**Дорогу осилит идущий, или как подготовиться к ЕГЭ по химии.**

Ни для кого не секрет, что химия – один из сложнейших предметов в школьном курсе. Самое печальное – это уменьшение учебной нагрузки до 1 часа в неделю, в результате чего выпускники совершенно не ориентируются в мире химических знаний.

Но и даже дети, которые учатся по углубленной программе (у меня факультативный курс 3 часа в неделю), нередко испытывают непреодолимый страх перед предметом в силу его «бесконечных исключений и формул». Как выучить химию? Миллионы веществ и их свойства, формулы, химические реакции, законы, качественные реакции… Огромное количество фактического материала. Как все это запомнить?

Ответ один – только решая всевозможные задания и упражнения, не забывая про тесты.

Предлагаю один из вариантов изучения темы «Железо»

После изучения (или повторения) теории по теме мы начинаем последовательно выполнять как можно больше заданий. Сначала проговариваем отвечая на вопросы всю теорию (*Приложение 1*). Затем закрепляем химические свойства, выполняя упражнения по степени сложности.

Затем приступаем к решению заданий части С – С1 (ОВР), С3 (Взаимосвязь различных классов неорганических веществ), С5 (Расчет массовой доли химического соединения в смеси). (*Приложения 2, 3*).

Часть заданий решаем вместе, затем когда я вижу, что ребята уже хорошо ориентируются в теме, они решают самостоятельно, мне остается только откорректировать их знания и осуществить итоговый контроль по теме. Для составления банка задания я использую собственные наработки, материалы сайта Решу ЕГЭ (<https://chem-ege.sdamgia.ru/test?a=catlistwstat> ), Доронькин В. Н.и др. Химия. Подготовка к ЕГЭ-2017, Медведев Ю. Н. Химия ЕГЭ 2018.

Мы не зубрим химию, а учимся ее понимать. В химии надо увидеть закономерности, оживить её, осмыслить. И тогда многое запоминается само собой.

Приложение 1.

Упражнения по теме «Железо и его соединения»

1. Ответьте на следующие вопросы:
2. Опишите физические свойства простого вещества железа.
3. На каком свойстве железа основано его применение в качестве сердечников электромагнитов?
4. Сравните технически чистое и химически чистое железо. Сделайте вывод.
5. Почему алхимики обозначали железо в виде копья и щита?
6. От чего зависит число электронов, которое атом железа может отдать при химическом взаимодействии?
7. В каком случае железо проявляет степень окисления + 3? +2?
8. С какими простыми веществами реагирует железо?
9. Каковы особенности взаимодействия железа со сложными веществами?
10. Назовите соединения железа со степенью окисления + 2.
11. Назовите качественные реакции для распознавания ионов Fe+2 и Fe+3
12. Какие соли железа имеют наибольшее техническое значение?
13. Охарактеризуйте биологическую роль железа. Какой ион железа входит в состав одного из самых важных белков организма – гемоглобина?

1. Осуществите превращения:

Fe4[Fe(CN)6]3 ← FeCl3 ← Fe → FeCl2 → Fe(OH)2 → FeO

↓ ↓ ↓

Fe2O3 ← Fe(OH)3 FeSO4 Fe(OH)3

3. Напишите по два молекулярных уравнения, соответствующих следующим сокращенным ионным уравнениям:

А) Fe2+ + OH – → Fe(OH)2

Б) Fe3+ + F – → FeF3

1. С какими из перечисленных ниже веществ: кислород, хлор, медь, вода, щелочь, соляная кислота, хлорид цинка, нитрат меди (II) – может взаимодействовать железо? Составьте и запишите уравнения соответствующих химических реакций.
2. Какой объем оксида серы (IV) выделяется при обжиге железосодержащей руды пирита FeS2 массой 1 т, содержащей 18% примесей?
3. Какое количество вещества меди и никеля необходимо взять для производства 100 кг мельхиора? Мельхиор – это сплав, содержащий 80 % меди и 20 % никеля.
4. Железный гвоздь опустили в раствор хлорида меди. Через некоторое время масса гвоздя увеличилась на 4,7 г. Какое количество вещества железа перешло в раствор?
5. Закончите уравнения реакций, расставьте коэффициенты методом электронного баланса:

1. Fe+ H2O+ O2→
2. Fe+H2O+ O2+ СO2 →
3. Fe+ H2O →
4. Fe+ NaOH+ H2O →
5. Fe+ HCl, H2SO4 →
6. Р-р Р-р
7. Fe+ HNO3, H2SO4 (конц)
8. Fe+ HNO3 (раствор)→
9. FeO+HNO3 (70%)→
10. Fe+ H2SO4 (70%) →
11. FeCl3 +Na2CO3 + H2O→
12. Fe + NaOH+ O2+ H2O→
13. Fe + KNO3 + KOH →
14. Fe + KOH + H2O →
15. FeO+ NaOH→
16. FeO+ H2O+ O2→
17. FeO+ O2 →
18. Fe2O3 + H2 + H2S →
19. Fe2O3+ Cl2 + KOH →
20. Fe3O4+ HCl (раствор)→
21. Fe3O4+ HNO3 (70%) →
22. Fe3O4 + O2 →
23. Fe3O4 + H2→
24. Fe3O4+ CO→
25. Fe3O4+ Al→
26. Fe3O4+ HNO3 (раствор)→
27. Fe3O4+ HI→
28. Fe3O4 + H2SO4 (раствор)→
29. Fe2O3+ NaOH(конц) →
30. Fe2O3+ Fe →
31. Fe2O3+ H2S →
32. Fe2O3+ CO →
33. Fe(OH)2+ H2O2→
34. Fe(OH)2+ KNO2 →
35. K2FeO4 →
36. K2FeO4 + H2Oгор→
37. К2FeO4 +NH3 + H2O →
38. К2FeO4 +Cr(OH)2 →
39. Fe + KOH + KNO3 →
40. FeCl3 ↔
41. FeCl3 + O2→
42. FeCl3+H2→
43. FeCl3 + Cu →
44. FeCl3 + Na2S→
45. FeCl3 + KI→
46. FeCl2 + SО2 + Н2О →
47. Fe(OH)3  + Br2 + NaOH →
48. FeCl2 + NH4HS →
49. FeS2+ H2SO4→
50. FeS2+HNO3→
51. FeS2 + 02→
52. FeSO4→
53. FeSO4 + HNO3→
54. FeSO4+ H2O + O2 →
55. FeSO4 + КMnO4 + H2SO4 →
56. FeSO4 + КMnO4 + КОН→
57. FeSO4 + HNO3+ H2O2→
58. FeSO4 + HNO3+ H2SO4 →
59. FeSO4 + КСlO3 + H2SO4 →
60. FeSO4 + КСlO3 + КОН→
61. FeCl3 + HNO3 (конц) →
62. Fe2(SO4 )3 + К2SO3 + H2O →
63. Fe(NO3)3 →
64. Fe2(SO4)3+ KI →
65. Fe2(SO4)3+BaI2→
66. K2FeO4 + KOH →
67. K2FeO4+ Cu(OH)2 →
68. Na FeO2 + Na2O2 →
69. Na FeO2+ Br2 + NaOH →

**Приложение 2**

**Задания типа С2**

**Задания сайта Решу ЕГЭ**

**1. Задание 32 №**[**1001**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=1001)

Серу спла­ви­ли с железом. Про­дукт ре­ак­ции рас­тво­ри­ли в вод­ном рас­тво­ре хлороводорода. Вы­де­лив­ший­ся при этом газ со­жгли в из­быт­ке кислорода. Про­дук­ты го­ре­ния по­гло­ти­ли вод­ным рас­тво­ром суль­фа­та железа (III).

**2. Задание 32 №**[**1632**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=1632)

Хлор прореагировал с горячим раствором гидроксида калия. При охлаждении раствора выпали кристаллы бертолетовой соли. Полученные кристаллы внесли в раствор соляной кислоты. Образовавшееся простое вещество прореагировало с металлическим железом. Продукт реакции нагрели с новой навеской железа.

**3. Задание 32 №**[**1633**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=1633)

Железо сожгли в атмосфере хлора. Полученное вещество обработали избытком раствора гидроксида натрия. Образовался бурый осадок, который отфильтровали и прокалили. Остаток после прокаливания растворили в иодоводородной кислоте. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

**4. Задание 32 №**[**1638**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=1638)

Осадок, полученный при взаимодействии растворов хлорида железа (III) и нитрата серебра, отфильтровали. Фильтрат обработали раствором едкого кали. Выпавший осадок бурого цвета отделили и прокалили. Полученное вещество при нагревании реагирует с алюминием с выделением тепла и света. Напишите уравнения описанных реакций.

**5. Задание 32 №**[**313**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=313)

Даны вещества: хлорид железа (III), оксид алюминия, гидроксид калия, пероксид водорода, иодид калия. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.

**6. Задание 32 №**[**1622**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=1622)

В ре­зуль­та­те не­пол­но­го сго­ра­ния угля по­лу­чи­ли газ, в токе ко­то­ро­го на­гре­ли оксид железа (III). По­лу­чен­ное ве­ще­ство рас­тво­ри­ли в го­ря­чей кон­цен­три­ро­ван­ной сер­ной кислоте. Об­ра­зо­вав­ший­ся рас­твор соли под­верг­ли электролизу. Напишите урав­не­ния четырёх опи­сан­ных реакций.

**7. Задание 32 №**[**42**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=42)

Соль, полученную при растворении железа в горячей концентрированной серной кислоте, обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выпавший бурый осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество сплавили с железом. Напишите уравнения описанных реакций.

**8. Задание 32 №**[**4261**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=4261)

Газ, по­лу­чен­ный при рас­тво­ре­нии суль­фи­да железа (II) в раз­бав­лен­ной сер­ной кислоте, раз­де­ли­ли на две части. Одну рас­тво­ри­ли в воде, а дру­гую про­пу­сти­ли через рас­твор нит­ра­та свинца. Вы­пав­ший оса­док от­филь­тро­ва­ли и со­жгли в кислороде. Об­ра­зо­вав­ший­ся при этом газ про­пу­сти­ли через раствор, по­лу­чен­ный из пер­вой пор­ции ис­ход­но­го газа, в ре­зуль­та­те рас­твор помутнел. На­пи­ши­те урав­не­ния четырёх опи­сан­ных реакций.

**9. Задание 32 №**[**4383**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=4383)

В рас­твор суль­фа­та меди (II) по­ме­сти­ли же­лез­ную пластинку. По окон­ча­нии ре­ак­ции пла­стин­ку вынули, а к об­ра­зо­вав­ше­му­ся зе­ле­но­ва­то­му рас­тво­ру до­бав­ля­ли по кап­лям рас­твор нит­ра­та бария до тех пор, пока не пре­кра­ти­лось об­ра­зо­ва­ние осадка. Оса­док отфильтровали, рас­твор выпарили, остав­шу­ю­ся после вы­па­ри­ва­ния сухую соль про­ка­ли­ли на воздухе. При этом об­ра­зо­вал­ся красно-коричневый порошок, ко­то­рый об­ра­бо­та­ли кон­цен­три­ро­ван­ной иодо­во­до­род­ной кислотой. На­пи­ши­те урав­не­ния четырёх опи­сан­ных реакций

**10. Задание 32 №**[**6320**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=6320)

Железную ока­ли­ну растворили в кон­цен­три­ро­ван­ной азотной кислоте. К по­лу­чен­но­му раствору до­ба­ви­ли раствор гид­рок­си­да натрия. Вы­де­лив­ший­ся осадок от­де­ли­ли и прокалили. Об­ра­зо­вав­ший­ся твёрдый оста­ток сплавили с железом. На­пи­ши­те уравнения четырёх опи­сан­ных реакций.

**11. Задание 32 №**[**6407**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=6407)

Порошок же­ле­за на­гре­ли с серой. По­лу­чен­ное твёрдое ве­ще­ство рас­тво­ри­ли в со­ля­ной кислоте, а к об­ра­зо­вав­ше­му­ся рас­тво­ру до­бав­ля­ли нит­рат се­реб­ра до пре­кра­ще­ния вы­де­ле­ния осадка. Оса­док отфильтровали, а рас­твор вы­па­ри­ли и прокалили. На­пи­ши­те урав­не­ния четырёх опи­сан­ных реакций.

**12. Задание 32 №**[**2666**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=2666)

Хлорат калия на­гре­ли в при­сут­ствии катализатора, при этом вы­де­лил­ся бесцветный газ. Сжи­га­ни­ем железа в ат­мо­сфе­ре этого газа была по­лу­че­на железная окалина. Её рас­тво­ри­ли в из­быт­ке соляной кислоты. К по­лу­чен­но­му при этом рас­тво­ру добавили раствор, со­дер­жа­щий дихромат на­трия и со­ля­ную кислоту. Напишите урав­не­ния четырёх опи­сан­ных реакций.

**13. Задание 32 №**[**6990**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=6990)

Через раствор сульфата железа (II) пропустили аммиак. Образовавшийся осадок отделили и обработали необходимым количеством концентрированной азотной кислоты, при этом наблюдали растворение осадка и выделение бурого газа. К полученному раствору добавили раствор карбоната калия, а бурый газ пропустили через раствор гидроксида кальция. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**14. Задание 32 №**[**9932**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=9932)

К раствору сульфата железа (II) прилили раствор щёлочи. Выпавший осадок отделили и добавили в раствор перекиси водорода. К образовавшемуся осадку бурого цвета прилили раствор иодоводородной кислоты. Полученное простое вещество растворили в тёплом растворе гидроксида калия.

**15.** Железо растворили в концентрированной азотной кислоте при нагревании. Полученную соль выделили и прокалили. Получившийся бурый порошок нагрели в атмосфере газа, выделившегося при растворении гидрида натрия в воде, образовавшееся при этом вещество не притягивается магнитом. Напишите уравнения четырёх описанных реакций. (Медведев Ю. Н. Химия ЕГЭ 2018)

**16.** Металлическое железо обработали хлором, а полученный продукт растворили в воде и обработали сульфидом аммония. Выпавший черный осадок растворили в концентрированной азотнойкислоте, при этом наблюдали выделение бурого газа, для утилизации которого использовали раствор кальцинированной соды. Напишите уравнения четырёх описанных реакций. (Медведев Ю. Н. Химия ЕГЭ 2018)

**17.** Оксид железа (III) сплавили с поташем. Полученный продукт внесли в воду. Образовавшийся осадок отделили и растворили в иодоводородной кислоте. Выделившееся простое вещество реагирует с тиосульфатом натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций. (Доронькин В. Н. Химия подготовка к ЕГЭ 2017)

18. Соль, полученную при растворении железа в горячей концентрированной серной кислоте, обработали избытком раствора едкого натра. Выпавший осадок отделили и прокалили. Образовавшееся вещество смешали с железным порошком. Напишите уравнения четырёх описанных реакций. (Доронькин В. Н. Химия подготовка к ЕГЭ 2017)

**Приложение 3**

**Расчеты массовой доли химического соединения в смеси в теме «Железо и его соединения»**

**Задания сайта** [**https://chem-ege.sdamgia.ru/test?a=catlistwstat**](https://chem-ege.sdamgia.ru/test?a=catlistwstat) **Решу ЕГЭ**

**1. За­да­ние 39 № 6746.** Смесь суль­фи­дов же­ле­за(II) и цинка, общей мас­сой 22,9 г, про­ка­ли­ли в по­то­ке воз­ду­ха до по­сто­ян­ной массы. После окон­ча­ния ре­ак­ции по­лу­чен­ное ве­ще­ство ча­стич­но рас­тво­ри­лось в из­быт­ке раз­бав­лен­но­го рас­тво­ра гид­рок­си­да калия, а масса не­рас­тво­рив­ше­го­ся остат­ка со­ста­ви­ла 12,0 г. Рас­счи­тай­те мас­со­вые доли (в %) суль­фи­дов в ис­ход­ной смеси.

**2. Задание 34 №**[**1520**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=1520)

Смесь железных и серебряных опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 4,48 л (н. у.) водорода. Какой объём 20 %-ной серной кислоты плотностью 1,14 г/мл понадобился бы для растворения всего железа, содержащегося в исходной смеси?

**3. Задание 34 №**[**2193**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=2193)

Смесь сульфида железа (II) и сульфида свинца (II) общей массой 20,0 г обработали избытком раствора разбавленной соляной кислоты. Выделился газ, при взаимодействии которого с избытком сернистого газа образовалось 4,8 г серы. Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в исходной смеси.

**4. Задание 34 №**[**2236**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=2236)

Смесь сульфида железа (II) и сульфида цинка общей массой 50,0 г сожгли в кислороде. Полученный твёрдый остаток может прореагировать со 160 г 14,0 %-ного раствора гидроксида калия. Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в смеси сульфидов.

**5. Задание 34 №**[**3934**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=3934)

Для пол­но­го рас­тво­ре­ния смеси же­ле­за и ок­си­да железа (II) по­тре­бо­ва­лось 80,0 г 7,3-процентной со­ля­ной кислоты. Вы­де­лив­ший­ся газ про­пу­сти­ли через труб­ку с раскалённым ок­си­дом меди (II), после чего масса труб­ки умень­ши­лась на 0,8 г. Рас­счи­тай­те со­став (в молях) и массу ис­ход­ной смеси.

**6. Задание 34 №**[**9755**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=9755)

Смесь нитратов меди и железа (III) общей массой 30,9 г прокалили в течение продолжительного времени. Для растворения полученного твёрдого остатка потребовалось 64 г 20 %-й соляной кислоты. Определите массовые доли веществ в смеси нитратов. Запишите уравнения всех реакций и приведите вычисления. (Относительную атомную массу меди примите равной 64.)

**7. Задание 34 №**[**6449**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=6449)

При на­гре­ва­нии по­рош­ка же­ле­за с серой об­ра­зо­ва­лось твёрдое ве­ще­ство мас­сой 14,4 г. Его рас­тво­ри­ли в со­ля­ной кислоте, при этом вы­де­ли­лась смесь газов, при про­пус­ка­нии ко­то­рой через из­бы­ток рас­тво­ра нит­ра­та свин­ца об­ра­зо­вал­ся оса­док мас­сой 23,9 г. Рас­счи­тай­те ис­ход­ные массы же­ле­за и серы, всту­пив­ших в реакцию, и мас­со­вые доли ве­ществ в твёрдой смеси.

**8. Задание 34 №**[**6795**](https://chem-ege.sdamgia.ru/problem?id=6795)

Смесь по­рош­ков же­ле­за и цинка ре­а­ги­ру­ет с 153 мл 10%-ного рас­тво­ра со­ля­ной кис­ло­ты (ρ = 1,05 г/мл). На вза­и­мо­дей­ствие с такой же мас­сой смеси тре­бу­ет­ся 40 мл 20%-ного рас­тво­ра гид­рок­си­да на­трия (ρ = 1,10 г/мл). Определите мас­со­вую долю же­ле­за в смеси.

**9.** Определите массовые доли (в процентах) сульфидов железа (II) и цинка в смеси, если при обработке 28,2 г этой смеси избытком раствора серной кислоты выделяется газ, который полностью осаждает медь из 405 г 10%-ного раствора хлорида меди (II). (Доронькин В. Н.и др. Химия. Подготовка к ЕГЭ-2017).

Ответ: массовая доля FeS =31,21%, массовая доля ZnS= 68,79%

**10.** Измельченную смесь, образовавшуюся результате прокаливания 2,16 г порошка алюминия с 6,4 г оксида железа (III), внесли в 20%-ный раствор сульфата меди, содержащий 25 г медного купороса (СuSO4 5Н2О). Определеите массовую долю сульфата меди (II) в полученном растворе. (Медведев Ю. Н. Химия ЕГЭ 2018.)

Ответ: 3,8 %

**11.** Смесь алю­ми­ни­е­вых и же­лез­ных опи­лок об­ра­бо­та­ли из­быт­ком раз­бав­лен­ной со­ля­ной кислоты, при этом вы­де­ли­лось 8,96 л (н. у.) водорода. Если такую же массу смеси об­ра­бо­тать из­быт­ком рас­тво­ра гид­рок­си­да натрия, то вы­де­лит­ся 6,72 л (н. у.) водорода. Рас­счи­тай­те мас­со­вую долю же­ле­за в ис­ход­ной смеси. (Медведев Ю. Н. Химия ЕГЭ 2018.)

Ответ: 50,9 %