

28 апреля 2020 г.
Вебинар Химического факультета МГУ
«Актуальные вопросы подготовки к ЕГЭ по химии - 2020»

Актуальные вопросы подготовки к ЕГЭ по химии - 2020

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

Основные направления совершенствования КИМ ЕГЭ по химии в 2016 – 2020 г.г.

В настоящее время содержание КИМ ЕГЭ базируется на требованиях Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) и основного общего образования (приказ Минобрнауки РФ от **05.03.2004** г.).

К 2022 г планируется завершение перехода КИМ на содержание, соответствующее ФГОС СОО (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413).

Приоритетами в развитии экзаменационной модели стали:

- **усиление деятельностной основы и практико-ориентированной направленности** содержания КИМ;
- повышение **дифференцирующей способности заданий** КИМ;
- совершенствование подходов к конструированию заданий всех типов с целью большей их ориентации на **проверку обобщённых, системных знаний** и проверку сформированности ведущих **предметных** и **метапредметных** планируемых результатов.

Развитие экзаменационной модели в 2016 – 2020 г.г.

В период с 2015 по 2018 год модели КИМ ЕГЭ по химии претерпели существенные изменения – задания с **выбором одного верного ответа из четырёх (не всегда возможно указать условия реакции)** были заменены заданиями других форм.

Проверяемые элементы содержания остались прежними, но задания, которыми они проверялись, трансформировались в

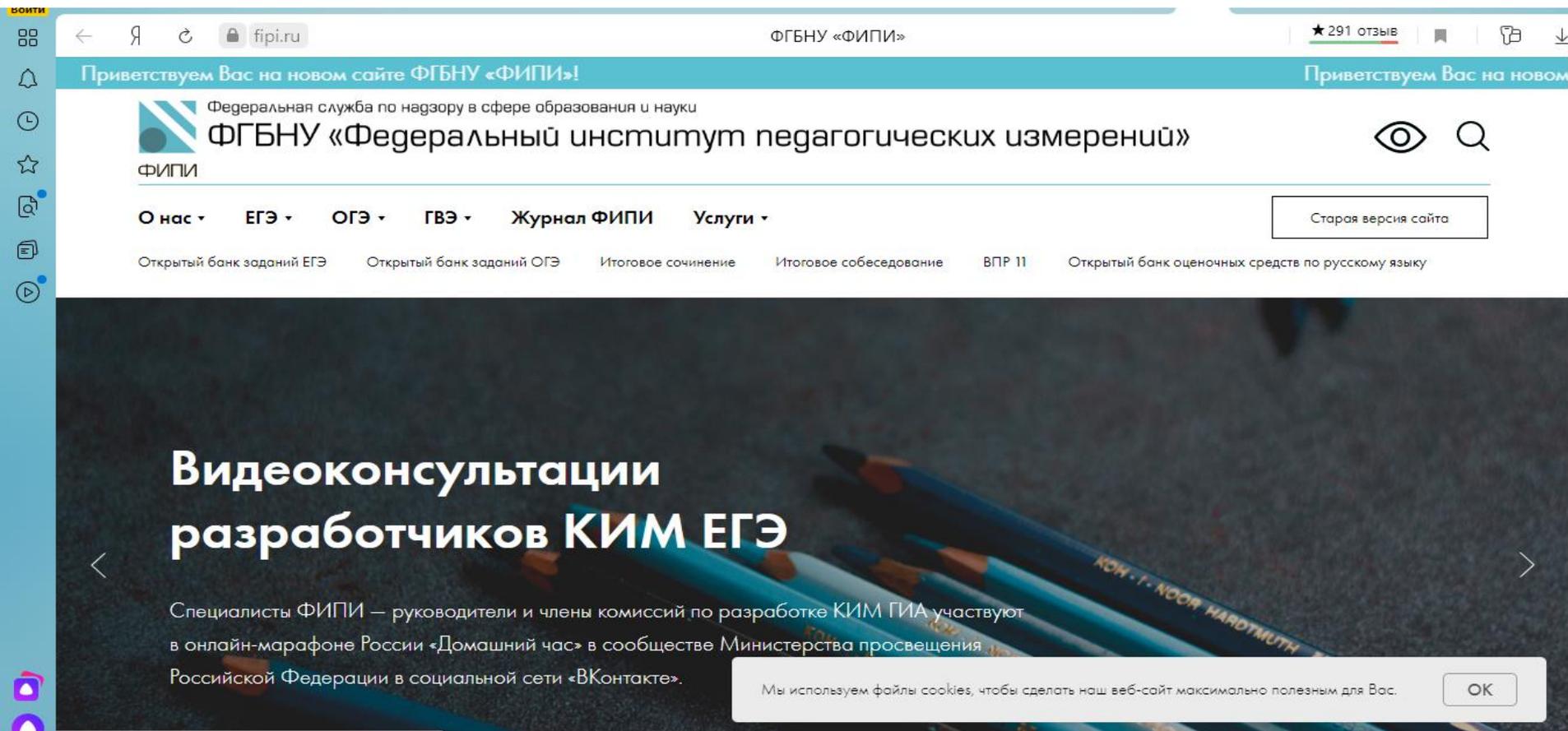
- задания с множественным выбором ответа;
- задания на установление соответствия;
- задания со свободным кратким ответом;
- задания, объединенные единым контекстом.

В 2020 году изменения в модели заданий внесены не были.

Изменения были **постепенными**, чтобы обеспечить преемственность моделей КИМ и **сопоставимость** результатов участников ЕГЭ разных лет.

Актуальная информация на сайте ФИПИ:

- *открытый банк заданий*
- *видеоконсультации и индивидуальные рекомендации*
- *два варианта досрочного периода,*
- *журнал «Педагогические измерения» и др.*



The screenshot shows the homepage of the Federal Service for Educational Measurement (FIPU). The browser address bar displays 'fipi.ru'. The page header includes a welcome message and the FIPU logo with the text 'Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки' and 'ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»'. A navigation menu contains links for 'О нас', 'ЕГЭ', 'ОГЭ', 'ГВЭ', 'Журнал ФИПИ', and 'Услуги'. Below the menu, there are links to various services: 'Открытый банк заданий ЕГЭ', 'Открытый банк заданий ОГЭ', 'Итоговое сочинение', 'Итоговое собеседование', 'ВПР 11', and 'Открытый банк оценочных средств по русскому языку'. The main content area features a large banner for 'Видеоконсультации разработчиков КИМ ЕГЭ' (Video consultations of KIM developers for the ЕГЭ). The banner text states that FIPU specialists participate in an online marathon 'Домашний час' on VKontakte. A cookie consent banner is visible at the bottom of the page.

Приветствуем Вас на новом сайте ФГБНУ «ФИПИ»!

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ФИПИ

О нас ▾ ЕГЭ ▾ ОГЭ ▾ ГВЭ ▾ Журнал ФИПИ Услуги ▾

Старая версия сайта

Открытый банк заданий ЕГЭ Открытый банк заданий ОГЭ Итоговое сочинение Итоговое собеседование ВПР 11 Открытый банк оценочных средств по русскому языку

Видеоконсультации разработчиков КИМ ЕГЭ

Специалисты ФИПИ — руководители и члены комиссий по разработке КИМ ГИА участвуют в онлайн-марафоне России «Домашний час» в сообществе Министерства просвещения Российской Федерации в социальной сети «ВКонтакте».

Мы используем файлы cookies, чтобы сделать наш веб-сайт максимально полезным для Вас.

Важная информация на сайте ФИПИ: открытый банк заданий

Можно выбрать задания определенного типа:

Федеральный институт педагогических измерений
ОТКРЫТЫЙ БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

ЕГЭ | Химия

ПОДБОР ЗАДАНИЙ Кол-во заданий: 1865

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ○ ○ 373 показывать на странице по: 5 10

Внимательно прочитайте текст задания и выберите верный ответ из списка

Два неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии имеет атом

Ответ:

- бериллия
- магния
- углерода
- хлора

Номер: 20360 ★ Статус задания: **ВЕРНО** ОТВЕТИТЬ

Открытый банк заданий ФИПИ

Чтобы найти, например, задания 1-3, ставим три галочки:



Федеральный институт педагогических измерений
ОТКРЫТЫЙ БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

[ЕГЭ](#) | [Химия](#)

↑ ПОДБОР ЗАДАНИЙ

Разделы заданий

- Теоретические основы химии
- Неорганическая химия
- Органическая химия
- Методы познания химии. Химия и жизнь

Темы заданий (КЭС)

Выбор ▾

Уровень сложности

- Базовый
- Повышенный
- Высокий

Тип ответа

- Единичный выбор
- Краткий ответ
- Множественный выбор
- Последовательность
- Развернутый ответ
- Расстановка терминов
- Установить соответствие

Номер задания

Номер группы

Искать задания

- Все
- Нерешенные
- Решенные

Открытый банк заданий ФИПИ

Можно проверить свой ответ:

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) P 2) Se 3) Si 4) Cr 5) S

Задание №1. Введите ответ в поле ввода

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня ns^2np^4 .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

25



Номер: 21742



1 (4440)

Статус задания: **ВЕРНО**

ОТВЕТИТЬ

Каких заданий не бывает на ЕГЭ по химии и почему

1. Для проверки усвоения определенных элементов содержания курса химии достаточно привлечения ограниченного объема фактологического материала.

Так, знание свойств комплексных солей проверяется только на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия; амфотерные свойства оксидов и гидроксидов – на примере оксидов ZnO , BeO , Al_2O_3 , Cr_2O_3 , Fe_2O_3 и соответствующих гидроксидов; для заданий 30 привлекается ограниченный круг важнейших окислителей и восстановителей.

2. Для построения заданий 1-ой части работы с выбором ответа не используется материал, который может трактоваться неоднозначно или изложен в разных учебниках по-разному.

Не включаются реакции разложения нитратов некоторых металлов (Li , $Ca...$), гидролиз $AgNO_3$, взаимодействие фосфора с водородом и т.п.

Энтальпии на ЕГЭ-2020 не будет!!!

Подготовка к выполнению задания 30: свойства окислителей и восстановителей

Важнейшие окислители:

Cl_2 , Br_2 , HNO_3 , H_2SO_4 (конц.), KMnO_4 , MnO_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$,
 K_2CrO_4 , KClO , KClO_3 , H_2O_2 , (O_2 , SO_2 , соединения Fe(III))

Важнейшие восстановители:

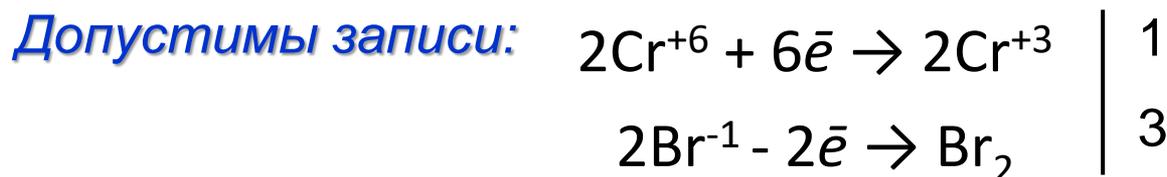
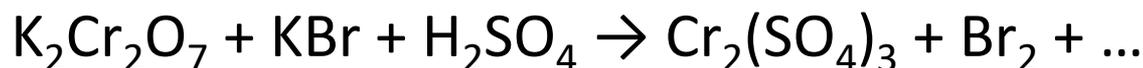
металлы, неметаллы: S, P, C;

сульфиды, иодиды, бромиды, а также H_2S , HI , HBr , HCl , NH_3 ,
 PH_3 ; нитриты, сульфиты, SO_2 , соединения Fe(II), Cr(III)
(H_2 , C, CO, соединения Cr(II), Cu(I), H_2O_2)

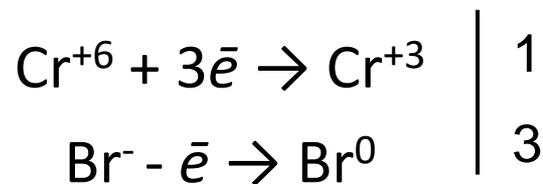
Какие вещества могут быть и окислителями, и
восстановителями?

H_2O_2 , Na_2SO_3 , NaNO_2 , SO_2 ...

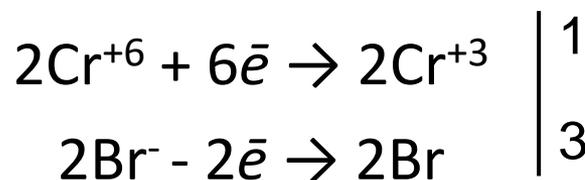
Запись электронного баланса (задания 30)



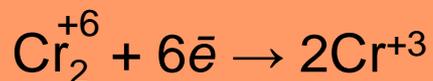
или



или



Недопустимы записи
типа :



Такие обозначения степеней окисления как N^{5+} и N^{4+} (сначала цифра, затем знак) считаются неверными.

О степенях окисления: (N_2O , SiH_4). Степень окисления – условный заряд, вычисляемый по формальным правилам. Преподавателям рекомендуем прочесть:

Pfvel Karen. Oxidation State, A Long-Standing Issue // *Angewandte Chemie* (2015) 54(16): 4716–4726; doi: [10.1002/anie.201407561](https://doi.org/10.1002/anie.201407561) (статья в открытом доступе).

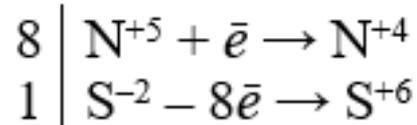
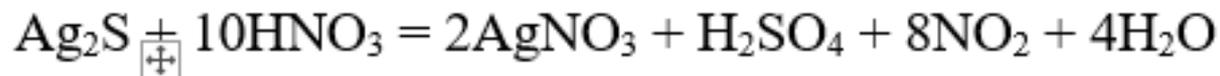
В школьном курсе химии, а значит, и на ЕГЭ, при составлении электронного баланса степень окисления азота в N_2O можно считать равной +1.

Пример задания 30

Для выполнения заданий 30,31 используйте следующий перечень веществ: сульфид серебра(I), азотная кислота, сульфат аммония, ацетат стронция, нитрат железа(III), хлорид лития. В ходе реакции выделяется бурый газ, образования простого вещества не происходит.

В «критериях...» приводится один из возможных вариантов ответа!

Вариант ответа:



Азот в степени окисления +5 (или азотная кислота) является окислителем.

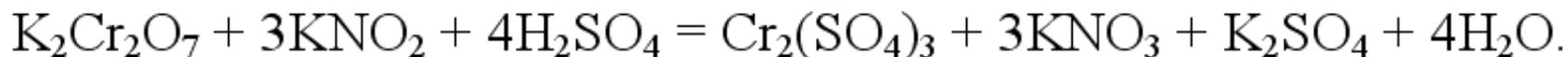
Сера в степени окисления -2 (или сульфид серебра) является восстановителем

Не менее правильный вариант:



Хроматы и дихроматы в заданиях 30 и 32

Хроматы и дихроматы чаще используют в кислой среде, восстановление протекает до соединений Cr(III):

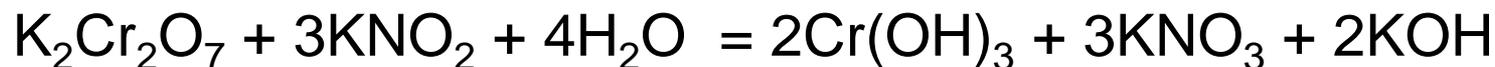


Важно, чтобы продукты реакции были выбраны с учетом характера среды.

В щелочной среде:



В нейтральной среде:



или



Возможность записи формул кислых солей в продуктах реакции

(критерии оценивания открытого варианта ЕГЭ-2020)

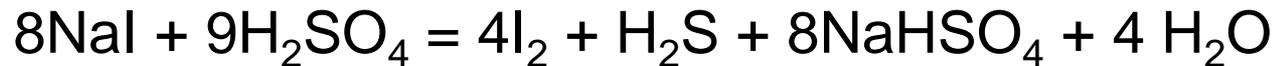
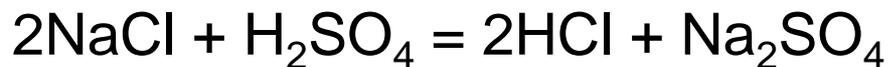
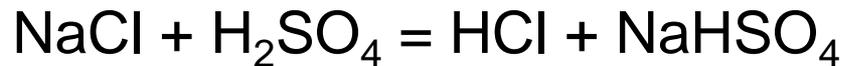
32

Карбид алюминия сожгли. Полученное твёрдое вещество поместили в раствор гидроксида натрия. Через образовавшийся прозрачный раствор пропустили газ, полученный при действии на магний концентрированной серной кислоты. При пропускании газа происходило выпадение белого осадка и образование соли бескислородной кислоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 6\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2\uparrow$ 2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ (допускается образование $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$) 3) $4\text{Mg} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\text{S} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ (допустимо образование NaHS)	

Возможность записи формул кислых солей в продуктах реакции

Другие примеры – действие на галогениды концентрированной серной кислоты при нагревании:

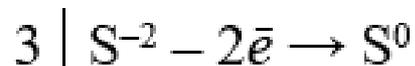
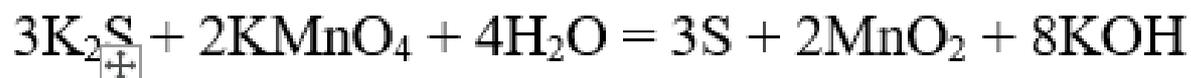


Пример задания 30

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

перманганат калия, сульфид калия, ацетат магния, фосфат калия, гидроксид алюминия. Допустимо использование водных растворов веществ.

Вариант ответа:



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

Сера в степени окисления -2 (или сульфид калия) является восстановителем

О заданиях 31

Реакции в растворах электролитов идут практически до конца в том случае, если происходит связывание исходных ионов с образованием:

- слабого электролита,
- осадка малорастворимого вещества,
- газообразного продукта.

В ионном уравнении реакции хорошо растворимые сильные электролиты записывают в виде соответствующих ионов, а слабые электролиты, нерастворимые вещества и газы – в молекулярном виде.

В сокращённом ионном уравнении дробные или удвоенные коэффициенты не допускаются.

Слабый электролит	α , % ($C = 0,1M$)
H_2SO_3	20
HF	8
HNO_2	4
$NH_3 \cdot H_2O$	1,4
CH_3COOH	1,4
H_2CO_3	0,2
H_2S	0,07

Сильные и слабые электролиты

СИЛЬНЫЕ

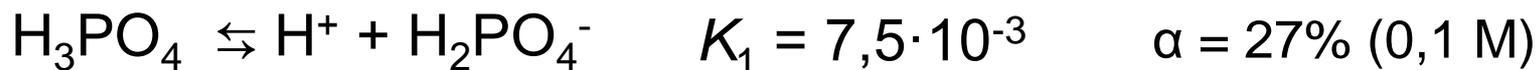
- Почти все соли (NaCl , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$)
- Щелочи - гидроксиды щелочных и щёлочно-земельных металлов:
 LiOH , NaOH , KOH , RbOH , CsOH ;
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- Кислоты: H_2SO_4 , HNO_3 ,
 HCl , HBr , HI ,
 HClO_4 , HClO_3
и некоторые другие

СЛАБЫЕ

- Нерастворимые основания и гидрат аммиака:
 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- Кислоты: H_2SO_3 , H_2S ,
 HNO_2 , HF , CH_3COOH ,
 H_2CO_3 и некоторые другие
- H_2O

О заданиях 31

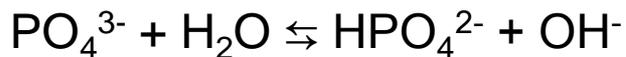
О кислоте H_3PO_4



В случае H_3PO_4 *в ионном уравнении возможны записи*

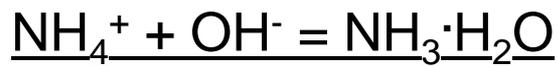
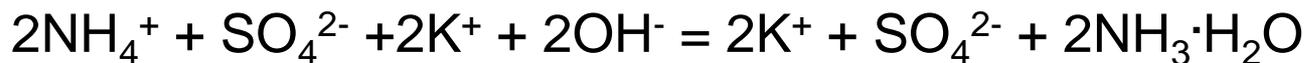
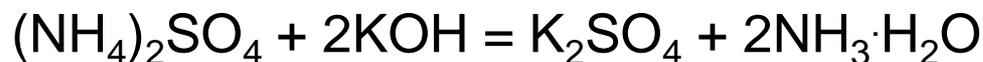
как $\text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$, так и H_3PO_4

Гидролиз фосфатов:

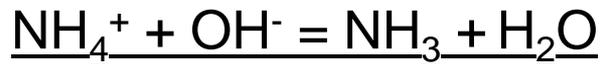


О заданиях 31

• При взаимодействии *солей аммония* со щелочами допустимы записи $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$, например:

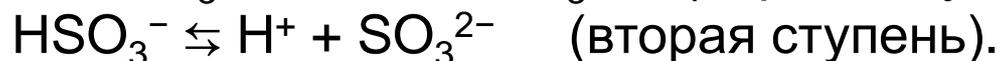
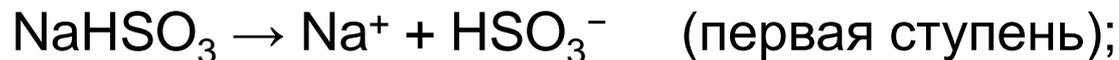


или

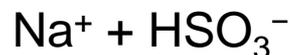


О заданиях 31

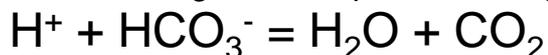
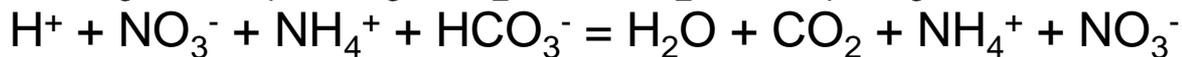
• **Кислые соли** диссоциируют ступенчато:



В ионном уравнении используется записи типа:



Пример: взаимодействие азотной кислоты и гидрокарбоната аммония



! В случае H_2SO_4 возможны записи

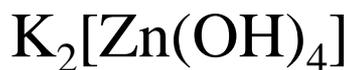
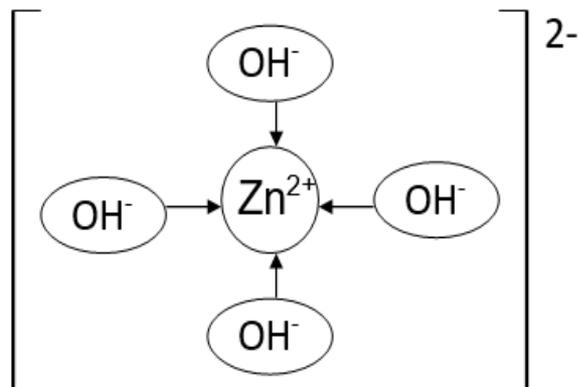
как $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$, так и H^+ и HSO_4^-

! В случае гидросульфатов возможны записи типа

как $\text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$, так и Na^+ и HSO_4^-

О комплексных солях

На примере гидроксокомплексов цинка и алюминия, в заданиях по органической химии встречается $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$



тетрагидроксоцинкат калия



тетрагидроксоалюминат натрия



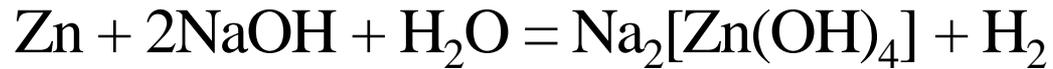
гексагидроксоалюминат натрия



гексагидроксохромат(III) натрия

Можно также: $\text{K}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$, $\text{Na}[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{OH})_4]$

Получение комплексных солей



Раствор соли цинка с избытком раствора щелочи:



Диссоциация комплексных солей

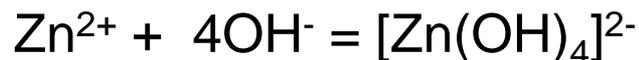
Первая ступень – практически нацело:



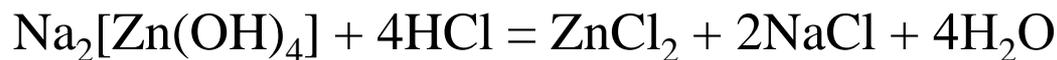
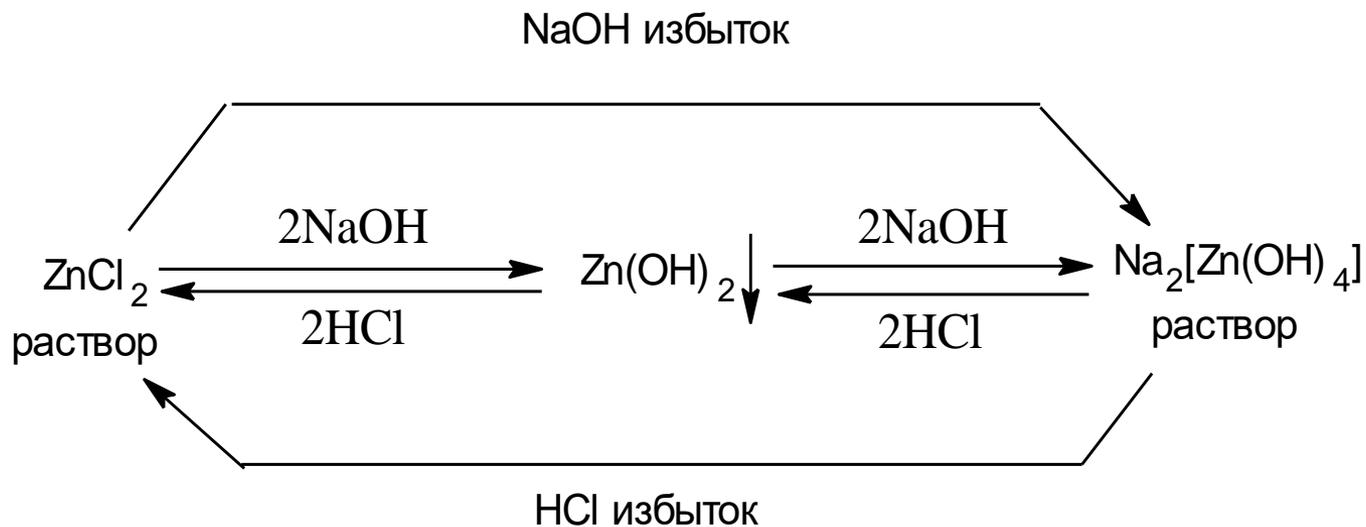
Вторая ступень – практически не протекает:



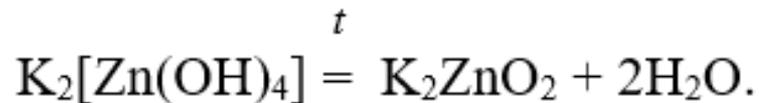
Запись уравнений в ионном виде:



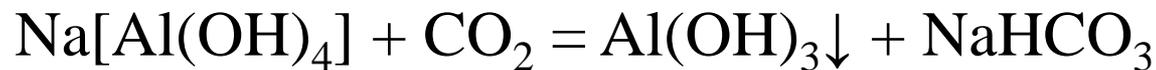
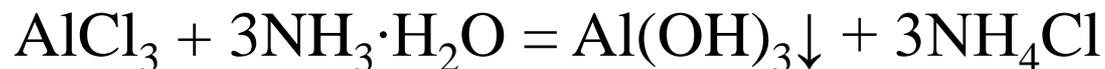
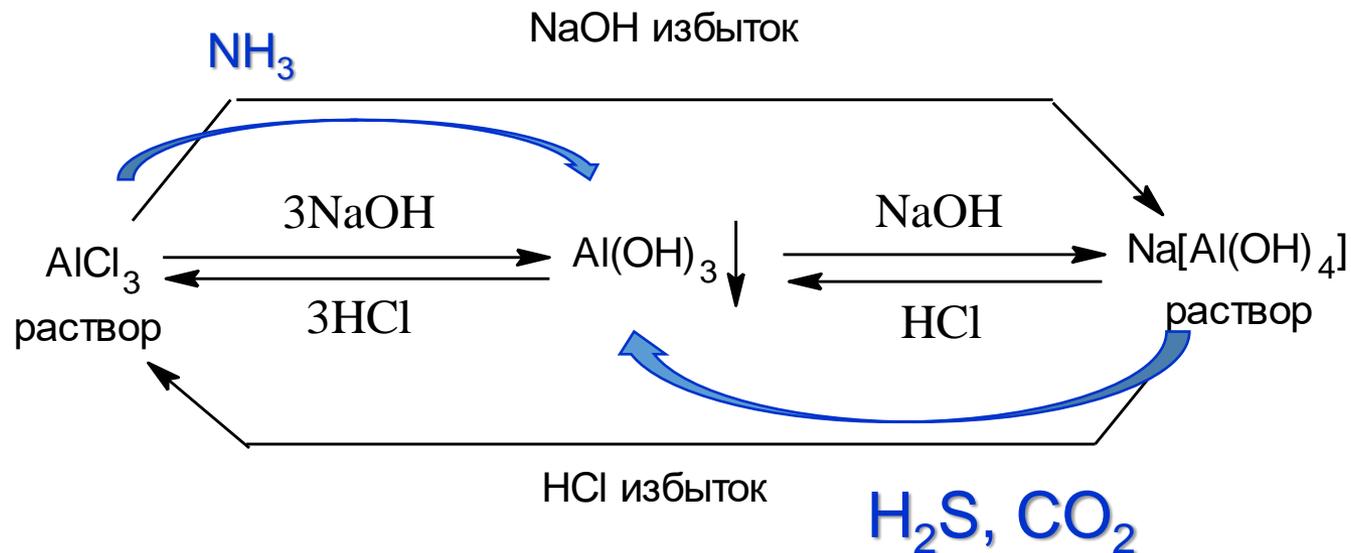
Свойства комплексных солей



Прокаливание:

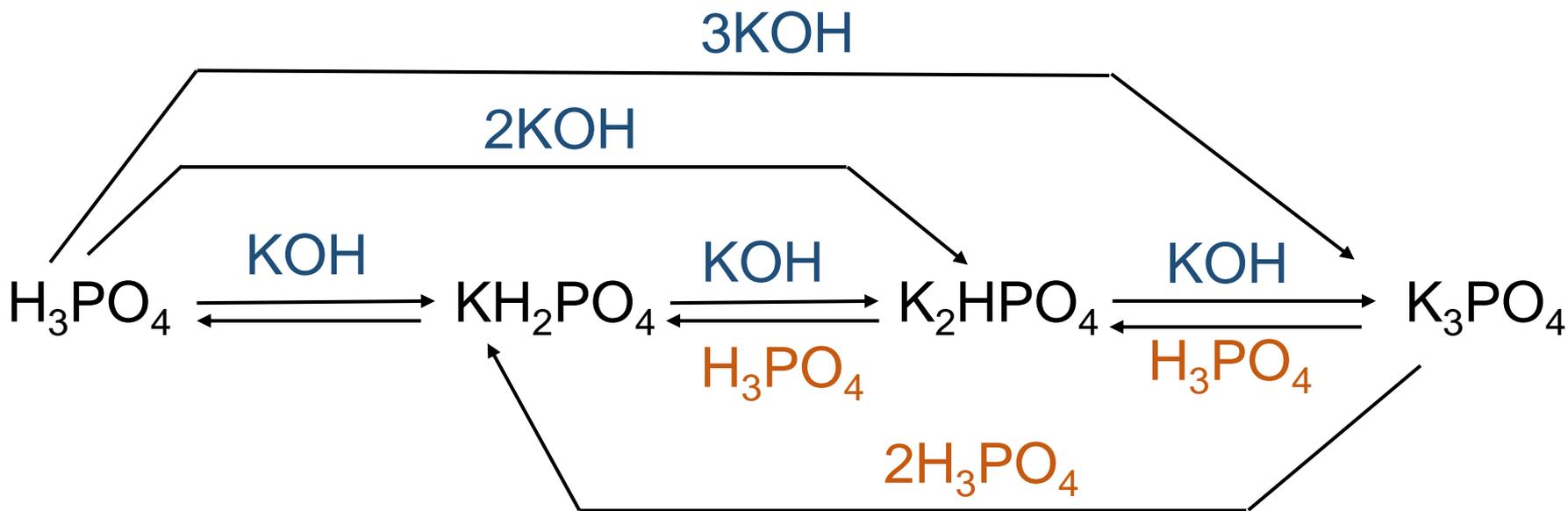
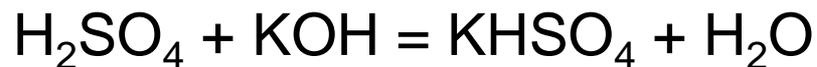
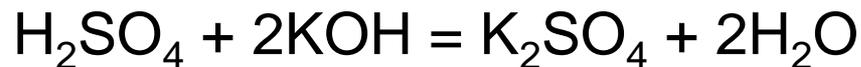


Свойства комплексных солей

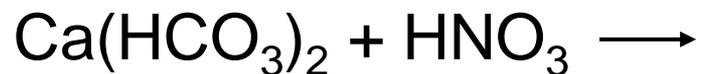
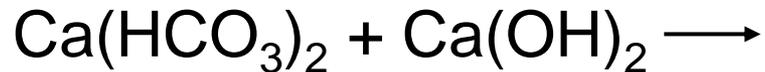
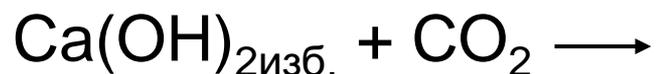


Кислые соли

Продукты неполной нейтрализации кислоты:



Для тренировки -
допишите уравнения реакций:

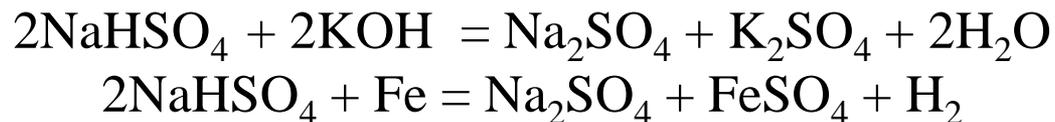


Пример задания 6 – о кислых солях

Гидросульфат натрия в водном растворе реагирует с

- 1) KOH
- 2) H₂SO₄
- 3) Fe
- 4) CH₃COOH
- 5) K₂SO₄

Гидросульфат натрия NaHSO₄ относится к кислым солям. Эта соль образуется при неполной нейтрализации сильной серной кислоты щелочью, следовательно, атом водорода, входящий в состав гидросульфат-иона, довольно кислотен. Это определяет свойства гидросульфата натрия – его раствор должен реагировать с щёлочью и растворять такие металлы, как железо:



О задачах 34

Рекомендуем решить самостоятельно (!!!) следующие задачи.
На ЕГЭ-2020 этих задач не будет, но они очень полезны для тренировки.

Молярной концентрации в задачах ЕГЭ-2020 не будет!

Задачи – из сборников Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремина, В.А.Попкова разных лет.

1. Некоторое количество смеси гидрата дигидрофосфата калия и дигидрата гидрофосфата калия с равными массовыми долями веществ растворили в воде, которую взяли в 10 раз больше по массе, чем смеси. Сколько атомов кислорода приходится на один атом фосфора в полученном растворе? (104)
2. После нагревания 28,44 г перманганата калия образовалось 27,16 г твердой смеси. Какой максимальный объем хлора (н.у.) можно получить при действии на образовавшуюся смесь 36,5% -ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл) при нагревании? Какой объем кислоты для этого понадобится? (8,29 л хлора, 108,5 мл кислоты)
3. Чтобы посеребрить медную пластинку массой 10 г, ее опустили в стакан, содержащий 250 г 20% раствора нитрата серебра. Когда пластинку вынули, оказалось, что масса нитрата серебра в растворе уменьшилась на 20%. Какой стала масса посеребренной пластинки и какова массовая доля нитрата серебра в образовавшемся растворе? (14,6 г; 16,3%)

4. Имеется смесь меди, углерода и оксида железа(III) с молярным соотношением компонентов 4:2:1 (в порядке перечисления). Какой объем 96%-ной серной кислоты (плотность 1,84 г/мл) нужен для полного растворения при нагревании 2,2 г такой смеси? (4,2 мл)

5. Газы, полученные при термическом разложении 27,25 г смеси нитратов натрия и меди (II), пропустили через 115,2 мл воды. При этом 1,12 л газа (н.у.) не поглотилось. Определите массовые доли веществ в исходной смеси и массовую долю вещества в растворе, полученном после поглощения газов. (31,2% нитрата натрия, 68,8% нитрата меди, 10% раствора кислоты))

6. Сколько молей (и граммов) красного фосфора и бертолетовой соли было израсходовано, если при растворении образовавшегося в результате их взаимодействия оксида фосфора(V) в 85,5 г 50% -ного раствора фосфорной кислоты массовая доля последней в растворе увеличилась на 12,5%? (6,2 г фосфора и 20,3 г бертолетовой соли)

7. Смесь хлората и нитрата калия, массой 6,49 г, с каталитической добавкой оксида марганца(IV) нагрели до полного прекращения выделения газа. Этот газ пропустили через трубку с нагретой медью. Образовавшееся вещество обработали 53,1 мл 19,6%-ного раствора серной кислоты (плотность 1,13 г/мл). Для нейтрализации оставшейся кислоты потребовалось 25 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 1,6 моль/л. Вычислите массовые доли солей в смеси и объем газа (при н.у.), выделившегося при нагревании. (62,2% нитрата калия, 37,8% хлората калия, 1,12 л кислорода)

8. Сплав меди с алюминием массой 2 г обработали раствором щелочи. Остаток растворили в разбавленной азотной кислоте, образовавшуюся при этом смесь выделили и прокалили. Масса остатка после прокаливания составила 0,8 г. Определите объем израсходованного 40% -ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,22 г/мл) и содержание металлов в сплаве (в % по массе). (9,6 мл, 32% меди, 68% алюминия)

9. При растворении серебра в 60% -ной азотной кислоте массовая доля кислоты в растворе снизилась до 55%. Затем к полученному раствору добавили равный по массе 2%-ный раствор хлорида натрия. Раствор профильтровали. Определите массовые доли веществ в образовавшемся растворе. (28,1% азотной кислоты, 1,3% нитрата натрия, 0,1% хлорида натрия)

10. Неизвестный альдегид массой 6,36 г нагрели со смесью, полученной при действии щелочи на 22,4 г сульфата меди(II). Образовавшийся осадок отфильтровали и выдержали при 150°C до постоянной массы, которая составила 10,24 г. Определите возможную структурную формулу альдегида. Атомную массу меди принять равной $A_r(\text{Cu}) = 64$.

11. Смесью оксидов цинка и железа(III) растворили в разбавленной серной кислоте. К полученному раствору добавили избыток сульфида аммония, при этом выпало 5,13 г осадка. Обработка этого осадка избытком соляной кислоты привела к выделению 1,12 л газа (н.у.). Рассчитайте массу исходной смеси оксидов. (4,01 г)

12. К раствору, содержащему 3,88 г смеси бромида калия и иодида натрия, добавили 78 мл 10%-ного раствора нитрата серебра (плотность раствора 1,09 г/мл). Выпавший осадок отфильтровали. Фильтрат может прореагировать с 13,3 мл соляной кислоты с концентрацией 1,5 моль/л. Определите массовые доли солей в исходной смеси и объем хлороводорода (при н.у.), необходимый для приготовления израсходованной соляной кислоты. (61,3% бромида калия, 38,7 иодида натрия, 448 мл соляной кислоты)