



Актуальные вопросы подготовки к ЕГЭ по химии 2023

Вебинар Химического факультета МГУ
имени М.В. Ломоносова
19 апреля 2023 года

*Стаханова Светлана Владленовна,
заведующий кафедрой аналитической химии
РХТУ им. Д.И.Менделеева*

Общие вопросы по подготовке к экзамену



Как распределить оставшееся время для подготовки к ЕГЭ ?

Какие кислоты фосфора могут встретиться в заданиях ЕГЭ?

Что нужно знать об удобрениях?

Спецификация КИМ ЕГЭ 2023 г.

ХИМИЯ, 11 класс 12 / 17

Приложение

Обобщённый план варианта КИМ ЕГЭ 2023 года по ХИМИИ

Используются следующие условные обозначения.

Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
Часть 1						
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов	1.1.1	1.2.1, 2.3.1	Б	1	2–3
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строе-	1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4	1.2.3, 2.4.1, 2.3.1	Б	1	2–3

Общие вопросы по подготовке к экзамену



Как распределить оставшееся время для подготовки к ЕГЭ ?

Какие кислоты фосфора могут встретиться в заданиях ЕГЭ?

Что нужно знать об удобрениях?

Спецификация КИМ ЕГЭ 2023 г.

ХИМИЯ, 11 класс 12 / 17


Приложение

Обобщённый план варианта КИМ ЕГЭ 2023 года по ХИМИИ


Используются следующие условные обозначения.

Уровни сложности заданий: *Б* – базовый; *П* – повышенный; *В* – высокий.

Номер задания	Прогноз
1	Строение элементов пер и d-элементы. Электронная и возбужденное состояние
2	Закономерности свойств элементов в периодической системе Д.И. Менделеева

**Федеральный институт педагогических измерений**
ОТКРЫТЫЙ БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Открытый банк заданий ЕГЭ | Химия

 ПОДБОР ЗАДАНИЙ Кол-во заданий: 193

1 2 3 4 5 6 7 8 ... 20

Выберите один или несколько правильных ответов.

Из предложенного перечня выберите два вещества, при гидратации каждого из которых образуется кетон.

☐ 1) этилен



☐ 2) ацетилен

☒ 3) пропин

☐ 4) 2-метилбутадиен-1,3

☒ 5) 3-метилбутин-1

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

 Номер: F06441  Статус задания: ВЕРНО

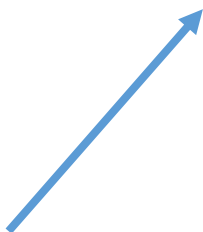
ОТВЕТИТЬ



ХИМИЯ

УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ
(для 10-11 классов образовательных организаций)

Может встретиться
только в заданиях
на классификацию



6. Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли.

Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. **Азотные удобрения.**

7. Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, ортофосфорная кислота и ее соли.

Метафосфорная и пирофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты.

Применение фосфора и его соединений. **Фосфорные удобрения.**

8. Углерод. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксиды углерода(II) и (IV), угольная кислота и ее соли. Применение углерода и его соединений.

Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений.

Обратимые и необратимые химические реакции

Примеры обратимых реакций

- Синтез аммиака
- Окисление SO_2 до SO_3
- Взаимодействие H_2 с парами I_2
- Димеризация NO_2
- Взаимодействие N_2 с O_2

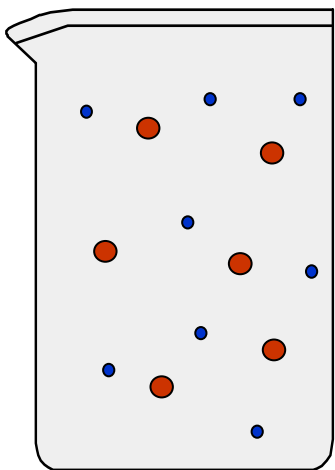
Многие реакции в органической химии, такие как

- Реакция этерификации
- Реакции гидрирования непредельных соединений
- Взаимодействие спиртов с галогеноводородами
- Синтез метанола и т.п.

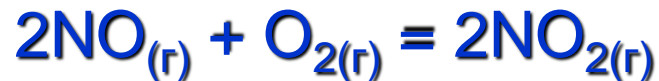
Примеры практически необратимых реакций

- Реакции горения
- Реакции окисления в органической химии
- Взаимодействие металлов, оксидов металлов, карбонатов с кислотами
- Вытеснение металла из соли более активным металлом
- Реакции нейтрализации
- Взаимодействие металлов, H_2 с фтором и хлором
- Реакции практически необратимого гидролиза

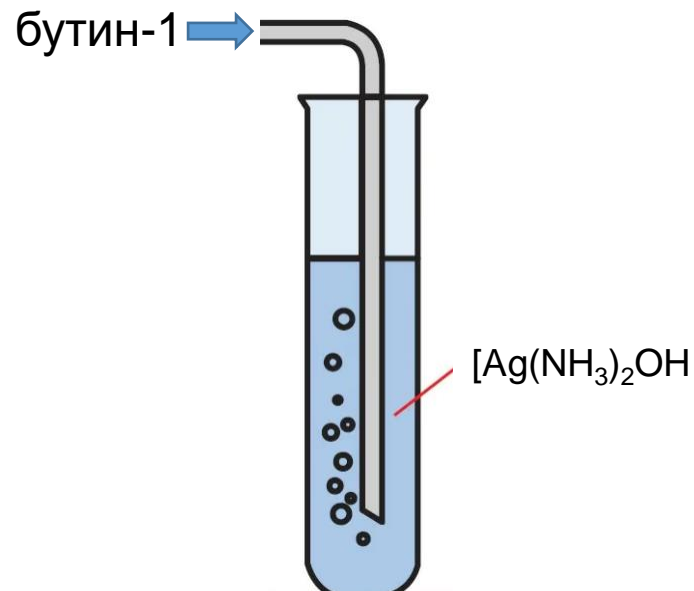
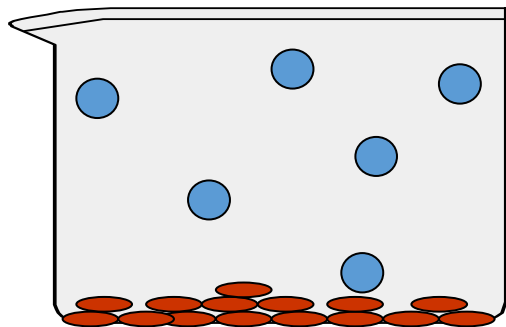
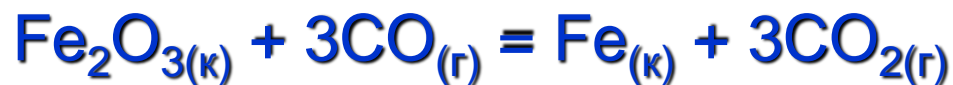
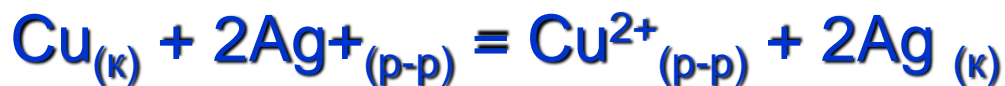
Гомогенные и гетерогенные реакции



Гомогенные реакции протекают в объеме одной фазы:



Гетерогенные реакции протекают на границе раздела фаз:



Вопросы о заданиях на классификацию



8 класс:

«В процессе обменного взаимодействия кислоты и щелочи (основания) происходит нейтрализация среды, поэтому такие реакции называют реакциями нейтрализации»

Поэтому

любое основание + любая кислота = реакция нейтрализации

Щелочь с фенолом (карболовая кислота) можно считать реакцией нейтрализации?

Таких вопросов в ЕГЭ не будет.

Задание 21



Вопрос по 21 заданию. 1) Даже в Статградовских тестах встречаются задания: в одном наборе четырех веществ есть сульфит и сульфид, карбонат и фосфат... как без знания Констант диссоциаций решать и объяснять ученикам? просто запоминать "сильнее-слабее"? 2) гидролиз солей магния идет, но при нагревании, среда сульфата магния нейтральная, но по "школьным" правилам гидроксид магния нерастворим, а кислота сильная, значит кислая? в ответах к пробникам "пятьдесят-на-пятьдесят" Что будут хотеть составители? Спасибо!

Будут ли кислые соли в задании 21 на pH?

21

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

- 1) Na_2SO_4
- 2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 3) K_2SO_3
- 4) HClO_3

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

Ответ: → → →

Задание 21 – примеры из открытого банка

Задание №1. Установите последовательность.

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

- 1) K_2SO_3
- 2) $ZnSO_4$
- 3) $Ba(NO_3)_2$
- 4) $Ca(OH)_2$

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

▼

▼

▼

▼

Задание №1. Установите последовательность.

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

- 1) KF
- 2) $LiNO_3$
- 3) $(NH_4)_2SO_4$
- 4) H_2SO_4

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

▼

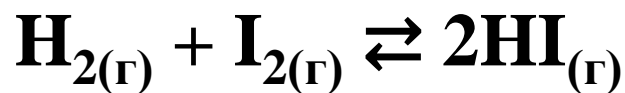
▼

▼

▼



*Повышение концентрации реагента
смещает равновесие в сторону той реакции,
в которой данный реагент расходуется.*



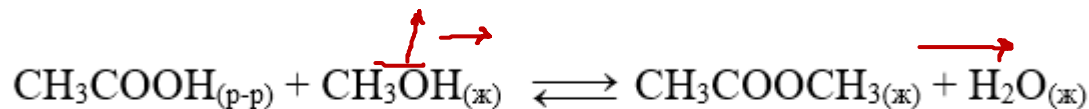
$$\vec{v} = \vec{v} + \text{HI}$$

$$\vec{v} < \vec{v}$$

$$\vec{v}^* = \vec{v}^*$$

Пример 1 задания 22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему

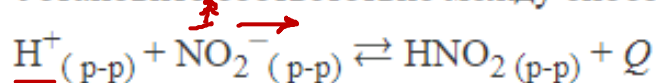


и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) добавление твердой щелочи ←	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) введение катализатора	2) смещается в сторону обратной реакции
В) удаление воды из реакционной системы	3) практически не смещается
Г) добавление метанола	

Пример 2 задания 22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия:

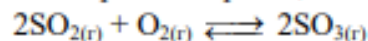
к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) добавление твердой щелочи	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) добавление твердого нитрита натрия	2) смещается в сторону обратной реакции
В) повышение температуры	3) практически не смещается
Г) понижение давления	

Задание 23

23

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



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации кислорода и оксида серы(VI) составили 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

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

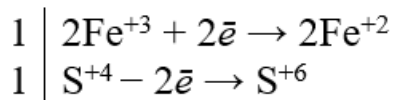
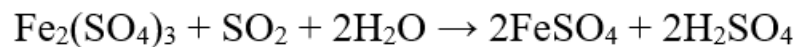
Ответ:

X	Y

Не претерпевает изменений по сравнению с демоверсией

Оформление ответа к заданию 29

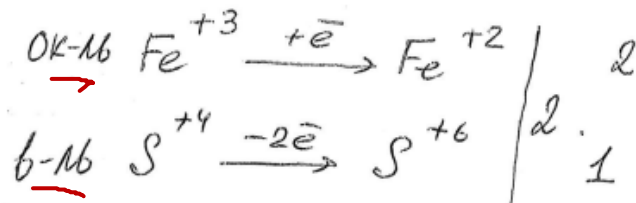
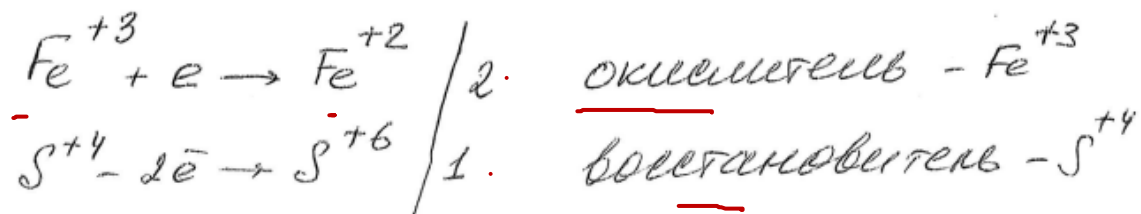
Пример 1



Железо в степени окисления +3 (или сульфат железа(III)) является окислителем.

Сера в степени окисления +4 (или оксид серы(IV)) является восстановителем

Возможны записи:

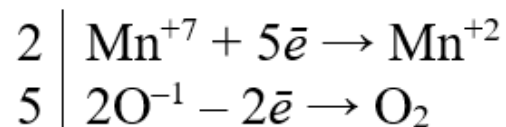
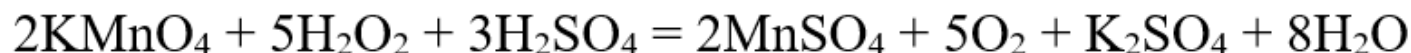


Возможны запись электронно-ионного баланса.

Неверно: Fe_2^{+3} или Fe_2^{3+}

Оформление ответа к заданию 29

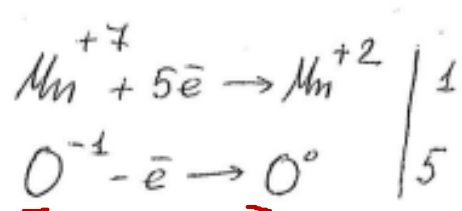
Пример 2



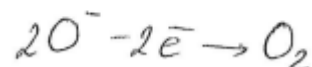
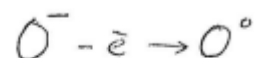
Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) является окислителем.

Кислород в степени окисления –1 (или пероксид водорода) является восстановителем

*Возможна запись
электронного баланса:*



*Неверные записи
электронного баланса:*



Вопросы по заданию 30



! Для фосфорной кислоты возможны записи

как $\text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$, так и H_3PO_4

! Для раствора аммиака возможны записи

как $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, так и NH_4OH ; если сказано, что выделился газ, то пишем NH_3

! Большинство солей – растворимых и нерастворимых – являются сильными электролитами; $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ – сильные электролиты

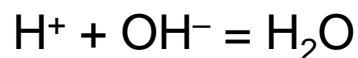
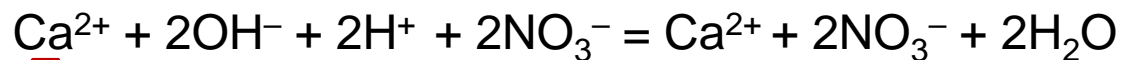
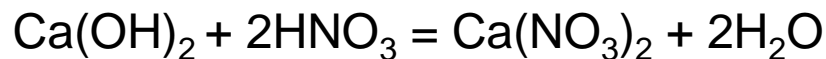
! Для гидроксида кальция возможна запись в молекулярной форме в правой части уравнения, если речь идет об образовании осадка;

если гидроксид кальция реагент (находится в левой части уравнения), то пишем его в виде набора ионов.

Пример задания 30

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, гидроксид алюминия, сульфид меди(II), фосфин, гидроксид кальция, гидросульфат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

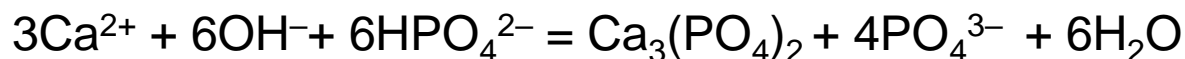
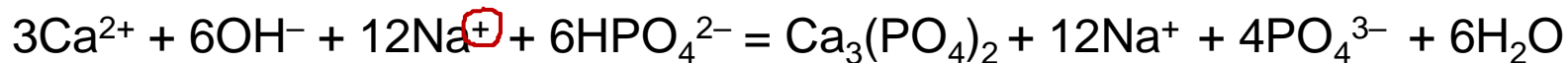
Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми не сопровождается видимыми признаками. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.



Пример 2 задания 30

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: гидрофосфат натрия, гидроксид калия, оксид меди(I), сероводород, гидроксид кальция, перманганат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми приводит к образованию двух солей – растворимой и нерастворимой. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.



Как записывать уравнения электролиза

Электролиз расплавов:

$2\text{Al}_2\text{O}_3 = 4\text{Al} + 3\text{O}_2$ (электролиз в расплавленном криолите);

$2\text{NaCl} = 2\text{Na} + \text{Cl}_2$ (электролиз расплава)

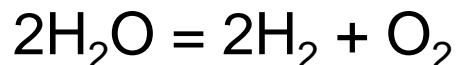
Электролиз водных растворов солей:

$\text{CuCl}_2 = \text{Cu} + \text{Cl}_2$ (электролиз раствора);

$2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$ (электролиз раствора);

$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2$ (электролиз раствора)

Электролиз водного раствора Na_2SO_4 :

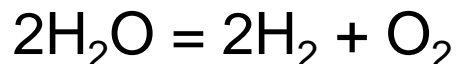


Как записывать уравнения электролиза

Процессы могут протекать последовательно:



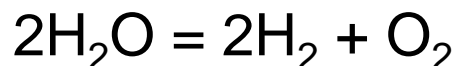
Когда израсходуется CuSO_4 , будет происходить электролитическое разложение воды:



Процессы могут протекать параллельно:



Параллельно протекает электролитическое разложение воды:

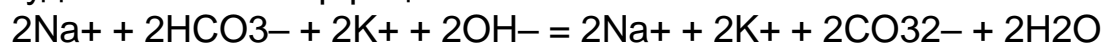


Электролиза с активными электродами, с диафрагмой в заданиях ЕГЭ нет

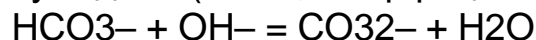
Здравствуйте. В 31 и 32 задании нужно указывать условия проведения реакции? Снимут баллы, если ребенок не указал условия или неправильно их написал, не полностью написал?

Какой из слабых электролитов в заданиях ЕГЭ считается слабее - раствор аммиака или раствор фтороводорода, было такое 6 задание с двумя вариантами возможных ответов.

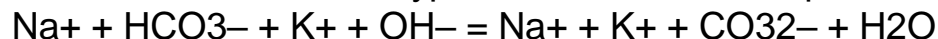
Задание 30, демоверсия 2023. В образце решения полное ионное уравнение записано с "удвоенными коэффициентами":



Однако, если ученик начнет рассуждать с краткого ионного уравнения, которое и отражает суть дела (и там, коэффициенты, конечно, не удвоены):



то он и полное ионное уравнение напишет верно без удвоения:



Не поставить ли эту запись как дополнение к критериям проверки? Это как раз тот редкий случай, когда полное ионное уравнение, записанное как калька с молекулярного, и оказывается с удвоенными коэффициентами, а записанное как результат понимания сразу краткого уравнения - верно без удвоенных.

Здравствуйте! Вопрос по поводу задач 34 на железную окалину. Я ученикам объясняю обычно так, что это смесь двух веществ, и для неё не совсем корректно искать количество вещества, потому что соотношение оксидов не известно, не обязательно 50/50. Но в задаче с досрочного экзамена 2023 года на железную окалину и электроны, выходит, именно поиск количества вещества и составление уравнения было одним из ключевых моментов в решении. Можете ли прокомментировать этот вопрос? Спасибо!

- 1) Могут ли сера, йод, фосфор или углерод реагировать с разбавленной азотной кислотой?
- 2) В реакции FeO с разбавленной азотной кислотой засчитывается только NO как продукт восстановления азота? Или NO_2 тоже засчитают?
- 3) Если в условии отдельно не сказано, какой продукт восстановления азота нужно записать в реакции взаимодействия металла с концентрированной азотной кислотой, засчитают ли реакцию с образованием NO_2 ?
- 4) Какая из реакций с большей вероятностью будет зачтена: $\text{HI} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ или $\text{HI} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$? Или зависит от условий/контекста задачи?
- 5) Какие продукты образуются при взаимодействии CrCl_3 с газообразным H_2S : $\text{Cr}_2\text{S}_3 + \text{HCl}$ или $\text{CrS} + \text{S} + \text{HCl}$? Не удалось найти информацию в надежных литературных источниках.
- 6) Какое количество валентных электронов у цинка, серебра и меди?
- 7) Может ли в этом году быть задача 34 на последовательный электролиз (последовательные электролизеры)?

Как интерпретировать описания газообразных веществ "неприятный" и "резкий"? Есть ли строгое соответствие этих описаний конкретным газам? Например, сероводород — это только газ с неприятным запахом, а аммиак — газ с резким запахом.

Здравствуйте! При анализе задания №30 на сканах учеников возник вопрос.

Реакция $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{KOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{KH}_2\text{PO}_4$ (условие: выпадение осадка) оценивалась в 2 балла при верных ионных. С позиции школьника тут все логично: соль + щелочь = основание + соль, основание выпадает в осадок, продукты реакции друг с другом не взаимодействуют.

Реакция $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{HPO}_4 = \text{CaHPO}_4 + 2\text{NaOH}$ (условие: выпадение осадка) в большинстве работ (5 из 6, различные регионы) оценивалась в 0 баллов. Логика тут похожая: соль + щелочь = основание + соль, соль выпадает в осадок.

Из школьного курса ребята знают, что **Н соли не реагируют со щелочами???**. То есть они могут предположить, что CaHPO_4 не реагирует с NaOH , продукты сосуществуют друг с другом без проблем.

Получается, что в работах продемонстрировали один и тот же подход, не провели "нейтрализацию" кислой соли (забыли про это или специально не сделали), а результаты за работы разные.

Как объяснить ученикам такую разницу в оценивании?

По какой причине в задаче 34 пренебрегается способность оксида железа (III) и растворимой соли железа (III) к образованию комплексных соединений при взаимодействии со щёлочью? Выходит, что соединения цинка и алюминия могут, а железа не могут? **Это же ложь!**

3) может ли в 29 задании попасться реагенты, которые вступают друг с другом и в ОВР и в РИО?

(Основной оксид с кислотой: $\text{CrO} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$; хромат в кислой среде: $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$)?

Какие примеры ингибиторов нужно знать для 18 задания? Где про это можно узнать подробнее?

1) Какие продукты писать в реакции, если попадется в КИМе:

$\text{I}_2 + \text{KOH}$ (холодный р-р): $= \text{KIO} + \text{KI} + \text{H}_2\text{O}$ или $= \text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O}$

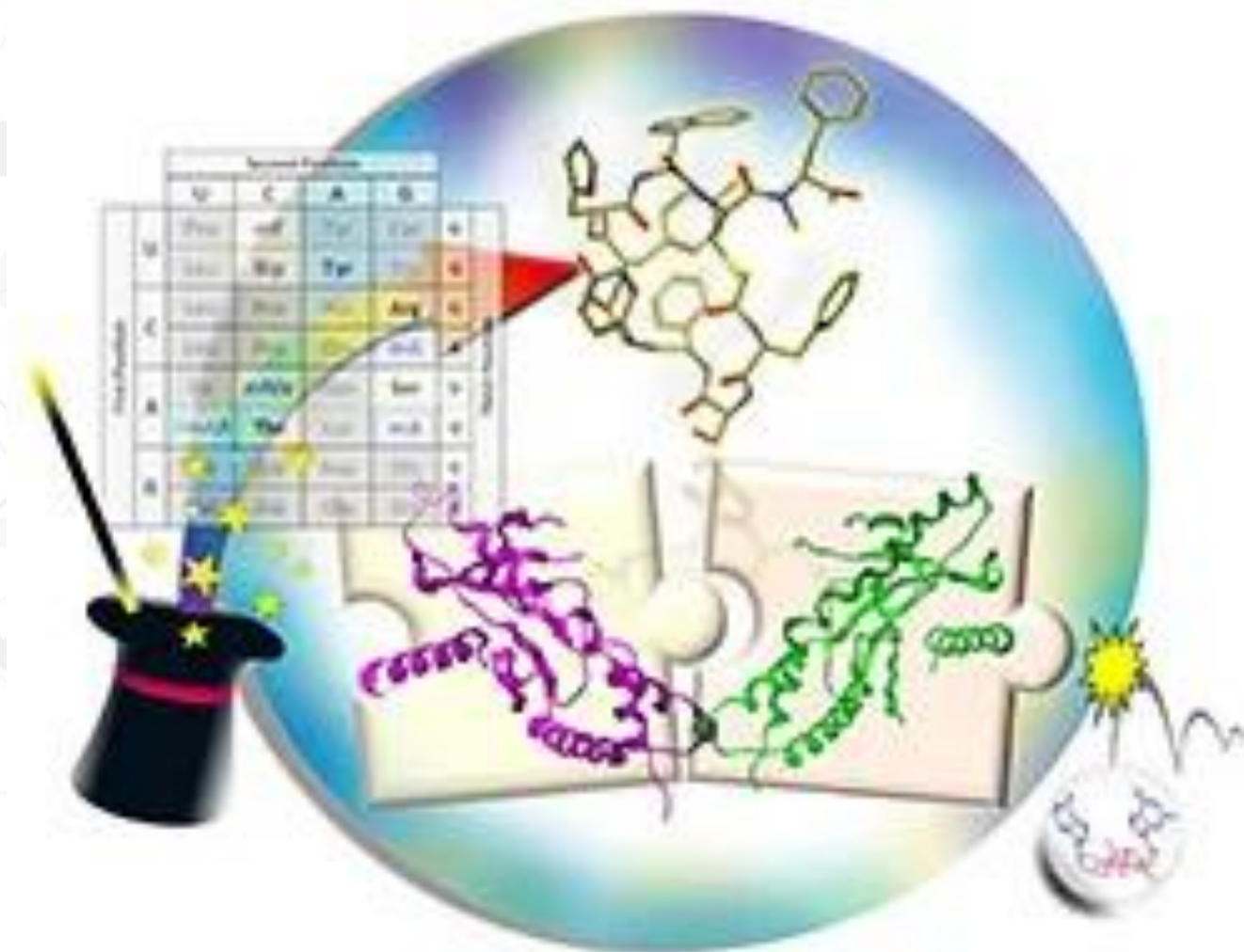
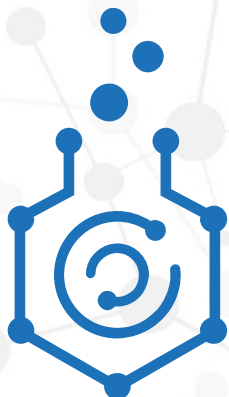
2) Относится ли реакция карбоната с сильной кислотой (например, $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$) к реакциям нейтрализации?

Если, к примеру, 17 вопрос ЕГЭ: выберите все реакции нейтрализации - выбирать ли данную реакцию?

3) Во КИМе в 20 вопросе попала реакция $\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2$

Может ли быть данная реакция в других заданиях, например в 31?

Или необходимо знать только реакцию диспропорционирования серы в концентрированном растворе щелочи и считать, что с водой сера не реагирует (в водном растворе желтый осадок)?



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**