

## Разбираем трудные задания ЕГЭ по химии

Анищенко Н.В., муниципальный тьютор  
ЕГЭ, учитель химии МАОУ СОШ № 7  
имени Г.К. Жукова

В 2024 году средний тестовый балл ЕГЭ в РФ составил 56,55б, в Краснодарском крае - 61,2б, в Армавире - 69,7б.

Учителя города достаточно успешно подготовили выпускников к экзамену.

На основе анализа результатов ЕГЭ выявлены сложные разделы и темы курса химии, которые представлены в данном материале и прилагаемой презентации.

Обращаем внимание на то, что вопросы ЕГЭ в разных вариантах были очень неравноценны. Например, 2-е задание было выполнено на 48,9 – 91% в зависимости от условия, 3-й вопрос - 53,9% – 78,5% и т.д. в презентации Беспалова Александра Валерьевича (председателя ПК по химии в Краснодарском крае) представлены результаты по ряду заданий:

6 Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили соляную кислоту, при этом наблюдали выделение газа. В другую пробирку добавили раствор вещества Y и при этом наблюдали только образование осадка.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) оксид магния
- 2) цинк
- 3) гидрокарбонат кальция
- 4) гидроксид натрия
- 5) ортофосфат бария

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

(41,5 – 88,4)

71,2

34	50,48%
35	21,22%
31	10,29%
24	4,50%
14	3,54%

10 Установите соответствие между общей формулой класса органических веществ и веществом, которое принадлежит к этому классу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- A)  $C_nH_{2n-6}$
- B)  $C_nH_{2n-2}$
- B)  $C_nH_{2n-8}$

ВЕЩЕСТВО

- 1) изопрен
- 2) толуол
- 3) стирол
- 4) изобутан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

(68,3 – 92,5)

75,6

213	75,56%
243	3,86%
231	2,57%
312	2,57%

A | B | R

То есть, как бы не старались авторы КИМов составить варианты, чтобы провести дифференциацию экзаменуемых по уровню их образовательной подготовки по химии, элемент везения все-таки присутствует.

КИМ включает задания трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого. Задания базового уровня сложности, как правило, ориентированы на проверку усвоения одного или двух элементов содержания. Однако это не означает, что их следует отнести к категории легких, так как выполнение любого из них предполагает обязательный и тщательный анализ условия задания, применения системных знаний и сформированных умений, а также продумывание алгоритма решения. Задания повышенного уровня предусматривают выполнение большего разнообразия мыслительных операций, в том числе применение знаний в обновленной ситуации, демонстрацию умений систематизировать и обобщать полученные знания.

Задания высокого уровня сложности предназначены для проверки сформированности таких мыслительных умений, как: установление причинно-следственных связей между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), формулировка ответа в определенной логике с аргументацией сделанных выводов и заключений. Одной из главных особенностей данных заданий является комплексная проверка усвоения на углубленном уровне двух и более элементов из различных содержательных блоков.

**Алгоритм решения тренировочных заданий невозможно автоматически применить к заданию экзаменационного варианта, так как каждое из них имеет индивидуальный алгоритм решения с учетом конкретных данных. С каждым годом мы убеждаемся, что у авторов КИМ все лучше получается снизить эффективность «натаскивания» на определенные формулировки заданий.**

Однако, попробуем выявить приемы, которые помогают при решении трудных заданий.

1. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые содержат как ковалентную полярную, так и ковалентную неполярную химические связи.

циклобутан

этиленгликоль

$H_2S$

метилформиат

диметиловый эфир

Рекомендации:

подчеркнуть в тексте главные слова ковалентную полярную, так и ковалентную неполярную;

написать рядом с названиями веществ формулы (для органических веществ - обязательно СТРУКТУРНЫЕ формулы);

помнить, что проверять надо обе характеристики.

2. Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной кристаллической решеткой, в которых присутствует ковалентная полярная связь.

аммиак

сульфат натрия

сульфид натрия

ацетат калия

хлорид кальция

Рекомендации:

Обращать особое внимание на слова «**ПРИСУТСТВУЕТ (СОДЕРЖАТ)**» или «**ТОЛЬКО**».

Также для успешного выполнения заданий детям иметь в своих конспектах разные таблицы, схемы, в которых самая важная информация наглядна. Например, к вопросу № 4:

Зависимость свойств веществ от их состава и строения				
Тип кристаллической решётки	Ионная	Атомная	Металлическая	Молекулярная
Отличительные физические свойства веществ (в стандартных условиях)	Тугоплавкие Твёрдые Многие растворимы в воде Растворы и расплавы проводят ток	Очень тугоплавкие Очень твёрдые Практически нерастворимы в воде Диэлектрики или полупроводники	Различны по свойствам (пластичность, ковкость, мягкость, хрупкость) Имеют металлический блеск Обладают электропроводностью и теплопроводностью	Легкоплавкие Небольшой твёрдости Газы, жидкости или легко возгоняющиеся твёрдые вещества Диэлектрики Низкая теплопроводность
Примеры соединений	Большинство солей (NaCl, NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> и др.), NaOH, CaO, Li <sub>3</sub> N и др.	Алмаз С, кремний Si, SiO <sub>2</sub> , SiC, В, BN, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> и др.	Cu, Ca, Zn, Be и т.д., также сплавы и интерметаллиды	Йод I <sub>2</sub> , лёд H <sub>2</sub> O, «сухой лёд» (твёрдый CO <sub>2</sub> ), белый фосфор, SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и т.д.

При выполнении задания 5 наиболее понятийно сложными являются следующие вопросы:

владение тривиальными названиями неорганических веществ,

умение правильно относить оксиды и соли к одной из классификационных групп,

умение учитывать деление гидроксидов на основные (основания), амфотерные и кислотные (кислородсодержащие кислоты).

Перечень веществ, для которых требуется знание тривиальных названий, ограничен. Можно воспользоваться готовыми таблицами, но тщательно проверять, чтобы в них не было избыточной, ненужной для выполнения данного задания информации. Слишком много информации приводит к растерянности и страху что-то забыть.

Рекомендация: обязательно записывать формулы рядом с веществами, для которых указаны названия.

$H_2O$	ВОДА	$SiC$	КРЕМБИРУМД, КАРБИД КРЕМНИЯ	ПРОЗРАЧНЫЙ ВОДНЫЙ РАСТВОР $Ca(OH)_2$	ИЗВЕСТКОВАЯ ВОДА
$NO_3[AlF_6]$	КРИОЛИТ	$H_2O_2$	ПЕРЕКИСЬ ВОДОРОДА	СУСПЕНЗИЯ $Ca(OH)_2$ В ЕГО ВОДНОМ РАСТВОРЕ	ИЗВЕСТКОВОЕ МОЛОКО
$SO_2$	СЕРНИСТЫЙ ГАЗ	$PH_3$	ФОСФИН	ТВЕРДАЯ $CO_2$	СУХОЙ ЛЕД
$SiO_2$	КВАРЦ, КРЕМНЕЗЕМ, ПЕСОК	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	МЕДНЫЙ КУПОРОС	$NaCl$	ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ
$SO_3$	СЕРНЫЙ ОКИДИРМ	$SiH_4$	СИЛАН	$Al_2O_3$	ГАЛИОЗЕМ
$FeS_2$	ПИРИТ, ЖЕЛЕЗНЫЙ КОАЛЧЕДОН, СЕРНЫЙ КОАЛЧЕДОН	$CaCO_3$	ММ, МРАМОР, ИЗВЕСТНЯК	$KOH$	КАЛИЙ КОЛИ
$CO$	УГЛЕРОДНЫЙ ГАЗ	$NaHCO_3$	ПЕЧЕНАЯ СОДА, ПИТЬЕВАЯ СОДА	$NaOH$	КАЛИЙ НОТР
$CaC_2$	КАРБИД КАЛЬЦИЯ	$KClO_3$	БЕРТОЛЕТОВА СОЛЬ	РАСТВОР $SO_3$ В БЕЗОДНОМ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ	ОЛЕУМ
$Fe_3O_4$	ЖЕЛЕЗНОЕ ОКЛАДИ	$N_2O$	ВЕСЕЛЯЩИЙ ГАЗ	СМЕСЬ $CO$ И $H_2$	СИТЕТ-ГАЗ
$Al_4C_3$	КАРБИД АЛАМИНИИ	$(CuOH)_2CO_3$	МОЛАКИТ	ВОДНЫЙ РАСТВОР $NH_3$	АММОНИАКОВАЯ ВОДА, МОШТЫРНЫЙ СПИРТ
$NH_3$	АММОИАК	$NO_2$	БУРЫЙ ГАЗ	$KNO_3$	КАЛИЙНОЕ СЕАНТРО
$MnO_2$	ПИРОЛУЗИТ	$CaO$	НЕГОШЕНОМ ИЗВЕСТЬ	$NaNO_3$	НОТРИАКОВА СЕАНТРО
$CO_2$	УГЛЕКИСАМЫЙ ГАЗ	$Ca(OH)_2$	ГОШЕНОМ ИЗВЕСТЬ	$NH_4NO_3$	АММОНИАКОВА СЕАНТРО

Рассмотрим несколько примеров.

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) пероксида; Б) кислотного оксида; В) амфотерного гидроксида

1	$BaO_2$	2	гидроксид цинка	3	$Mn(OH)_2$
4	$CrO_3$	5	гидроксид бария	6	$Fe_3O_4$
7	$N_2O$	8	сульфат натрия	9	$CO$

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) солеобразующего оксида; Б) кислоты; В) комплексной соли

1	$KOH$	2	$HClO_4$	3	$CO$
4	нитрат меди(II)	5	бурый газ	6	$MgHPO_4$
7	пирит	8	$Mn(OH)_2$	9	тетрагидроксо-цинкат калия

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) пероксида; Б) соли, образованной амфотерным оксидом; В) щелочи

1	$O_2F_2$	2	$KMnO_4$	3	гидроксид натрия
4	$Fe(OH)_2$	5	$CaO_2$	6	сульфат бериллия
7	$K_2O$	8	$Cu(NO_3)_2$	9	$Na_2O$

Труднее всего выпускникам выполнять задания, в которых надо знать всю неорганическую химию, где не только общие свойства, но особенности многих веществ.

В задании № 8 обязательно писать уравнения реакций (не тратить время на коэффициенты, главное – написать продукты), только потом искать образующиеся вещества во втором столбике.

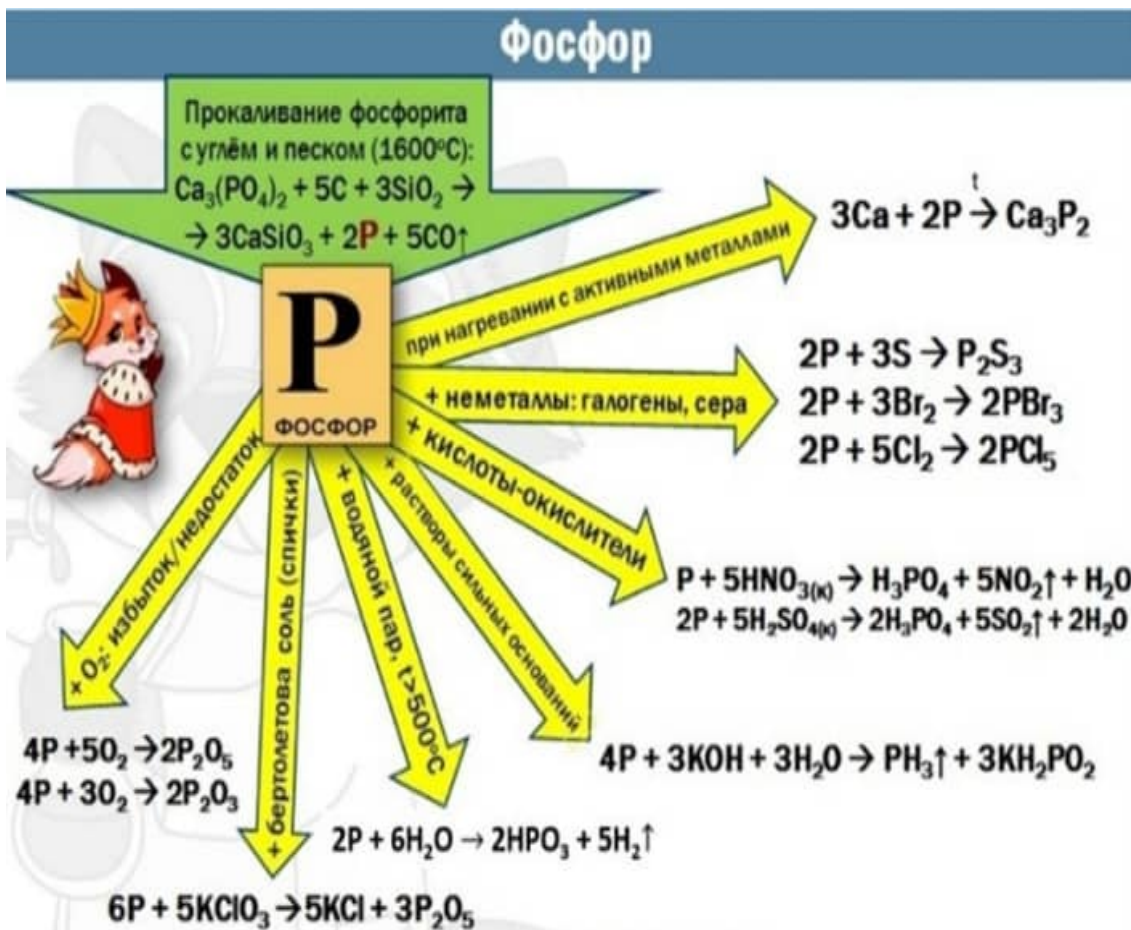
Установите соответствие между реакцией и ее продуктами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНОЕ(-ЫЕ) ВЕЩЕСТВО(-А)	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} (0^\circ\text{C})$	1) $\text{KCl} + \text{O}_2$
Б) $\text{KOH} + \text{Cl}_2\text{O}_7$	2) $\text{KClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} (t^\circ)$	3) $\text{KCl} + \text{KClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2}$	4) $\text{KClO}_2 + \text{O}_2$
	5) $\text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Много интересных схем, которые помогут быстро повторять свойства веществ, предлагают нам на разных сайтах в сети Интернет. Нельзя детям предоставлять возможность самостоятельно выбирать информацию.

Учителя, прежде всего, должны тщательно отслеживать верность предлагаемых вариантов решения.

Например, можно порекомендовать схемы:



Однако, следует сразу исключить уравнения реакций, которые точно не пригодятся на экзамене.

Традиционно задания с неизвестным количеством правильных ответов выполняются сложнее других.

Например, № 12. Рекомендации: обязательно выписывать структурные формулы веществ (в некоторых случаях – уравнения реакций).

Для задания № 1 достаточно формул, а задание № 2 требует написания уравнений реакций:

1) Из предложенного перечня выберите все вещества, которые реагируют с аммиачным раствором оксида серебра.

1. бутин-1
2. пентин-2
3. пропаналь
4. муравьиная кислота
5. глицерин

Запишите номера выбранных ответов.

2) Из предложенного перечня выберите все реакции, приводящие к образованию этена.

1. 1,2-дихлорэтан и цинк
2. хлорэтан и KOH(спирт)
3. дегидрирование этана
4. дегидробромирование 1,2-дибромэтана
5. карбид кальция и вода

В 2025 году внесены коррективы в модель задания 17: вместо задания на выбор нескольких вариантов ответа будет использовано задание на установление соответствия между позициями двух множеств.

17

Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ	ТИПЫ РЕАКЦИЙ
А) дегидрирование этана	1) разложения, каталитическая
Б) гидратация ацетилен	2) соединения, каталитическая
В) взаимодействие уксусной кислоты с раствором гидроксида натрия	3) обмена, гомогенная
	4) замещения, гетерогенная




Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Для успешного выполнения этого задания можно порекомендовать слайды, которые дети учат наизусть:

## Типы реакций для 17 задания





экзотермические  
(с выделением  
тепла)

- Реакции соединения (кроме )
- Реакции с кислородом (кроме )
- Реакция нейтрализации
- Активные металлы, их оксиды + вода
- Хлорирование метана и этана
- $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$  
- Алюмотермия



эндотермические  
(с поглощением  
тепла)

- Многие реакции разложения
- Гидролиз солей
- $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$  
- $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$  

### Важные каталитические реакции

Реакция	Катализатор	Обратима?
$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$	Fe	Да
$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$	$\text{V}_2\text{O}_5$	Да
$2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	$\text{MnO}_2$	Нет
$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$	Pt	Нет
$2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$	$\text{MnO}_2$	Нет
$\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$	ZnO/CuO	Да
Этерификация гидролиз эфиров	$\text{H}^+$	Да*
Гидратация алкенов дегидратация спиртов	$\text{H}^+$	Да
(Де)гидрирование	Ni, $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ...	Да

## Гетерогенные реакции

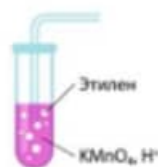
Реагенты находятся в разных фазах.  
Реакция идет на границе раздела фаз.



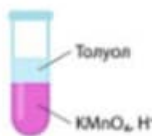
Жидкость или  
раствор + твердое  
вещество



Газообразное  
вещество +  
твердое вещество



Жидкость или  
раствор + газ



Несмешивающиеся  
жидкости/растворы



Твердое вещество +  
твердое вещество

## Гомогенные реакции

Реагенты находятся в одной фазе  
Реакция идет во всем объеме реакционной смеси.

- газ + газ
- раствор + раствор
- взаиморастворимые жидкости



Чуть больше 50% выпускников справляются с заданием № 22. Больше всего вызывают трудности добавления различных веществ в систему, особенно, если таких веществ нет в данной реакции.

Рекомендации: написать уравнение диссоциации добавленного вещества и посмотреть, каких ионов стало больше, с какими ионами они свяжутся и уберут их из системы. Примеры, которые помогут быстро повторять свойства веществ.

1. Установите соответствие между воздействием на систему и направлением, в которое сместит это воздействие равновесие обратимой реакции



К каждой позиции, обозначенной буквами, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



Воздействие на систему	Направление смещения химического равновесия
А) уменьшение концентрации карбонат-ионов	1) в сторону прямой реакции
Б) добавление твердого карбоната кальция	2) в сторону обратной реакции
В) увеличения давления	3) практически не смещает химического равновесия
Г) повышение температуры	

Обращаем особое внимание обучающихся на то, что карбонат кальция - нерастворимое вещество, поэтому не повлияет на смещение равновесия.

2. Установите соответствие между воздействием на систему и направлением, в которое сместит это воздействие равновесие обратимой реакции  $Zn(OH)_2 + 2OH^- \rightleftharpoons [Zn(OH)_4]^{2-}$

Воздействие на систему	Направление смещения химического равновесия
А) добавление щелочи	1) в сторону прямой реакции
Б) добавление серной кислоты	2) в сторону обратной реакции
В) разбавление водой	3) практически не смещает химического равновесия
Г) понижение давления	

Комментарий к ответу - добавление серной кислоты заберет гидроксид-ионы. Добавление воды понизит концентрацию щелочи.

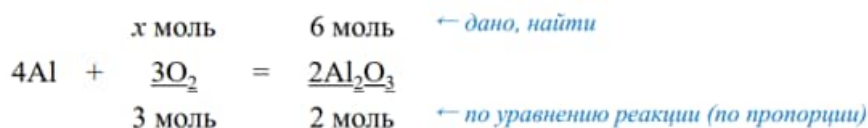
Многие выпускники не справляются с задачей № 28, в основе решения которой лежат действия с процентами и использование пропорции. Как следует из анализа за три года, многим учащимся не удастся применить умения, предусмотренные курсом математики 5-х и 6-х классов. А работать с формулами, выражать одну величину через другие, могут меньше 30% выпускников.

Основные формулы, которые должны быть отработаны с 8 класса:

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{V}{V_m}$
-------------------	---------------------

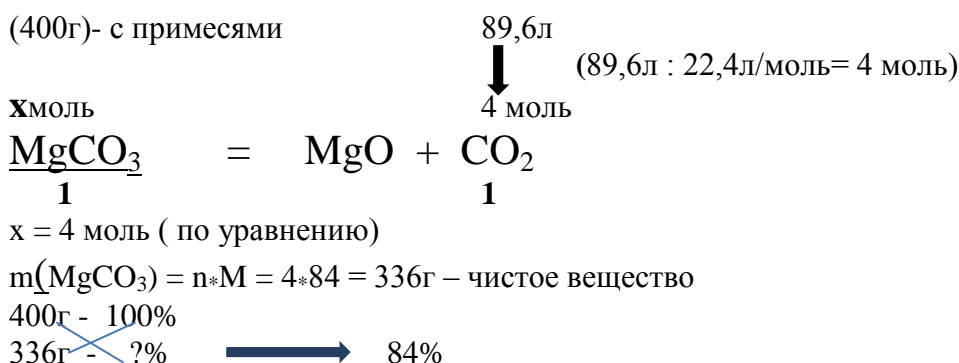
Из них следует:  $m=n \cdot M$ ;  $V = n \cdot V_m$ . Все остальное в задаче № 28 можно решить с помощью пропорций.

Важно приучить детей всегда писать то, что дано в условии, над уравнением, а под уравнением то, что видим в данном уравнении. Например:

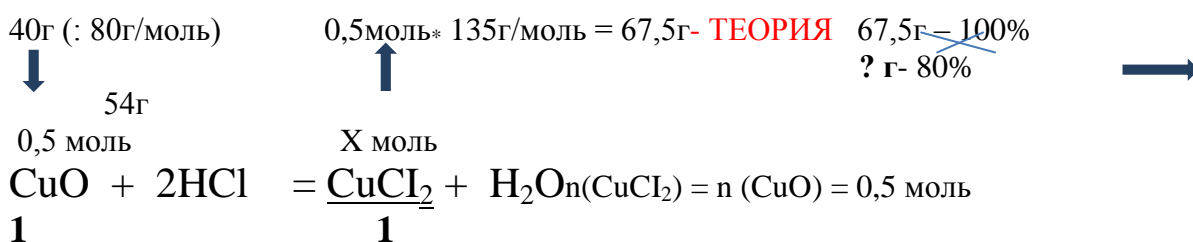


Запись краткого условия задачи не считаю необходимой. Начинать лучше с уравнения реакции и сразу работать с ним. Для примера возьмем задачи из ЕГЭ - 2024.

Определите массовую долю некарбонатных примесей в техническом образце карбоната магния массой 400 г, если известно, что при его разложении образовалось 89,6 л углекислого газа. Ответ запишите с точностью до целых.



Вычислите массу соли, которая образуется с выходом 80% при взаимодействии 40 г оксида меди(II) с избытком соляной кислоты. Ответ запишите с точностью до целых.



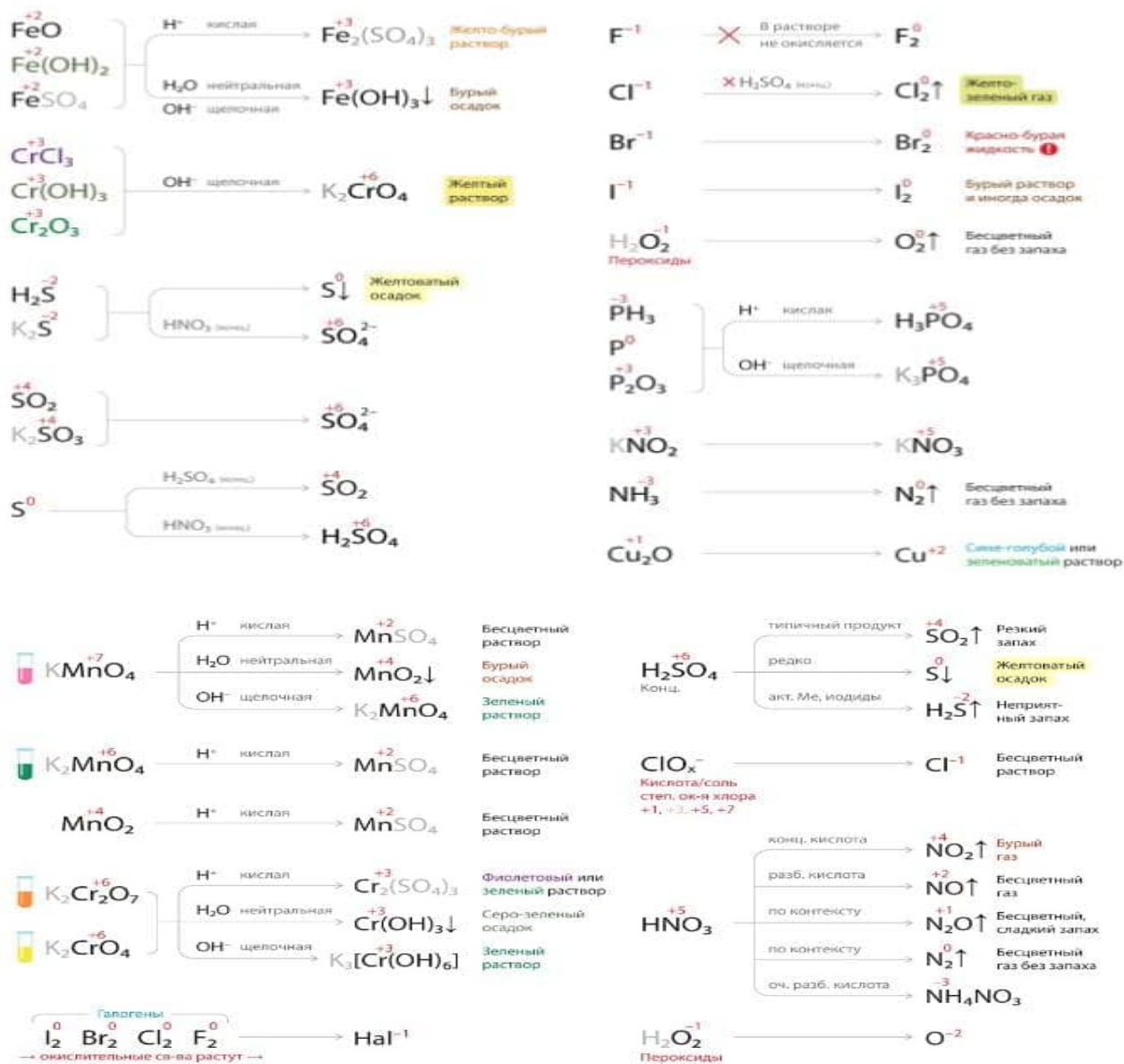
В задачах на выход нужно помнить, что по уравнению – это теория (это 100%). На самом деле мы получим (практика) МЕНЬШЕ.

В данной задаче – это 80%

А, значит, снова можем решить с помощью пропорции и не вводить любимые нами формулы:

$$\eta = m_{\text{практ.}} / m_{\text{теор.}} \quad \eta = m_{\text{практ.}} / m_{\text{теор.}}$$

Для тренировки к заданиям № 29 необходимы схемы. Их также много на разных сайтах. Можно распечатать и рекомендовать работать с ними. Выучить наизусть все реакции невозможно, поэтому ищем логику. Например:



Есть реакции, которые нужно знать наизусть. Поэтому в систему подготовки обучающихся к экзамену, необходимо периодически включать такие тренажеры.

Решить задачу № 34 смогут далеко не все. Показатели каждый год ниже 20%. Алгоритмов нет и не может быть. В настоящее время накопилось много разнообразных задач. Основную сложность при выполнении задания составляют понимание логики проводимого химического эксперимента и математические расчеты. Например, экзаменуемому необходимо понять, на основании каких данных можно рассчитать значение количества вещества реагентов, и что необходимо учесть, чтобы правильно определить их соотношение в реакционной смеси. Именно за счет изменений подходов к формулированию указанных компонентов условия и достигается преимущественно вариативность в условиях этих заданий. Химическая составляющая описываемых процессов меняется несущественно: электролиз, сливание растворов или разделение раствора на части, внесение в раствор металлической пластины, остановка химических процессов и т.п.

Чтобы подготовиться к экзамену, нужно решать задачи разных лет. Удачным считаю сборник Е. Дацук и А. Степенина:



Чтобы начать работать по данному сборнику, надо иметь некоторый опыт в решении типовых школьных задач и обладать базовыми знаниями химических свойств веществ. Сборник поможет освежить эти знания. В книге приводятся как простые, так и более сложные задания, подсказки, шпаргалки и тренажеры.

**Главное в подготовке экзамену – своевременное начало, систематичность и регулярность.**

Муниципальный тьютор ЕГЭ \_\_\_\_\_

Н.В. Анищенко