



# Актуальные вопросы подготовки к ЕГЭ по химии - 2021

*Стаханова Светлана Владленовна  
РХТУ им. Д.И.Менделеева*

27 апреля 2021 г.

## *Вопрос участника вебинара:*

*В тренировочных вариантах ЕГЭ по химии встретился вопрос об изменении радиуса атомов элементов в больших периодах. Были предложены для сравнения Cu, Zn, Ti. Учитывая, что задание по спецификации является базовым, возможно ли встретить подобное на реальном экзамене? Каков верный ответ в этом случае? Должны ли ученики школ знать разницу в понятиях "ковалентный радиус" и "металлический радиус" атома? Могут ли вообще вопросы из базовой части ЕГЭ выходить за рамки стандарта и программы?*

## Задания 1-3

Проверяемые элементы содержания (см. Кодификатор...)

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбуждённое состояния атомов

В заданиях ЕГЭ используются элементы от H до Sr

[http://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/Him\\_1\\_teor\\_osnovy.pdf](http://doc.fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege/Him_1_teor_osnovy.pdf)

Что нужно знать/уметь по теме:

- раскрывать смысл основных химических понятий (выделять их характерные признаки): атом, молекула, ион, энергетический уровень, внешние и валентные электроны, электронные конфигурации атомов и ионов, основное и возбужденное состояние атомов,
- атомный радиус, изотопы, электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов,
- тип кристаллической решетки, вещества молекулярного и немолекулярного строения

## Задания 1-3

Что нужно знать/уметь по теме:

- характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева: выделять «А-группу» и «Б-группу» химических элементов, малые и большие периоды
- соотносить обозначения, которые имеются в Периодической системе химических элементов, с числовыми характеристиками строения атомов элементов (зарядом ядер, числом энергетических уровней, распределением числа электронов по уровням);
- характеризовать особенности строения атомов s-, p-, и d- элементов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- объяснять закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений на основе строения их атомов и положения элемента в Периодической системе (по периодам и группам): радиус атома, электроотрицательность, металлические и неметаллические свойства
- определять: валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, заряды ионов, виды химической связи в соединениях, тип кристаллической решетки, принадлежность веществ к веществам молекулярного и немолекулярного строения

# Примеры заданий (открытые варианты 2020 г.)

## Пример 1

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Ca      2) P      3) N      4) O      5) Ti

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат три неспаренных электрона.  
Запишите номера выбранных элементов.

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три *p*-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения радиуса их атомов. Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, у каждого из которых разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления равна 4.  
Запишите номера выбранных элементов.

# Примеры заданий (открытые варианты 2020 г.)

## Пример 2

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Cr      2) P      3) Al      4) Be      5) S

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии на внешнем уровне содержат один неспаренный электрон.  
Запишите номера выбранных элементов.

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три *p*-элемента.  
Расположите выбранные элементы в порядке возрастания восстановительных свойств соответствующих им простых веществ.  
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими анионов с общей формулой  $\text{ЭO}_x^{2-}$  могут иметь одинаковую степень окисления.  
Запишите номера выбранных элементов.

# Обратимые и необратимые химические реакции

## Примеры обратимых реакций

- Синтез аммиака
- Окисление  $\text{SO}_2$  до  $\text{SO}_3$
- Взаимодействие  $\text{H}_2$  с парами  $\text{I}_2$
- Димеризация  $\text{NO}_2$

Многие реакции в органической химии, такие как

- Реакция этерификации
- Реакции гидрирования непредельных соединений
- Синтез метанола и т.п.

*Вопрос: Если в гомогенной реакции  $\text{SO}_2 + \text{O}_2$  используется твердый катализатор, как в школьном курсе классифицируется эта реакция? Гомогенная? Гетерогенная?*

## 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,  $\text{H}_2$  с фтором и хлором
- Реакции практически необратимого гидролиза и т.п.

## 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)

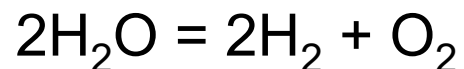
*Электролиз водных растворов солей:*

$\text{CuCl}_2 = \text{Cu} + \text{Cl}_2$  (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  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ :



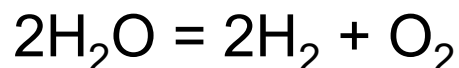


## Как записывать уравнения электролиза

*Процессы могут протекать последовательно:*



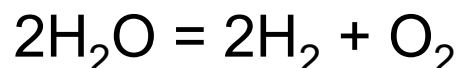
Когда израсходуется  $\text{CuSO}_4$ , будет происходить электролитическое разложение воды:



*Процессы могут протекать параллельно:*



Параллельно протекает электролитическое разложение воды:



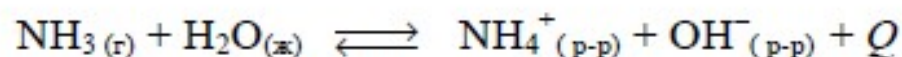
*Электролиза с активными электродами, с диафрагмой в заданиях ЕГЭ нет*

## О заданиях 24

Пример 1 – открытый вариант 2020 г.

24

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) повышение давления
- Б) добавление твёрдого хлорида аммония
- В) повышение температуры
- Г) добавление твёрдой щелочи

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

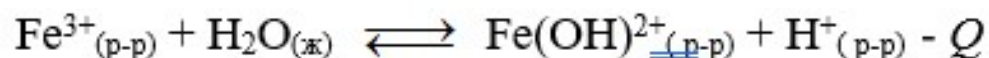
А	Б	В	Г

## О заданиях 24

### Пример 2 – задание для тренировки

24

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

- А) повышение давления
- Б) добавление серной кислоты
- В) повышение температуры
- Г) добавление твёрдой щелочи

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

## О задании 26

*Какие темы из промышленного производства вынесены на ЕГЭ? 1) серной кислоты? 2) аммиака? 3) метанола? 4) доменное производство железа? 5) меди? 6) алюминия? 7) фосфорной кислоты? 8) азотной кислоты? 9) стекла?*

*Возможны ли в 26-м задании вопросы на следующие темы: разделение смесей, лабораторная посуда, загрязнение окружающей среды и другие, отсутствующие в демоверсии. Возможны ли задания на применение полимеров? Нужно ли знать фракции нефти и их применение?*

*Будет ли коррозия в 21 задании?*

## О задаче 34

*Будут ли новые типы задач в задании 34 (т. е. что-то совсем новое кроме массовой доли веществ в смеси, растворимости, кристаллогидратов, разделения раствора, пластинки, электролиза, частичного разложения, атомности), например равновесные концентрации или скорости реакций, установление формулы неорганических веществ, может, на уравнение Клапейрона-Менделеева? что будет в вариантах в 34 задаче? Что-то совершенно новое или как в прошлом году?*

*Необходимо ли в 34 прописывать единицы измерения не только искомых величин, но и участвующих в расчете, то есть вообще всех по ходу решения?*

*Задачи на "олеум" возможны? Заранее спасибо за ответ.*

*Могут ли в 34 задаче быть органические вещества? Средняя молекулярная масса смеси газов? Молярная концентрация?*

*Здравствуйте! На ЕГЭ 2021 в 34 задаче может встретиться применение понятий равновесие химической реакции и расчеты на эту тему?*

## *Вопросы слушателей вебинара*

*При сгорании фосфина что следует писать в продуктах : оксид и воду или ортофосфорную кислоту?*

*Будут ли в экзамене вопросы с комплексами, кроме заявленных гидроксокомплексов цинка и алюминия?*

*Иодид меди 1. Используется в 32 задании, В таблице растворимости отсутствует. Как быть?*

*Будут ли включены в КИМ ЕГЭ 2021 задания с тиосульфатами металлов?*

*Здравствуйте, скажите, пожалуйста, будут ли в этом году в ЕГЭ комплексные соединения с железом?*

*В продуктах окисления йодида меди(I) концентрированной серной кислотой стоит писать  $H_2S$  или  $SO_2$ ? С одной стороны, сильный восстановитель йодид, с другой - более слабый восстановитель медь(I).*



Как вы считаете, могут ли какие-то чрезмерные знания навредить при подготовке к ЕГЭ?

На вебинарах вы часто упоминаете важнейшие окислители, среди которых оксид марганца(IV). Получается, не стоит ожидать реакций, в которых он проявляет роль восстановителя?

*Здравствуйте! Как все-таки на ЕГЭ правильно писать реакции взаимодействия алюминия с концентрированной серной кислотой, а также концентрированной и разбавленной азотной кислотой (при нагревании)? В разных источниках указаны разные продукты восстановления азота.*

*Здравствуйте! Можно ли ожидать молярную концентрацию в задаче 27 (ЕГЭ)?*

*В уравнениях реакций (задания 31, 32, 33) между левой и правой частями уравнения можно ставить стрелочку или только знак равенства?*

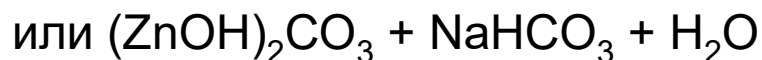
*Добрый день! Как грамотно оформить вторую часть? На чем теряют баллы?*

*Гидроксид кальция в правой части РИО раскладываем на ионы или нет? Или не будет такого? Спрашиваю, так как в пособии ОГЭ 2020 ФИПИ есть реакции образования осадка гидроксида кальция, который в правой части не раскладывается на ионы. В ЕГЭ такого не помню, но вообще в плане преемственности, зачем это в ОГЭ?*



*В 34 задаче, если по условию кристаллогидрат растворяют в воде, обязательно ли писать реакцию разрушения кристаллогидрата (например,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ ) или можно написать только реакции, происходящие уже с солью в растворе (к примеру, 1-я реакция сразу  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ )?*

В реакции  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2(\text{изб})$  допустимы ли продукты:



*При записи электронного баланса какая запись верная для пероксида водорода:*



*или*



*Подскажите, пожалуйста, могут ли в 30 задании егэ (овр) встретиться реакции, где 3 элемента меняют степень окисления?*

*При соединении растворов хлорного железа и сульфита натрия происходит овр или совместный гидролиз?*

*Можно ли принимать эксперту уравнение реакции ОВР, в котором коэффициенты не соответствуют электронному балансу? Дети подбирали формальные коэффициенты, не соответствующие переходу электронов. Кто прав?*

*Есть ли принципиальная разница в задании № 30 между обесцвечиванием (окраска раствора исчезает, например, взаимодействие бромной воды со щелочью) и изменением цвета (та же бромная вода с солями хрома (III) в щелочной среде, окраска меняется с зеленой на желтую). Если в критериях ОВР стоит "изменение окраски" - обесцвечивание раствора будет удовлетворять этому требованию?*

*Будут ли основные соли, их химические свойства, кроме разложения малахита?*

*Будет ли гидролиз  
дигидрофосфатов/гидрофосфатов/гидросульфитов?*

1. Может ли эксперт снять баллы за кратные/дробные коэффициенты, отсутствие указанных условий протекания реакции (катализатор, температура и т.д.) в тех заданиях, где это разрешено официальным документом ФИПИ (Методические материалы для председателей и членов предметных комиссий РФ)? Если такая ситуация произойдет, можно использовать этот документ для апелляции? И вопрос по той же теме: снимут ли баллы, если в реакции галогенпроизводных со щелочами не указан тип раствора щелочи (водный или спиртовой)? Или это также считается условием протекания реакции и является не обязательным элементом ответа?

2. Из того же документа известно, что можно использовать метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций). Вопрос для уточнения: в нем обязательно корректно указывать именно заряды ионов, а не степени окисления?

*Считаете ли вы, что у 34 задачи есть определенный алгоритм решения или при ее решении поможет только воображение и логика?*

*Будет ли верным решение задачи 34 с использованием таблиц и пропорций? Например, составление пропорции при отборе пробы раствора (в растворе массой  $m$  будет  $n$  моль вещества, а в растворе массой  $m_1$  будет  $n_1$  моль вещества).*

*Если в 31 задании полное ионное и сокращённое ионное совпадают, нужно ли повторно писать его?*

*Считается ли корректной запись  $\text{NH}_4\text{OH}$ ?*

*Доброе утро! В реакции получения белого фосфора из фосфата кальция с песком и углем детям нужно писать  $\text{P}$  или  $\text{P}_4$ ?*

*Надо ли для ЕГЭ знать про фосфорноватистую и фосфористую кислоты: их формулы и про основность этих кислот*



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**