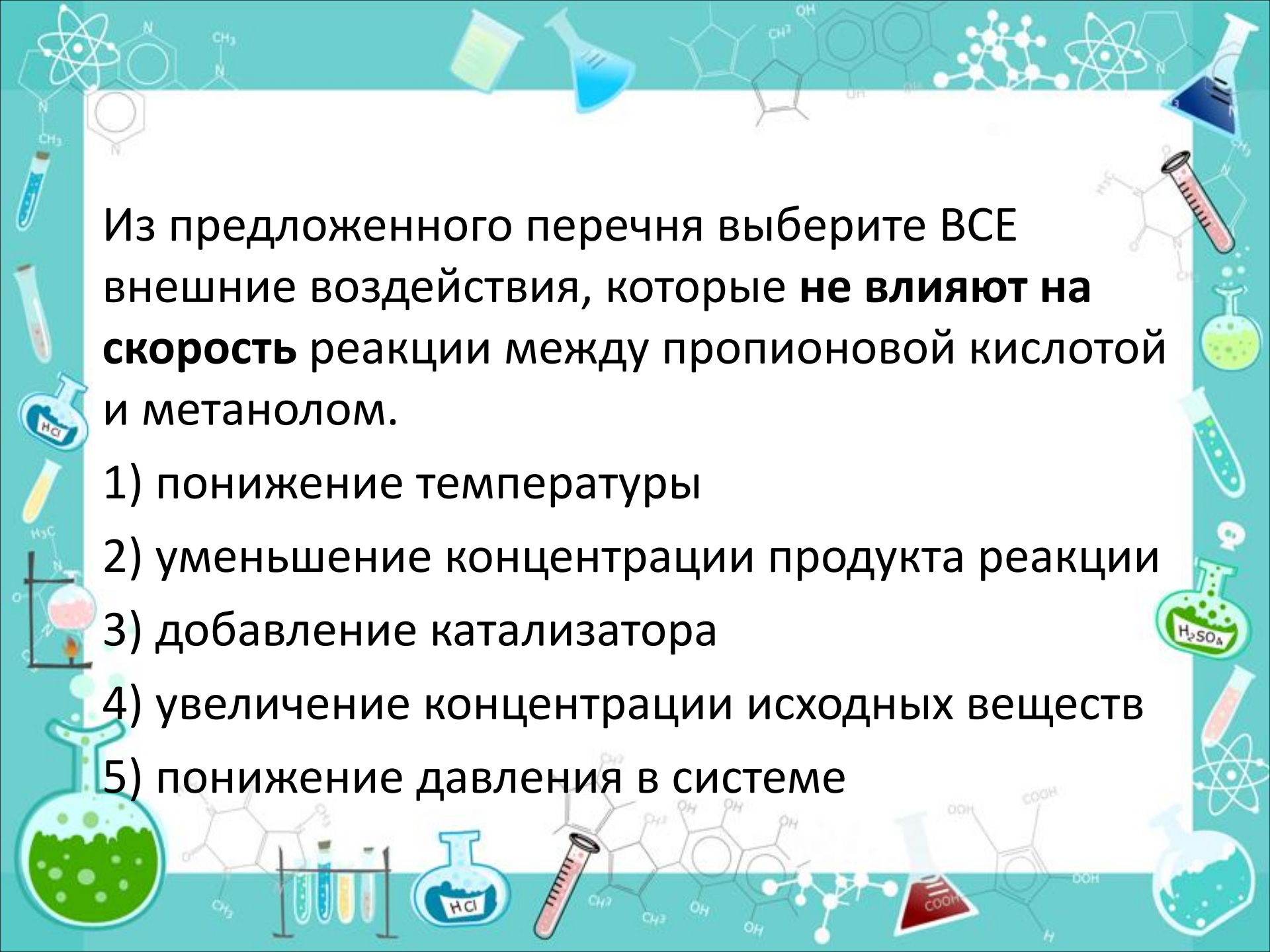
Концентрация





Из предложенного перечня выберите **ВСЕ** внешние воздействия, которые **приводят к увеличению скорости** реакции железа с раствором соляной кислоты.

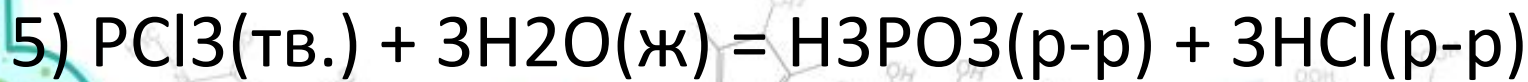
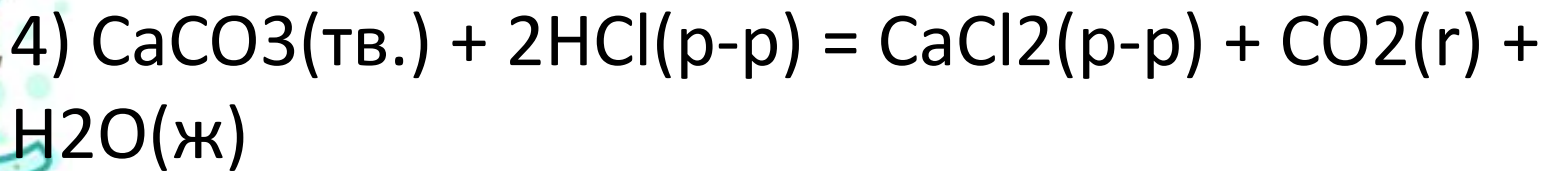
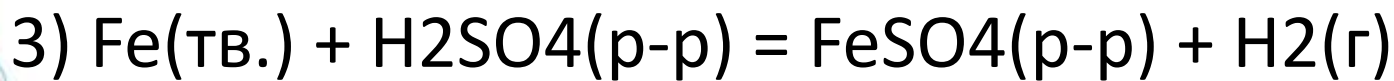
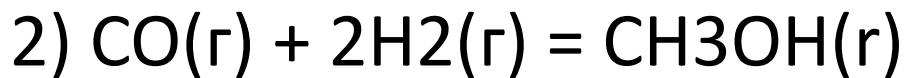
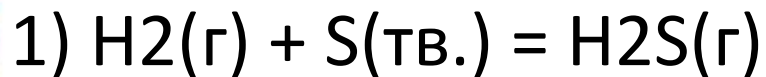
- 1) повышение температуры
- 2) увеличение концентрации кислоты
- 3) использование ингибитора
- 4) увеличение степени измельчения железа
- 5) повышение давления в системе



Из предложенного перечня выберите **ВСЕ** внешние воздействия, которые **не влияют на скорость** реакции между пропионовой кислотой и метанолом.

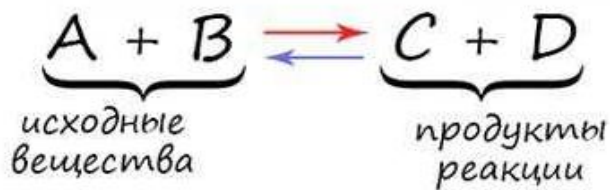
- 1) понижение температуры
- 2) уменьшение концентрации продукта реакции
- 3) добавление катализатора
- 4) увеличение концентрации исходных веществ
- 5) понижение давления в системе

Из предложенного перечня выберите все уравнения реакций, скорость которых увеличится при повышении давления.

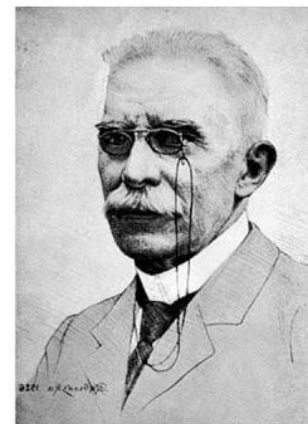
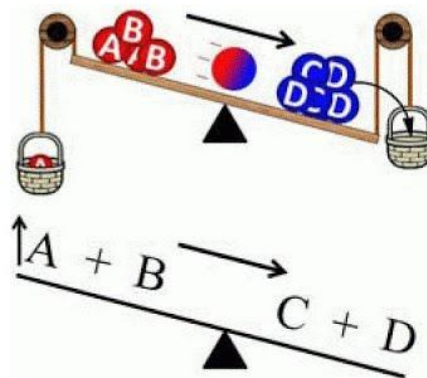
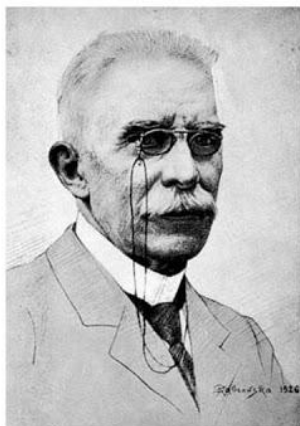


ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

Химическое равновесие



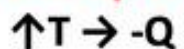
ПРИНЦИП ЛЕ ШАТЕЛЬЕ



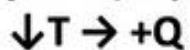
Задание №22 ЕГЭ по химии Равновесные системы

Условие смещения химического равновесия

1. Температура:

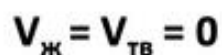
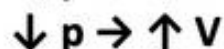


(эндотермической
реакции)



(экзотермической
реакции)

2. Давление:



то равновесие не смещается

3. Концентрация:



КАТАЛИЗАТОР НЕ ВЛИЯЕТ НА ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ!

Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) введение катализатора
- Б) повышение давления
- В) повышение концентрации углекислого газа
- Г) повышение температуры

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

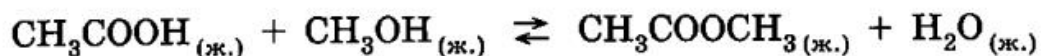
- 1) в сторону прямой реакции
- 2) в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
3	2	1	1

Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему



и смещением химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

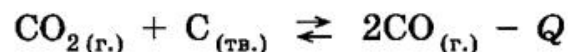
ФАКТОР

- А) добавление метанола
- Б) повышение давления
- В) повышение концентрации эфира
- Г) уменьшение концентрации метанола

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) не происходит смещения равновесия

Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему



и смещением химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

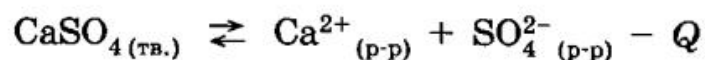
ДЕЙСТВУЮЩИЙ ФАКТОР

- А) понижение температуры
- Б) повышение давления
- В) повышение концентрации CO_2
- Г) повышение концентрации CO

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



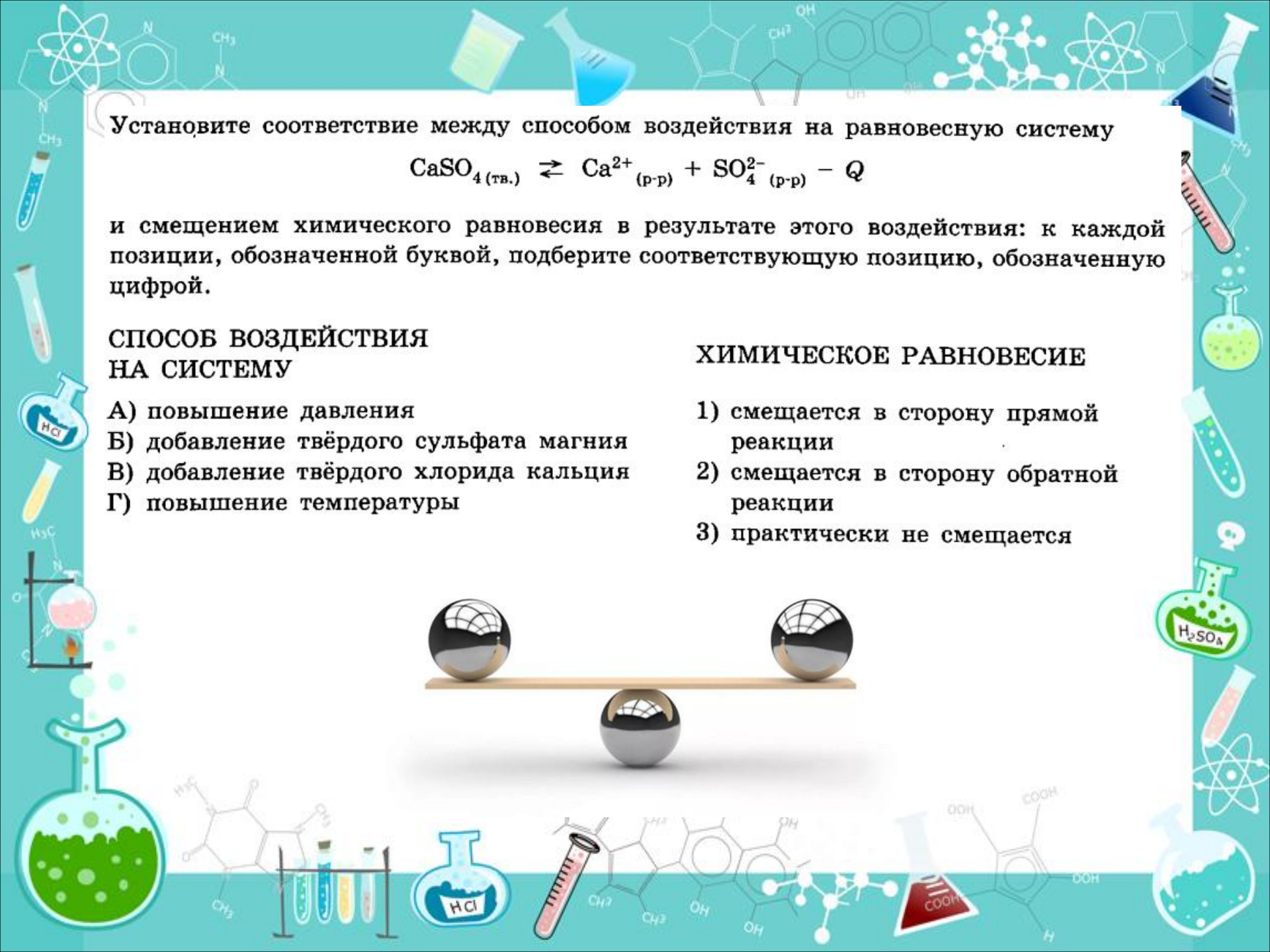
и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СИСТЕМУ

- А) повышение давления
- Б) добавление твёрдого сульфата магния
- В) добавление твёрдого хлорида кальция
- Г) повышение температуры

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается



В реактор постоянного объема поместили некоторое количество **оксида серы (IV) и кислорода**. В результате протекания обратимой реакции в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация оксида серы (IV) составила **0,6 моль/л**, а равновесная концентрация кислорода и оксида серы (VI) — **0,3 моль/л** и **0,4 моль/л** соответственно.

Определите равновесную концентрацию SO_2 (X) и исходную концентрацию O_2 (Y)
 Выберите из списка номера правильных ответов:

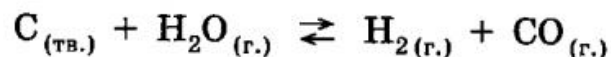
- 1) 0,1 моль/л; 2) 0,2 моль/л; 3) 0,3 моль/л;
 4) 0,4 моль/л; 5) 0,5 моль/л; 6) 0,6 моль/л.

	2SO_2	O_2	2SO_3
$C_{\text{исх.}}$	0,6	?	0
$C_{\text{изм.}}$			
$C_{\text{равн.}}$?	0,3	0,4

	2 SO_2	O_2	2 SO_3
$C_{\text{исх.}}$	0,6	?	0
$C_{\text{изм.}}$	0,4	0,2	0,4
$C_{\text{равн.}}$?	0,3	0,4

	2 SO_2	O_2	2 SO_3
$C_{\text{исх.}}$	0,6	0,5	0
$C_{\text{изм.}}$	-0,4	+0,2	0,4
$C_{\text{равн.}}$	0,2	0,3	0,4

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество порошка графита и водяного пара. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации водяного пара и водорода составили 0,2 моль/л и 0,3 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию H_2O (X) и равновесную концентрацию CO (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,1 моль/л

3) 0,3 моль/л

5) 0,5 моль/л

2) 0,2 моль/л

4) 0,4 моль/л

6) 0,6 моль/л

В реактор постоянного объёма поместили S_2Cl_2 и водород. При этом исходная концентрация S_2Cl_2 составляла 0,4 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации S_2Cl_2 и водорода составили 0,2 моль/л и 0,3 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию H_2 (X) и равновесную концентрацию HCl (Y). Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,1 моль/л

3) 0,3 моль/л

5) 0,5 моль/л

2) 0,2 моль/л

4) 0,4 моль/л

6) 0,6 моль/л

Качественные реакции на неорганические ионы

ИОН	РЕАКТИВ	ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ
H^+	метилоранж, лакмус	Приобретает красный цвет
NH_4^+	OH^-	Запах аммиака
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	Белый осадок
Ca^{2+}	CO_3^{2-} или SO_4^{2-}	Белый осадок
Mg^{2+}	OH^-	Белый осадок
Al^{3+}	OH^-	Белый осадок, растворим в избытке щелочи
Zn^{2+}	OH^-	Белый осадок, растворим в избытке щелочи
Cr^{3+}	OH^-	Серо-зелёный осадок, растворим в избытке щелочи
Fe^{2+}	OH^-	Серо-зелёный осадок, со временем буреет
Fe^{3+}	OH^-	Тёмно-бурый осадок
Cu^{2+}	OH^-	Голубой осадок
Ag^+	Cl^-	Белый осадок



































ИОН	РЕАКТИВ	ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ
OH^-	метилоранж	Становится жёлтым
	лакмус	Становится синим
	фенофталеин	Становится малиновым
Cl^-	Ag^+	Белый осадок
Br^-	Ag^+	Светло-жёлтый осадок
I^-	Ag^+	Жёлтый осадок
S^{2-}	H^+	Запах тухлых яиц
	Cu^{2+} , Pb^{2+} или Ag^+	Чёрный осадок
	Mn^{2+}	Розовый осадок
SO_4^{2-}	Ba^{2+} или Ag^+	Белый осадок
PO_4^{3-}	Ag^+	Жёлтый осадок
	Ca^{2+}	Белый осадок
CO_3^{2-}	H^+	Выделение газа
SiO_3^{2-}	H^+	Белый студенистый осадок

Задание 6

В раствор соли X добавили раствор вещества Y. В результате наблюдали образование бурого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) хлорид железа(II)
- 2) хлорид железа(III)
- 3) гидроксид натрия
- 4) гидроксид меди(II)
- 5) хлорид магния



































ХИМ Транс! Цвета осадков, растворов и газов

 Mn ²⁺ Розовый	 MnO ₂ Коричневый осадок	 MnO ₄ ²⁻ Зелёный	 MnO ₄ ⁻ Ярко-фиолетовый	 Cu ₂ O Коричнево-красный осадок	 CuO Чёрный осадок		
 Cu(OH) ₂ Голубой осадок	 Cr ²⁺ Голубой	 Cr ³⁺ Зелёный	 Cr(OH) ₃ Серо-зелёный	 Cr ₂ O ₇ ²⁻ Оранжевый	 CrO ₄ ²⁻ Жёлтый		
 CrO ₃ Красный	 Al(OH) ₃ Белый	 AgCl Белый	 AgI Жёлтый	 Ag ₂ O Чёрно-коричневый	 Fe(OH) ₂ Белый		
 Fe(OH) ₃ Коричневый	 CuS Чёрный	 Br ₂ Бурый	 Cl ₂ Жёлто-зелёный	 NO ₂ Бурый	 NO Бесцветный	 I ₂ Фиолетовые пары	 I ₂ Сереые кристаллы
 Li Малиновый	 Na Жёлтый	 K Фиолетовый	 Ca Коричнево-красный	 Sr Красный	 Ba Жёлто-зелёный	 B Зелёный	 Cu Ярко-зелёный

В пробирку с раствором **щёлочи X** добавили **раствор вещества Y**. В результате реакции наблюдали выделение голубого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) соляная кислота
- 2) сульфат меди(II)
- 3) сульфат железа(II)
- 4) гидроксид натрия
- 5) гидроксид алюминия



































**ХИМ
Транс!**
**Цвета осадков,
растворов и газов**

 Mn ²⁺ Розовый	 MnO ₂ Коричневый осадок	 MnO ₄ ²⁻ Зелёный	 MnO ₄ ⁻ Ярко-фиолетовый	 Cu ₂ O Коричнево-красный осадок	 CuO Чёрный осадок		
 Cu(OH) ₂ Голубой осадок	 Cr ²⁺ Голубой	 Cr ³⁺ Зелёный	 Cr(OH) ₃ Серио-зелёный	 Cr ₂ O ₇ ²⁻ Оранжевый	 CrO ₄ ²⁻ Жёлтый		
 CrO ₃ Красный	 Al(OH) ₃ Белый	 AgCl Белый	 AgI Жёлтый	 Ag ₂ O Чёрно-коричневый	 Fe(OH) ₂ Белый		
 Fe(OH) ₃ Коричневый	 CuS Чёрный	 Br ₂ Бурый	 Cl ₂ Жёлто-зелёный	 NO ₂ Бурый	 NO Бесцветный	 I ₂ Фиолетовые пары	 I ₂ Сереие кристаллы
 Li Малиновый	 Na Жёлтый	 K Фиолетовый	 Ca Кирпично-красный	 Sr Красный	 Ba Жёлто-зелёный	 B Зелёный	 Cu Ярко-зелёный

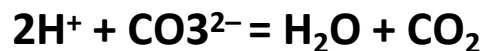
Даны две пробирки с раствором гидросульфита калия. В одну из них добавили **раствор вещества X**, а в другую — **раствор вещества Y**. В результате в пробирке с веществом **Y** **выпал осадок**, а в пробирке с веществом **X** **выделился газ**.

- 1) гидроксид кальция
- 2) бромоводород
- 3) гидроксид натрия
- 4) сульфат бария
- 5) фосфат натрия

ХимТранс
Цвета осадков, растворов и газов

 Mn^{2+} Розовый	 MnO_2 Коричневый осадок	 MnO_4^{2-} Зелёный	 MnO_4^- Ярко-фиолетовый	 Cu_2O Коричнево-красный осадок	 CuO Чёрный осадок
 $Cu(OH)_2$ Голубой осадок	 Cr^{2+} Голубой	 Cr^{3+} Зелёный	 $Cr(OH)_3$ Серо-зелёный	 $Cr_2O_7^{2-}$ Оранжевый	 CrO_4^{2-} Жёлтый
 CrO_3 Красный	 $Al(OH)_3$ Белый	 $AgCl$ Белый	 AgI Жёлтый	 Ag_2O Чёрно-красный	 $Fe(OH)_2$ Белый
 $Fe(OH)_3$ Коричневый	 CuS Чёрный	 Br_2 Бурый	 Cl_2 Жёлто-зелёный	 NO_2 Бурый	 NO Бесцветный
 I_2 Фиолетовые пары	 I_2 Сереые кристаллы	 Li Малиновый	 Na Жёлтый	 K Фиолетовый	 Ca Коричнево-красный
 Sr Красный	 Ba Жёлто-зелёный	 B Зелёный	 Cu Ярко-зелёный		



































В раствор вещества X добавили раствор вещества Y, окрашивающего лакмус в синий цвет. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение:



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) карбонат бария
- 2) кремниевая кислота
- 3) углекислый газ
- 4) карбонат натрия
- 5) соляная кислота

Цвета осадков, растворов и газов

 Mn ²⁺ Розовый	 MnO ₂ Коричневый осадок	 MnO ₄ ²⁻ Зелёный	 MnO ₄ ⁻ Ярко-фиолетовый	 Cu ₂ O Коричнево-красный осадок	 CuO Чёрный осадок
 Cu(OH) ₂ Голубой осадок	 Cr ²⁺ Голубой	 Cr ³⁺ Зелёный	 Cr(OH) ₃ Серо-зелёный	 Cr ₂ O ₇ ²⁻ Оранжевый	 CrO ₄ ²⁻ Жёлтый
 CrO ₃ Красный	 Al(OH) ₃ Белый	 AgCl Белый	 AgI Жёлтый	 Ag ₂ O Чёрно-коричневый	 Fe(OH) ₂ Белый
 Fe(OH) ₃ Коричневый	 CuS Чёрный	 Br ₂ Бурый	 Cl ₂ Жёлто-зелёный	 NO ₂ Бурый	 NO Бесцветный
 I ₂ Фиолетовые пары	 I ₂ Сереже кристаллы	 Li Малиновый	 Na Жёлтый	 K Фиолетовый	 Ca Коричнево-красный
 Sr Красный	 Ba Жёлто-зелёный	 B Зелёный	 Cu Ярко-зелёный		

Качественные реакции

АЛКЕНЫ —C=C— 	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ H_2SO_4 	
АЛКИНЫ $\text{—C}\equiv\text{C—}$ 		
СПИРТЫ ОДНОАТОМНЫЕ R—OH 		
СПИРТЫ МНОГОАТОМНЫЕ глицерин $\text{CH}_2\text{—CH—CH}_2$ OH OH OH		
УГЛЕВОДЫ глюкоза $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$		
АЛЬДЕГИДЫ R—C(=O)—H 		

ФЕНОЛ OH 		
КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ R—COOH 		
АМИНЫ R—NH_2 АНИЛИН NH_2 		
КРАХМАЛ $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$		
БЕЛКИ $\left[\begin{array}{c} \text{—C—N—} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array} \right]$		

Задание 24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) CH_3OH и Li

Б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2S

В) MnO_2 и HCl (конц)

Г) NaBr и Cl_2

1) Выпадение черного осадка








2) Выпадение бурого осадка

3) Появление оранжево-бурой окраски раствора

4) Растворение твердого вещества и выделение бесцветного газа

5) Растворение твердого вещества и выделение окрашенного газа

Цвета осадков, растворов и газов

 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ Черный	 CuS Черный	 Br_2 Бурый	 Cl_2 Желто-зеленый	 NO_2 Бурый	 NO Бесцветный	 I_2 Фиолетовые пары	 I_2 Серые кристаллы
 CrO_3 Красный	 $\text{Al}(\text{OH})_3$ Белый	 AgCl Белый	 AgI Желтый	 Ag_2O Черноокисельный	 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ Белый		
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ Лазурный осадок	 Cr^{2+} Лазурный	 Cr^{3+} Зеленый	 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ Сине-зеленый	 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ Оранжевый	 CrO_4^{2-} Желтый		
 Mn^{2+} Розовый	 MnO_2 Коричневый осадок	 MnO_4^{2-} Зеленый	 MnO_4^- Живо-фиолетовый	 Cu_2O Коричнево-красный осадок	 CuO Черный осадок		

Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) NaCl и BaCl_2
- Б) MgBr_2 и AlCl_3
- В) $\text{Sr}(\text{HCO}_3)_2$ и BaCl_2
- Г) CH_3OH и CH_3COOH

РЕАГЕНТ

- 1) AgI
- 2) NaOH
- 3) Na_2SO_4
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) NaCl

Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно их различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) H_2O и NH_3 (р-р)
- Б) ZnSO_4 и MnSO_4
- В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- Г) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$ и $\text{CH}_2=\text{CH-CH}=\text{CH}_2$

РЕАГЕНТ

- 1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 2) NaOH
- 3) H_2SO_4
- 4) FeCl_3
- 5) BaCl_2

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

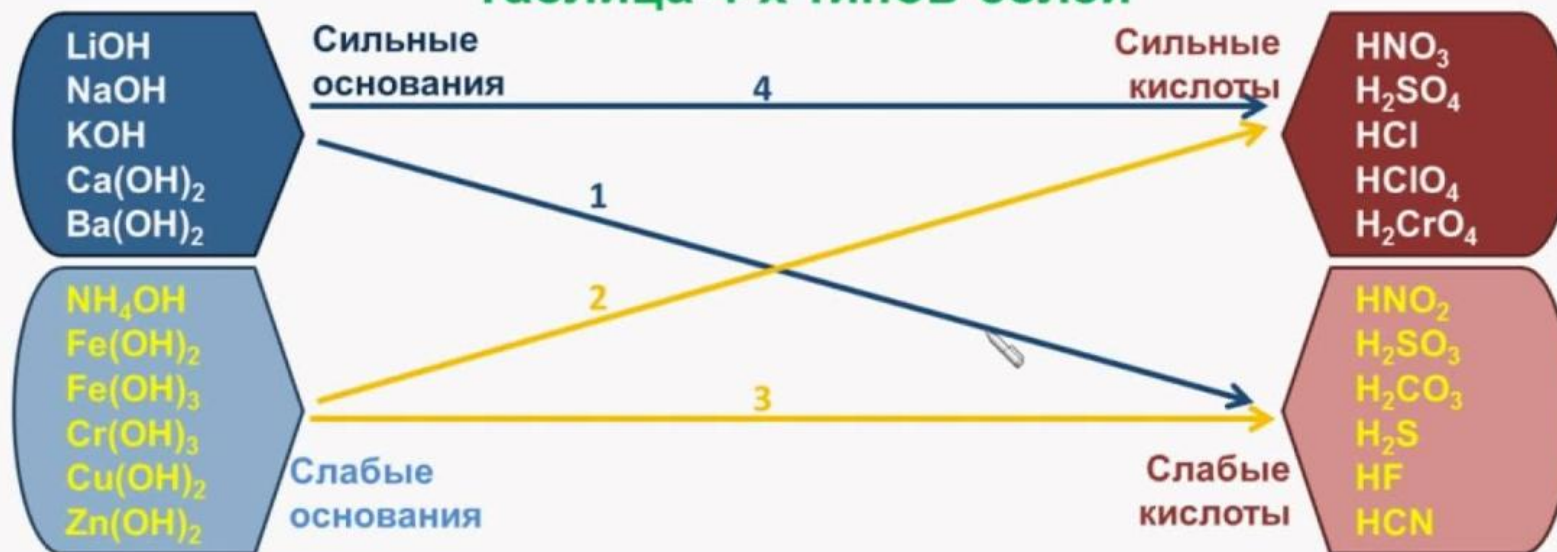
- А) пропановая кислота и литий
- Б) пропанол-2 и калий
- В) бромная вода и ацетилен
- Г) гидроксид цинка и уксусная кислота

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

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

ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

Таблица 4-х типов солей



Гидролизом соли называется обратимое взаимодействие слабых ионов соли с ионами воды, приводящих к образованию слабого электролита и изменению реакции среды.

I тип соли LiNO₂, Na₂SO₃ от сильного основания и слабой кислоты

II тип соли NH₄NO₃, AlCl₃ от слабого основания и сильной кислоты

III тип соли (NH₄)₂CO₃, Fe(NO₂)₃ от слабого основания и слабой кислоты

Среды водных растворов электролитов



Определение типа среды с помощью индикаторов

Индикатор	Окраска индикатора в среде		
	нейтральной	кислотной	щелочной
Лакмус	фиолетовая	красная	синяя
Метиловый оранжевый	оранжевая	розовая	желтая
Фенолфталеин	бесцветная	бесцветная	малиновая

Сущность гидролиза

- $Na_2CO_3 \rightarrow 2Na^+ + CO_3^{2-}$
(катион) (анион)
 $H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$
 Гидролиз по аниону

- $ZnSO_4 \rightarrow Zn^{2+} + SO_4^{2-}$
(катион) (анион)
 $H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$
 Гидролиз по катиону

- $Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$
(катион) (анион)
 $H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$
 Гидролиз не протекает

Классификация солей



СРЕДА В РАСТВОРАХ КИСЛЫХ СОЛЕЙ

ГИДРОАНИОН КИСЛОТЫ	РЕАКЦИЯ С ВОДОЙ	СРЕДА
Гидрокарбонат -ион	$\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$	ЩЕЛОЧНАЯ
Гидроортофосфат -ион	$\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$	ЩЕЛОЧНАЯ
Гидросульфат -ион	$\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$	КИСЛОТНАЯ
Гидросульфид -ион	$\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$	ЩЕЛОЧНАЯ
Гидросульфит -ион	$\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$	КИСЛОТНАЯ
Дигидроортофос фат-ион	$\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$	КИСЛОТНАЯ

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

Шкала pH водных растворов электролитов

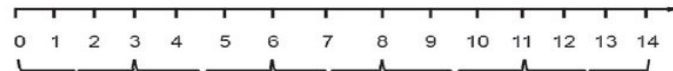


Для веществ, приведенных в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л). Запишите номера веществ в порядке **возрастания значения pH** их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов одинаковая.

- 1) Иодид марганца (II)
- 3) Иодоводород

- 2) Перманганат калия
- 4) Силикат натрия

pH



Среда раствора

сильно кислая

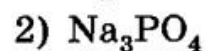
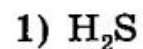
слабо кислая

нейтральная

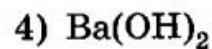
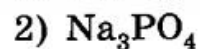
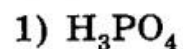
слабо щелочная

сильно щелочная

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



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



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

1) сероводород

2) иодоводород

3) сульфат лития

4) карбонат рубидия

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

1) сульфат аммония

2) ацетат калия

3) нитрат бария

4) гидроксид калия

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

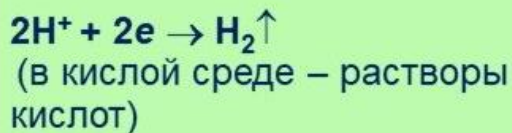
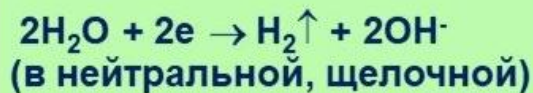
ЭЛЕКТРОЛИЗ РАСПЛАВОВ И РАСТВОРОВ

КАТОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

в водном растворе

зависят от положения металла в ряду напряжений

Li K Rb Ba Ca Na Mg Al | Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb H | Cu Hg Ag Pt Au



(Me^{n+} - остаётся в растворе)

Одновременно:



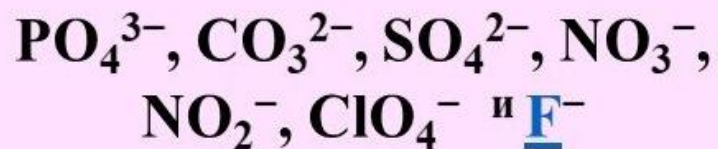
(без
восстановления
воды)

1. Активные металлы можно получают электролизом расплавов галогенидов (соли кислородсодержащих кислот часто термически неустойчивы): $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{Na} + \text{Cl}_2$
2. Алюминий получают электролизом расплава оксида в криолите: $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{электролиз}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2$

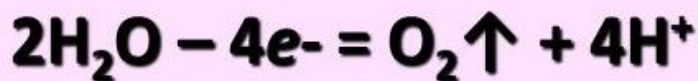
АНОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Анионы

кислородсодержащих кислот



В водном растворе
электролизу подвергается вода
с выделением кислорода: O_2



Анионы бескислородных
кислот (кроме $\underline{\text{F}^-}$)



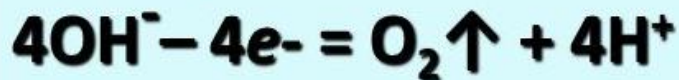
Выделяются:

Неметаллы



Гидроксид-ионы: $\underline{\text{OH}^-}$

Из растворов и расплавов
щелочей:



Соли органических кислот: $2\text{RCOO}^- - 2e^- = 2\text{CO}_2\uparrow + \text{R-R}$
алкан

Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- Б) KClO_4
- В) CuSO_4

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и галоген
- 2) металл и кислород
- 3) водород и кислород
- 4) водород и галоген

Установите соответствие между формулой соли и схемой процесса, протекающего на инертном аноде при электролизе водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) CuBr_2
- Б) CaBr_2
- В) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

СХЕМА ПРОЦЕССА НА АНОДЕ

- 1) $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
- 2) $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
- 3) $2\text{Br}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2$
- 4) $\text{Fe}^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^0$

Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) Na_2CO_3
- Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- В) AuCl_3

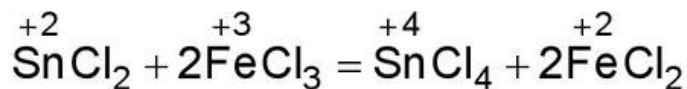
ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) O_2 , H_2 , металл
- 2) Cl_2 , металл
- 3) O_2 , металл
- 4) O_2 , H_2

Окислительно-восстановительные реакции

Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление

- Восстановитель – частица (атом, молекула, ион), которая отдает электроны. Восстановитель в ходе реакции окисляется
- Окислитель – частица (атом, молекула, ион), которая принимает электроны. Окислитель в ходе реакции восстанавливается
- Окисление – отдача электронов и, следовательно, повышение степени окисления элемента
- Восстановление – присоединение электронов и, следовательно, понижение степени окисления элемента



восстановитель – ион Sn^{2+} : $\text{Sn}^{2+} - 2\bar{e} = \text{Sn}^{4+}$ ← окисление

окислитель – ион Fe^{3+} : $\text{Fe}^{3+} + \bar{e} = \text{Fe}^{2+}$ ← восстановление

Окислительно-восстановительные реакции

Окислительно-восстановительные свойства соединений

- Только окислителями являются:

простые вещества, атомы которых имеют самую большую электроотрицательность – фтор и кислород
простые катионы с высшей степенью окисления – Sn^{4+} , Au^{3+} и др.

сложные анионы, в которых элемент проявляет высшую степень окисления – NO_3^- , SO_4^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, MnO_4^- и др.

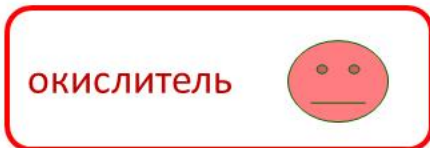
- Только восстановителями являются:

простые вещества – металлы

простые отрицательные ионы – Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} и др.

Скупых галогенов-окислителей в народе прозвали грабителями
А щелочных металлов за щедрость - восстановителями

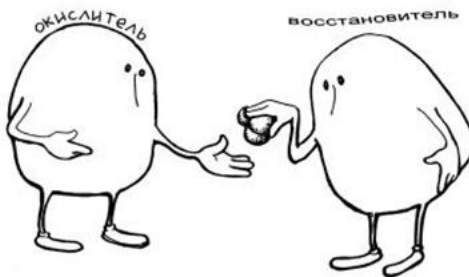
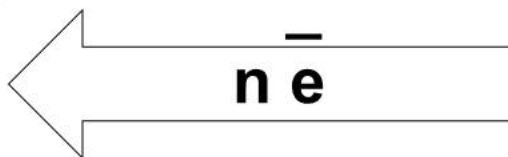
Восстановление – взятие e



Окислитель,
взял e ,
восстановился.

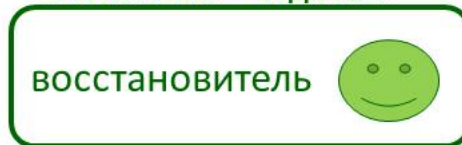
Степень окисления ↓
Процесс восстановления

- неметаллы F_2 , Cl_2 , O_2 ,
- в-ва, содерж.элемент в высшей ст.ок.
- KClO_3 , H_2SO_4 , HNO_3 , KMnO_4 , MnO_2 ,
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, PbO_2 и др.



Восстановитель — это тот, кто электроны отдает. Сам отдает грабителю, злодею-окислителю. Отдает — окисляется, сам восстановителем является.

Окисление – отдача e



Восстановитель,
отдал e ,
окислился.

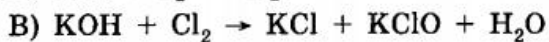
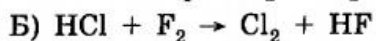
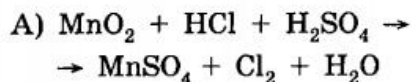
Степень окисления ↑
Процесс окисление

- металлы Al , Na , Fe
- в-во, содерж.элемент в низшей ст.ок.
- H_2 , C (графит), Zn , Al , Ca , KI , HCl (конц.), H_2S , CO и др.



Установите соответствие между схемой реакции и свойством хлора, которое этот элемент проявляет в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



СВОЙСТВО ХЛОРА

- 1) является окислителем
- 2) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) является восстановителем

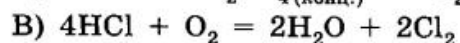
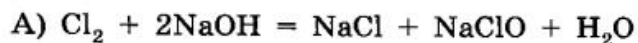
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B
4	4	3

Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и свойством элемента хлора, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



СВОЙСТВО ХЛОРА

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B
3	4	2

ЧАСТЬ 2

Для обучения учеников выполнению заданий 29 и 30 целесообразно:

- составлять перечни веществ
- учить учеников определять, какие вещества вступают в окислительно-восстановительную реакцию, а какие – в реакцию ионного обмена
- выполнять задания по аналогии приведенным примерам

Задание 29

При подготовке к выполнению этого задания ученики должны:

- запомнить перечень типичных окислителей и восстановителей
- понять за счет какого элемента вещество является окислителем или восстановителем и что происходит с ним в процессе реакции
- уметь составлять уравнения реакций между типичными восстановителями и окислителями, а также соответствующие схемы электронных балансов

Типичные окислители и восстановители

- **Типичные окислители:**

KMnO_4 , MnO_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2CrO_4 , KClO , KClO_3 , HNO_3 ,
 H_2SO_4 (конц.), H_2O_2 , Fe^{3+} , O_2 , Cl_2 , Br_2

- **Типичные восстановители:**

H_2 , CO , C , H_2O_2 , SO_2 и сульфиты, H_2S (и соли), HI (и соли),
 HBr (и соли), NH_3 , PH_3 , соли: Fe(II) , Cr(II) , Cr(III) , Cu(I)

- **Примеры окислительно-восстановительных реакций** можно найти в учебниках и в презентации Стахановой С.В на сайте ФИПИ <http://www.fipi.ru/>

Пример Задание 29

Дан перечень веществ или их водных растворов: перманганат калия, гидрокарбонат натрия, сульфит калия, гидроксид железа(III), гидроксид натрия.

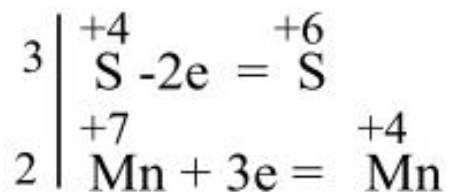
Задание 29. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция с образованием осадка черного цвета.

В ответе запишите уравнение только одной из возможных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Решение:

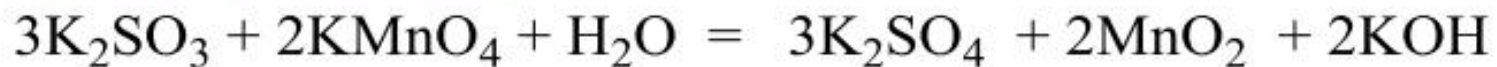


Схема электронного баланса



Сера со степенью окисления +4, в составе сульфита калия, - восстановитель;

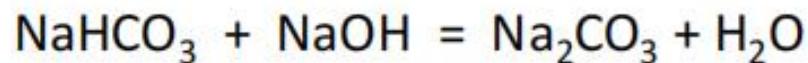
Марганец со степенью окисления +7, в составе перманганата калия, - окислитель.



Пример Задание 30

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая без видимых признаков. В ответе запишите уравнения одной из реакций в молекулярной, полной ионной и краткой ионной формах.

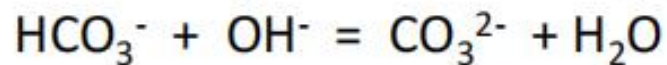
Уравнение в молекулярной форме



Уравнение в полной ионной форме



Уравнение в краткой ионной форме



ПРОТЕКАЕТ ЛИ РЕАКЦИЯ ИОННОГО ОБМЕНА?

Проверь в исходных веществах

Проверь в продуктах реакции

Нерастворимое
вещество

+ соль ~~→~~
+ слабое основание ~~→~~
+ амфотерный гидроксид ~~→~~

Осадок ↓
Газ ↑
Слабый электролит

$BaSO_4$, $SrSO_4$, $PbSO_4$,
 AgI , $AgCl$, $AgBr$,
 CuS , AgS , HgS , PbS

+ кислота ~~→~~

Соль + кислота

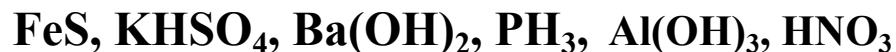
если

Более слабая
кислота

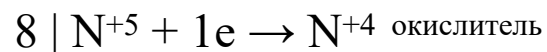
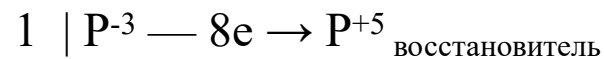
$BaSO_4$, $SrSO_4$, $PbSO_4$,
 AgI , $AgCl$, $AgBr$,
 CuS , AgS , HgS , PbS

ХИМИЯ

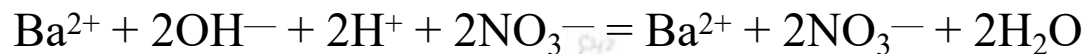
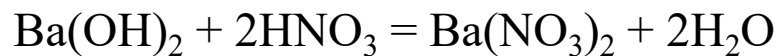
Сульфид меди(II), гидросульфат калия, гидроксид бария, фосфин, гидроксид алюминия, азотная кислота.



Задание 29. Из предложенного перечня веществ выберите те, которые вступают в окислительно-восстановительную реакцию с образованием бесцветного раствора. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель

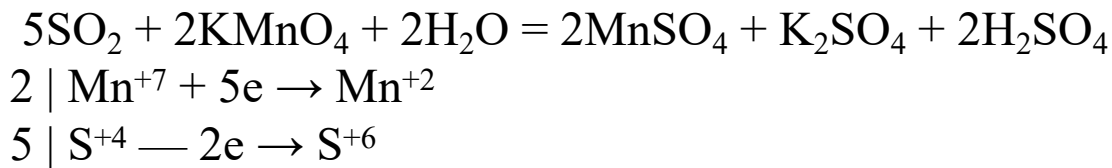


Задание 30. Из предложенного перечня веществ выберите те, между которыми реакция ионного обмена протекает без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

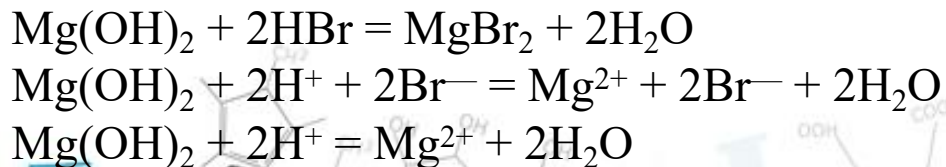


Оксид серы(IV), перманганат калия, гидроксид магния, бромоводородная кислота, аммиак, гидроксид железа(III)

Задание 29. Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием в растворе двух солей и кислоты. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель

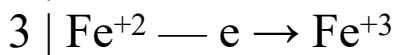
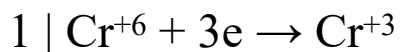
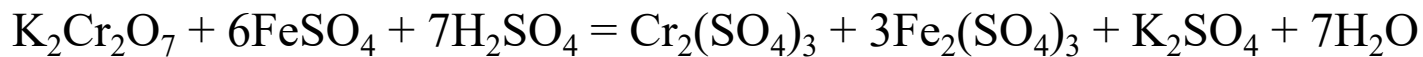


Задание 30. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена и происходит растворение белого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

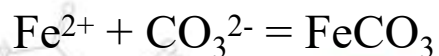
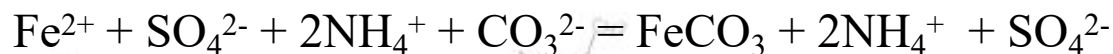
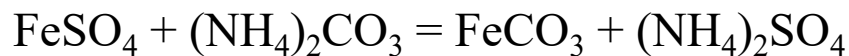


Сероводород, карбонат аммония, сульфат железа(II), дихромат калия, серная кислота, хлорид натрия.

Задание 29. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми в растворе протекает окислительно-восстановительная реакция с образованием трех солей. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель



Задание 30. Их предложенного перечня выберите два сильных электролита, между которыми протекает реакция ионного обмена с образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

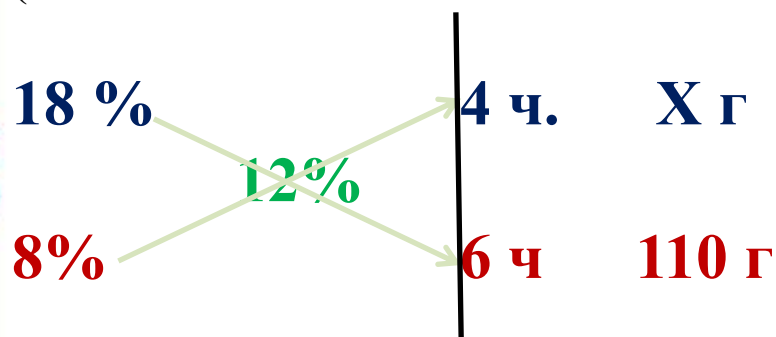


Задачи на растворы

Формулы для расчетов	Обозначения физических величин
<p>Для определения массовой доли растворенного вещества:</p> $\omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \quad \text{ИЛИ} \quad \omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\%$	<p>ω – массовая доля растворенного вещества в растворе;</p> <p>$m_{\text{в-ва}}$ – масса растворенного вещества (г);</p> <p>$m_{\text{р-ра}}$ – масса раствора (г);</p>
<p>Для определения массы растворенного вещества:</p> $m_{\text{в-ва}} = m_{\text{р-ра}} \cdot \omega \quad \text{ИЛИ} \quad m_{\text{в-ва}} = \frac{m_{\text{р-ра}} \cdot \omega}{100\%}$	<p>$V_{\text{жидк}}$ – объем растворенной жидкости (мл, л, м³),</p> <p>$V_{\text{р-ра}}$ – объем раствора (мл, л, м³);</p>
<p>Для определения массы раствора:</p> $m_{\text{р-ра}} = \frac{m_{\text{в-ва}}}{\omega} \quad \text{ИЛИ} \quad m_{\text{р-ра}} = \frac{m_{\text{в-ва}} \cdot 100\%}{\omega};$ $m_{\text{р-ра}} = m(\text{H}_2\text{O}) + m_{\text{в-ва}}; \quad m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} \cdot \rho$	<p>n – количество вещества (моль);</p> <p>ρ – плотность раствора (г/мл)</p> <p>$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл}$</p>
<p>Для определения объема раствора:</p> $V_{\text{р-ра}} = \frac{m_{\text{р-ра}}}{\rho}$	

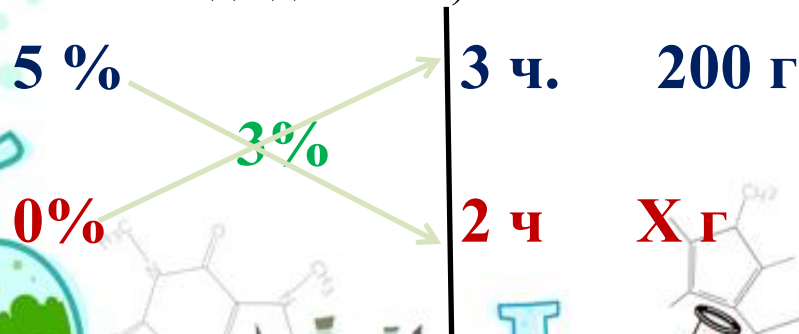
Задачи на растворы

Сколько граммов **18%**-ного раствора нитрата натрия надо добавить к **110 г** **8%**-ного раствора этой же соли, чтобы получить **12 %**-ный раствор? (Запишите число с точностью до десятых.)



$$X = 4 * 110 / 6 = 73,3 \text{ г}$$

Сколько граммов **воды** следует добавить к **200 г** **5 %**-ного раствора хлорида меди, чтобы массовая доля соли стала равной **3%**? (Запишите число с точностью до десятых.)



$$X = 200 * 2 / 3 = 133,3 \text{ г}$$

Определите, какую массу соли следует растворить в 350 г воды, чтобы получился раствор с массовой долей соли 12,5%? (Ответ выразите в граммах и запишите с точностью до целых.)

100 %

12,5 ч.

X г

12,5%

$$X = 12,5 * 350 / 87,5 = 50 \text{ г}$$

0%

87,5 ч

350 г

Определите, какую массу воды необходимо выпарить из 500 г раствора гидроксида калия с массовой долей 4%, чтобы получить раствор с массовой долей 10%? (Ответ выразите в граммах и запишите с точностью до целых.)

0 %

6 ч.

X г

10%

$$X = 6 * 500 / 10 = 300 \text{ г}$$

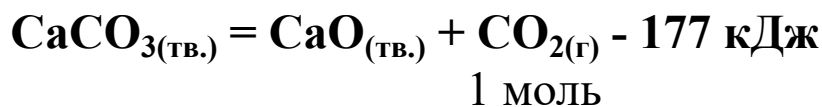
4%

10 ч

500 г

Расчеты по термохимическим уравнениям

1. Рассчитайте количество теплоты (в кДж), которую нужно затратить для получения 56 л (н.у.) углекислого газа по реакции, протекающей в соответствии с термохимическим уравнением. (Запишите число с точностью до десятых.)



по уравнению

1 моль

177 кДж

X = 442,5 кДж

по условию

56/22,4 моль

X кДж

2. При образовании аммиака согласно уравнению реакции



выделилось 230 кДж теплоты. Определите объём (н.у.) вступившего в реакцию водорода. (Ответ выразите в л и запишите с точностью до целых)

по уравнению

3 моль

92 кДж

X = 7,5 моль

по условию

X моль

230 кДж

V = 7,5 * 22,4 = 168 л

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Классификация неорганических веществ (Б)
- Характерные химические свойства простых веществ (металлов, неметаллов), оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей (Б, П)
- Взаимосвязь различных классов неорганических веществ (Б, В)

Неорганические вещества

ПРОСТЫЕ

СЛОЖНЫЕ

металлы
Na, Ca, Fe

неметаллы
S, P, N₂

благородные газы
He, Ne, Ar, Kr

ОКСИДЫ

несоле-
образующие
CO, NO, N₂O

соле-
образующие

основные
Na₂O, CaO, FeO

кислотные
SO₂, N₂O₅, P₂O₃

амфотерные
Al₂O₃, MnO₂, ZnO

ОСНОВАНИЯ

растворимые
в воде - щелочи
NaOH, Ba(OH)₂

нерастворимые
Fe(OH)₂, Mn(OH)₂

амфотерные гидроксиды

Al(OH)₃, Zn(OH)₂

ГИДРОКСИДЫ

КИСЛОТЫ

бескислородные
HCl, HBr, H₂S

кислород-
содержащие
HNO₃, H₂SO₄

СОЛИ

нормальные
(средние)
NaCl, K₂SO₄

кислые
NaHS, Ca(HCO₃)₂

основные
Ca(OH)Cl, (CuOH)₂CO₃

двойные
KNaCO₃, KAl(SO₄)₂

смешанные
Ca(OCl)Cl, CuBrCl

комплексные
Na[Al(OH)₄], K₃[Fe(CN)₆]

Задание 5

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее: А) основному оксиду; Б) кислой соли; В) амфотерному гидроксиду.

1	P_2O_3	2	гидроксид железа(III) $Fe(OH)_3$	3	$HMnO_4$
4	оксид хрома(VI) CrO_6	5	Cr_2O_3	6	CaO
7	$Cr(OH)_2$	8	NH_4HCO_3	9	$Ba(OH)_2$

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

Ответ:

А	Б	В
6	8	2

Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название, соответствующее А) средней соли, Б) кислотному оксиду, В) двухосновной кислоте.

1 гашёная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$	2 гидроксид магния $\text{Mg}(\text{OH})_2$	3 азотная кислота HNO_3
4 угольная кислота H_2CO_3	5 фосфид натрия Na_3P	6 негашёная известь CaO
7 CrO_3	8 NH_4Cl	9 $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Ответ: 874

Химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей.

ОКСИДЫ

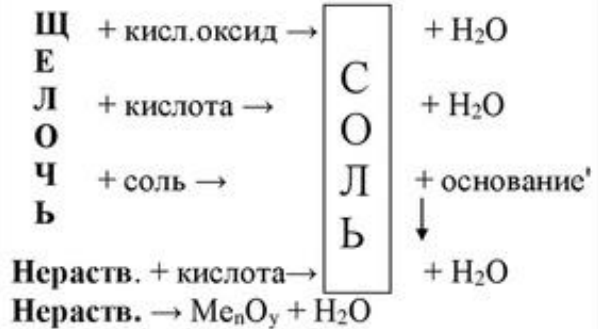
Основные

- + вода → щелочь
- + кислота → соль + H₂O
- + кислотные → соль

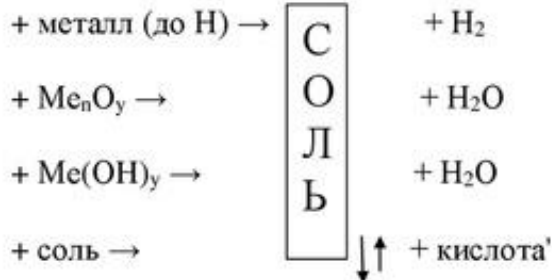
Кислотные

- + вода → кислота
- + щелочь → соль + H₂O
- + основные → соль

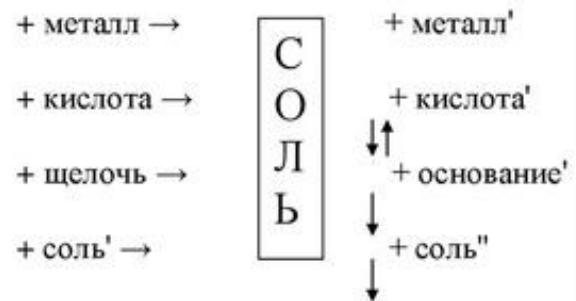
ОСНОВАНИЯ



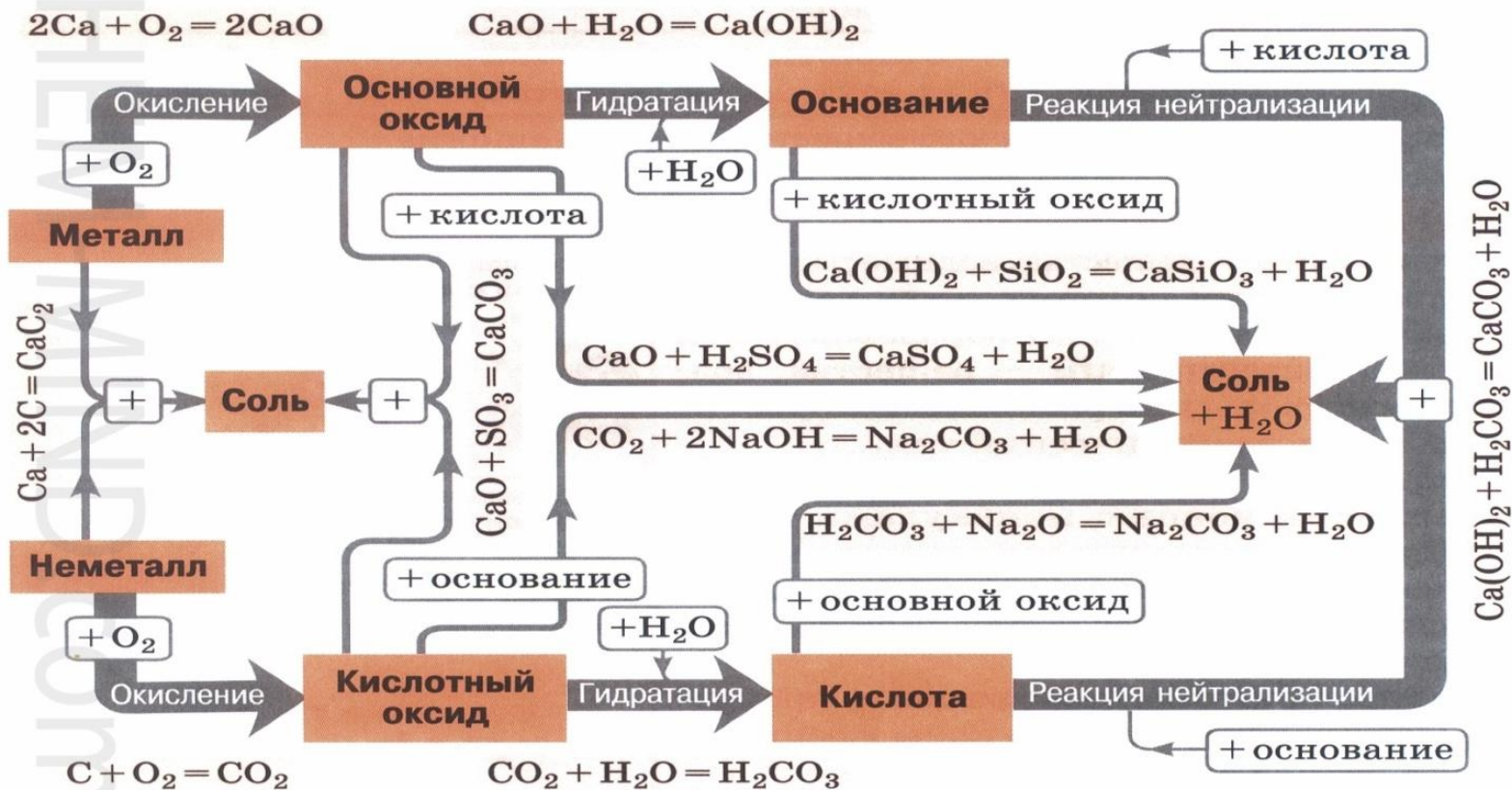
КИСЛОТЫ

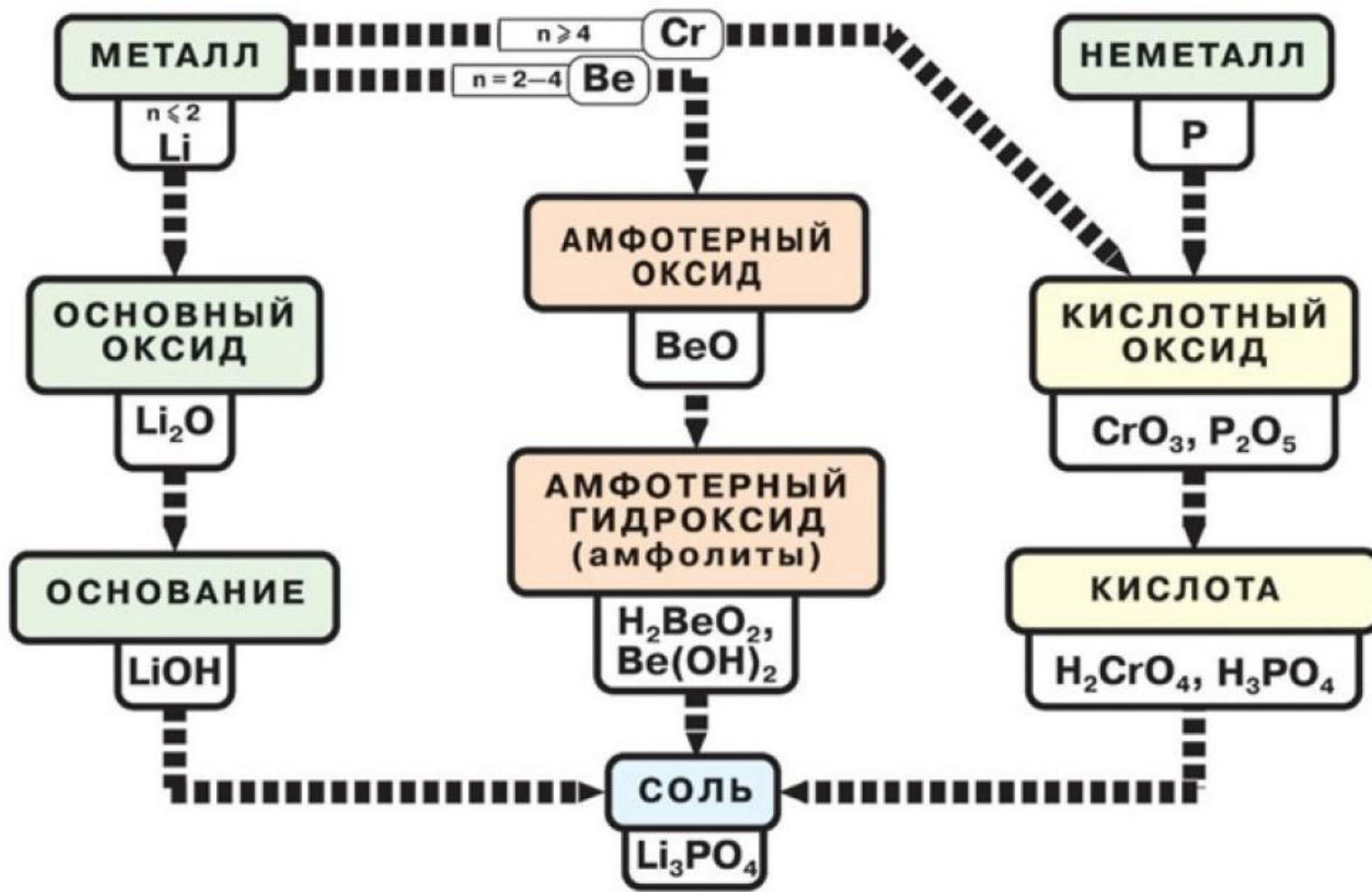


СОЛИ



ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ ВАЖНЕЙШИХ КЛАССОВ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ





Условное обозначение: n – валентность.

Задания 8, 9

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) Fe_3O_4 и HCl
- Б) Fe_2O_3 и HCl
- В) FeO и HCl
- Г) Fe и HCl

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) FeCl_2 , FeCl_3 и H_2O
- 2) FeCl_3 и H_2O
- 3) FeCl_2 и H_2O
- 4) FeCl_3 и H_2
- 5) FeCl_2 и H_2
- 6) FeCl_2 , FeCl_3 и H_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г
1	2	3	5

9

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Cl_2
- 2) BaBr_2
- 3) HBr
- 4) CaCl_2
- 5) Br_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
2	1

8

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) MgO и SO₂
 Б) MgO и SO₃
 B) Mg и H₂SO₄ (p-p)
 Г) MgO и H₂SO₄

ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) MgSO₃
 2) MgSO₃, H₂
 3) MgSO₃, H₂O
 4) MgSO₄
 5) MgSO₄, H₂
 6) MgSO₄, H₂O

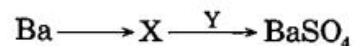
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
1	4	5	6

9

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) NaCl 2) BaCl₂ 3) SO₂ 4) PbSO₄ 5) Na₂SO₄

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
2	5

Задание 7

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) Fe ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~
Б) CO
B) HNO₃
Г) NH₄Br

РЕАГЕНТЫ

- 1) S, Na₂SO₃, NH₃
- 2) Cl₂, AgNO₃, Ca(OH)₂
- 3) Br₂, CuSO₄, Fe₂O₃
- 4) ZnO, Na₂CO₃, O₂
- 5) O₂, CuO, FeO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	B	Г
3	5	1	2

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) Zn

Б) CuO

В) Ca(OH)₂

Г) K₂SO₄

~~1~~ ~~2~~ 3 4 ~~5~~

РЕАГЕНТЫ

1) SiO₂, K₃PO₄, Br₂

2) NaOH, SO₃, Cu

3) H₂O, HCl, CuSO₄

4) H₂SO₄, H₂, CO

5) BaCl₂, (CH₃COO)₂Ba, H₂SO₄

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
3	4	1	5

Теория хорошо, но без тестов всё равно никуда

Если кажется, что Ваши ученики все знают из теории и им не нужно тратить время на решение тестов — это не так.

Большинство ошибок на экзамене случается из-за того, что ученик неправильно прочитал задание или не понял, что от него хотят.

Чем чаще вы будете решать тесты с учениками, тем быстрее ученик поймёт структуру экзамена и сложные и загадочные формулировки задания.