

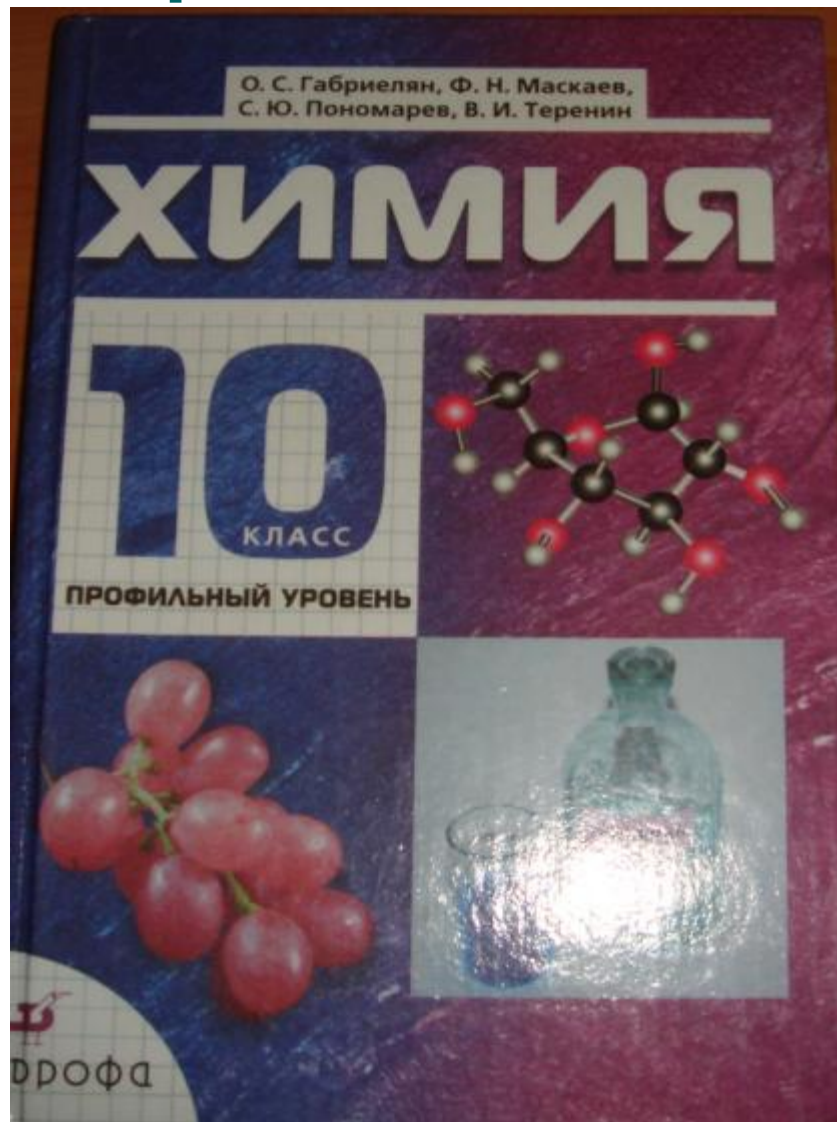
**Опыт использования  
учебников  
«Органическая химия» и  
«Общая химия»  
для обучения школьников на  
профильном уровне**

Ким Елена Петровна,  
МОУ «Гимназия №1»  
г. Саратова

# Химико-биологические классы МОУ «Гимназия №1»



# Органическая химия до 2004 года



О.С. Габриелян  
Ф.Н. Маскаев  
С.Ю. Пономарев  
В.И. Теренин

Издательство  
Дрофа

# Учебник «Органическая химия». 10 класс

---



О.С. Габриелян  
И.Г. Остроумов  
А.А. Карцова

Издательство  
Просвещение

# Учебник «Органическая химия». 10 класс

---

- Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии
- Допущен Министерством Российской Федерации

# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс

---

- 15 глав, из них:
  - Предмет органической химии (1 глава)
  - Углеводороды (главы 2-5)
  - Природные источники УВ (глава 6)
  - Кислородсодержащие соединения (главы 7-10)
  - Азотсодержащие соединения (главы 11-13)
  - Биологически активные соединения (глава 14)
  - Химический практикум (глава 15)

# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс

---

- Содержит учебный материал в соответствии со стандартом образования
- Соответствует программе О.С. Габриеляна
- Позволяет осуществлять подготовку обучающихся к ЕГЭ по химии

# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс

---

- Важнейшие термины выделены курсивом
- Наглядные схемы, таблицы и рисунки
- Много заданий для отработки правил номенклатуры органических веществ, составления изомеров и гомологов (вопросы типа А14)



# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс

---

- Межпредметные связи:  
Что такое фотосинтез? Какова роль этого процесса в природе? Из курса биологии вспомните, какие живые организмы способны к фотосинтетической деятельности, какова роль хлорофилла в этом процессе? (стр. 242)

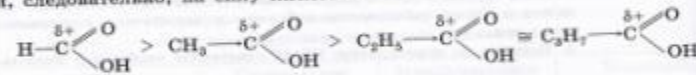
# Учебник «Органическая химия». 10 класс

Четко и последовательно показаны механизмы химических реакций, взаимное влияние атомов в молекулах

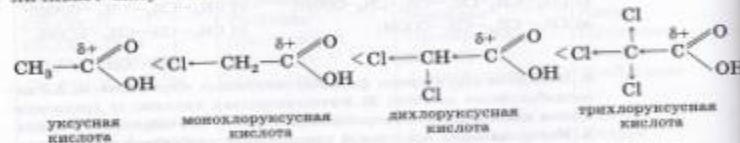
## § 34. Химические свойства карбоновых кислот

### 1. ПРОГНОЗ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Важнейшие химические свойства карбоновых кислот определяет наличие функциональной карбоксильной группы. Высокая полярность связи O—H приводит к тому, что кислотность карбоксильной группы значительно выше, чем гидроксильной группы в спиртах. Легкость отщепления катиона водорода определяется величиной частичного положительного заряда на атоме углерода карбоксильной группы. Чем больше этот заряд, тем в большей степени диссоциирует кислота, тем она сильнее. На величину такого заряда у атома углерода влияет заместитель, связанный с карбоксильной группой. В гомологическом ряду карбоновых кислот их сила ослабевает с увеличением углеводородного радикала, поэтому наиболее сильной из них является муравьиная кислота. Это обусловлено увеличением положительного индуктивного эффекта алкильного заместителя в ряду  $H > CH_3 > C_2H_5$ . Дальнейшее удлинение углеводородной цепи не оказывает заметного влияния на величину  $\delta^+$  и, следовательно, на силу кислоты:



Если в непосредственной близости от карбоксильной группы углеводородный радикал содержит электроноакцепторные заместители, это увеличивает силу кислоты:



Трихлоруксусная кислота относится уже к сильным кислотам. Атом углерода карбоксильной группы обеднен электронной плотностью, следовательно, он может быть объектом атаки нуклеофильным реагентом. Однако по сравнению с карбонильными соединениями величина частичного положительного заряда на углероде в карбоксильной группе меньше, чем в карбонильной, в результате положительного мезомерного эффекта группы —OH. Как следствие, вместо нуклеофильного присоединения для карбоновых кислот характерны реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы.

В свою очередь, карбоксильная группа оказывает заметное влияние на связанный с ней углеводородный радикал. Для предельных кислот это влияние выражается в активировании  $\alpha$ -положения в реакциях радикального замещения. В ароматических кислотах карбоксильная груп-

па, связан  
ентам)  
та она ум  
рофильны

Кислот  
ных неорг  
лами с вь  
оксидами,  
ного обмене  
В води  
катиона в

Равнов  
ляются сл  
и изменя  
Взаимс  
нованиям  
Для их в  
веденные  
ты» — ап

Важне  
родному  
логиров  
заместите  
мом в при  
катализат  
ние карби  
Зелинского

При и  
вальная  
го алфави  
группой.  
ветствуют  
родной ци

# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс

---

- Рассмотрите электронное строение молекулы фенола. Какими электронными эффектами обладает гидроксильная группа? Как отражается на распределении электронной плотности в ароматическом кольце наличие гидроксильной группы? (стр. 179)

# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс

---

- Предложите распределение электронной плотности в молекуле 1-хлорбутадиена-1,3 с учетом индуктивного и мезомерного эффектов атома галогена. Напишите реакцию 1,4-присоединения к данному веществу молекулы хлороводорода и назовите образующийся продукт. (стр. 102)

# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс

---

- Задачи с использованием знаний о взаимном влиянии атомов в молекулах: в 200 мл этилового спирта с массовой долей этанола 96% (плотность 0,8 г/мл) растворили 10 г металлического натрия. Рассчитайте массовые доли веществ в полученном спиртовом растворе (стр. 161)

# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс

---

- Задания типа В6 и В7:  
Отметьте признаки, которые верно отражают физические свойства уксусной кислоты: 1) при комнатной температуре бесцветная жидкость; 2) газообразное вещество; 3) без запаха; 4) с характерным запахом; 5) плохо растворима в воде; 6) неограниченно растворима в воде; 7) слабый электролит; 8) сильный электролит (стр. 205)

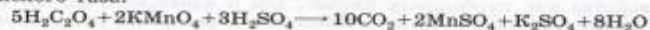
# Учебник «Органическая химия». 10 класс

Соли бензойной кислоты называют бензоатами. Бензойную кислоту применяют в органическом синтезе для получения лекарственных препаратов, душистых веществ, красителей, а также в пищевой промышленности в качестве консерванта.

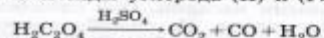
### Щавелевая кислота

Щавелевая кислота  $\text{HOOC}-\text{COOH}$  является простейшим представителем двухосновных карбоновых кислот (рис. 54). Она и ее соли (оксалаты) содержатся в листьях растений: щавеля, ревеня, кислицы. При нарушении обмена веществ в почках человека образуются камни, представляющие собой нерастворимый в воде оксалат кальция.

Щавелевая кислота кристаллизуется с двумя молекулами воды. Упрощенная формула кристаллогидрата —  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Взаимное влияние двух карбоксильных групп выражается в усилении кислотных свойств дикарбоновых кислот по сравнению с монокарбоновыми. Щавелевая кислота растворима в воде и проявляет восстановительные свойства. Раствором перманганата калия в кислой среде она окисляется до углекислого газа:



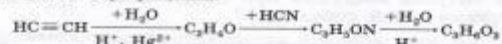
При нагревании с концентрированной серной кислотой щавелевая кислота разлагается на оксиды углерода (II) и (IV) и воду:



Щавелевую кислоту применяют при полировке металлов, в текстильной, кожевенной и деревообрабатывающей промышленности.

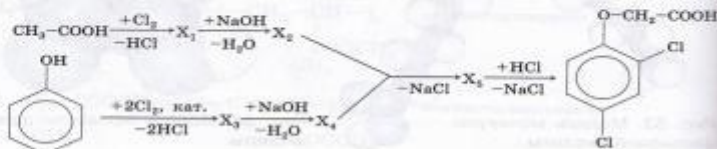


1. При окислении алкена горячим раствором  $\text{KMnO}_4$  образовалась смесь этановой и 2-метилпропановой кислот. Как называется исходный этиленовый углеводород? Напишите уравнение реакции.
2. Дана цепочка превращений:



Укажите структурную формулу конечного продукта, называемого молочной кислотой. Напишите уравнения реакций.

3. В сельском хозяйстве в качестве гербицида широко используют 2,4-дихлорфеноксисуксиную кислоту, имеющую техническое название «2,4-Д». Приведите уравнения реакций синтеза этого гербицида из уксусной кислоты и фенола в соответствии со следующей схемой:



Большое количество заданий типа С3 (превращения органических соединений)

# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс


---

Задачи имеют практическую направленность:

(стр. 219) В пищевой промышленности уксусную кислоту используют в качестве консерванта и регулятора кислотности под кодом E260. Напишите структурные формулы предыдущего и последующего гомологов этой кислоты, имеющих коды E236 и E280.

Предложите по два способа получения каждой из трех кислот.





# Учебник «Органическая химия». 10 класс

---

Возможность отработки алгоритма  
решения задач на нахождение  
молекулярных формул  
органических веществ  
(задачи типа С5)

# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс

---

Для сгорания 4 моль органического вещества потребовалось 9 моль кислорода, при этом образовалось 4 моль оксида углерода (IV), 2 моль азота и 10 моль воды. Какова молекулярная формула этого вещества? (стр. 31)

# Учебник

## «Органическая химия».

### 10 класс

---

- Хлорпроизводное бензола массой 22,05 г содержит 10,65 г хлора. Определите молекулярную формулу вещества. (стр. 138)

# Учебник

## «Органическая химия».

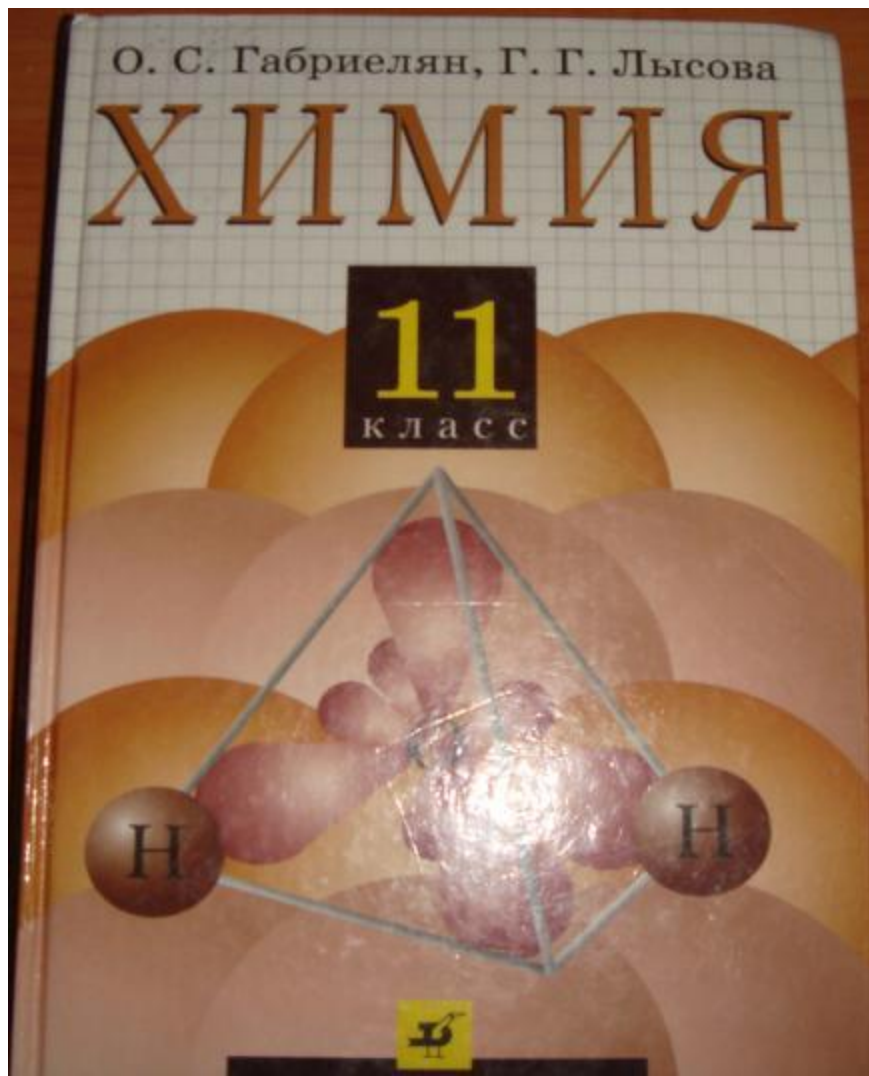
### 10 класс

---

- Массовая доля углерода в углеводороде равна 85,71 %. 10 л паров этого вещества (н.у.) имеют массу 18,75 г. Определите плотность этого углеводорода по воздуху.

# Учебники химии до 2005 года

---

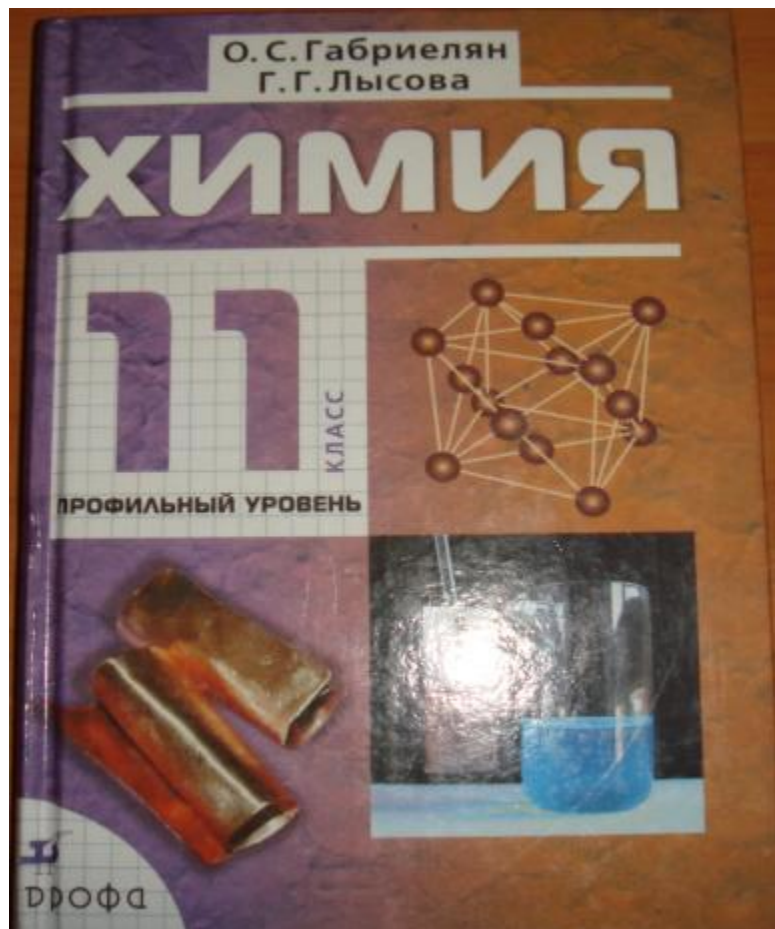


О.С. Габриелян  
Г.Г. Лысова

Издательство  
Дрофа

# Учебники химии до 2005 года

---

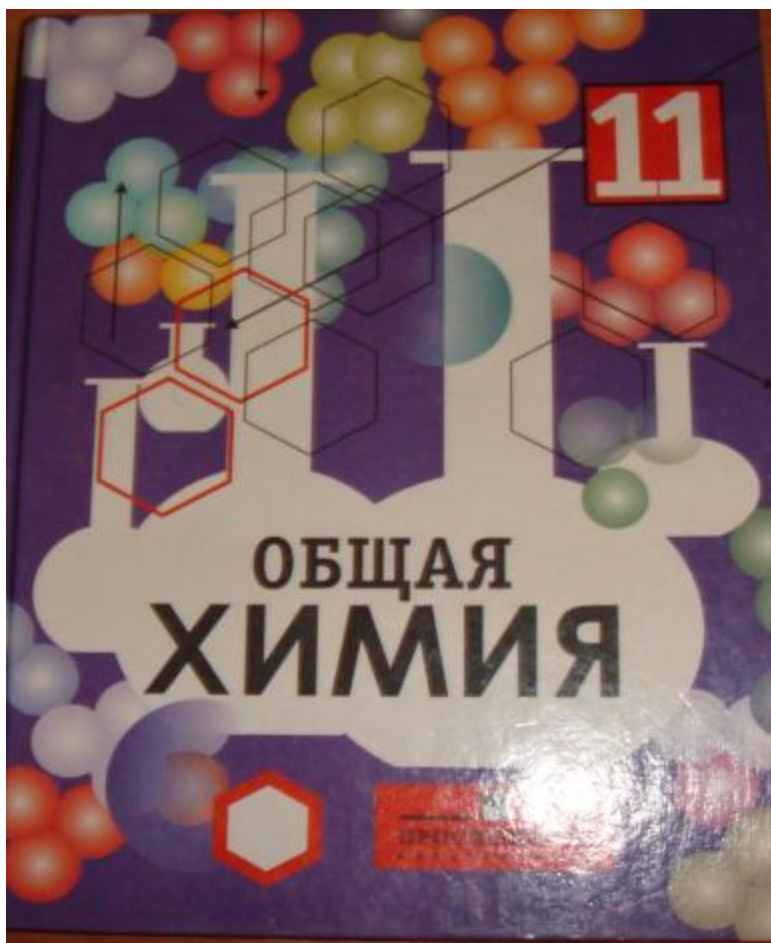


О.С. Габриелян  
Г.Г. Лысова

Издательство  
Дрофа

# Учебник «Общая химия» 11 класс (с 2005 года)

---



О.С. Габриелян  
И.Г. Остроумов  
С.Н. Соловьев  
Ф.Н. Маскаев

Издательство  
Просвещение

# Учебник «Общая химия» 11 класс (с 2005 года)

---

6 глав, из них:

- Строение атома
- Строение вещества
- Химические реакции
- Свойства неорганических и органических веществ
- Химия элементов
- Химический практикум



# Учебник «Общая химия» 11 класс (с 2005 года)

---

- Учебный материал построен как углубление знаний, приобретенных обучающимися в при изучении курса химии основной общей школы
- Повторение курса органической химии в виде различных заданий:

# Учебник «Общая химия»

## 11 класс (с 2005 года)

---

- Укажите формулу кислоты с наибольшей константой диссоциации: уксусная кислота, муравьиная кислота, пропионовая кислота. Объясните свой выбор (стр. 161)
- Из приведенного перечня выберите органические вещества, подвергающиеся гидролизу: бутен-1, ацетонитрил, этилформиат, фенол, этилат натрия, пропин, 2-бромпропан. Составьте уравнения реакций гидролиза (стр.171)

# Учебник «Общая химия» 11 класс (с 2005 года)

---

Углубленное представление тем:

- Гидролиз
- Окислительно-восстановительные реакции
- Скорость химической реакции
- Химическое равновесие
- Электрохимические процессы
- Генетические ряды

# Учебник «Общая химия» 11 класс (с 2005 года)

---

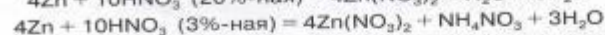
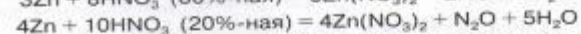
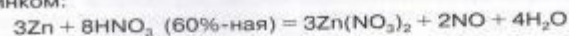
После параграфа предлагается большое количество разнообразных вопросов например:

- по теме «Химическое равновесие» - 10 заданий (стр. 151)
- по теме «Получение и свойства металлов» - 9 заданий(стр.227) и т.д.

# Учебник «Общая химия» 11 класс

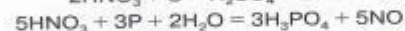
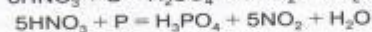
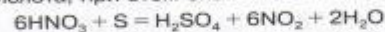
Большое количество уравнений химических реакций (подготовка для выполнения заданий типа С2)

В результате реакции азотной кислоты с металлами образуются соль, вода и не один какой-либо продукт восстановления, а множество с преобладанием какого-то основного продукта. Проиллюстрируем это на примере взаимодействия азотной кислоты различной концентрации с цинком:

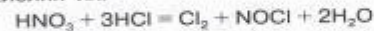


Концентрированная азотная кислота пассивирует железо, хром, алюминий, и поэтому ее перевозят по железной дороге в стальных и алюминиевых цистернах.

С неметаллами реагирует очень концентрированная (более чем 60%-ная) азотная кислота, при этом она восстанавливается до  $\text{NO}_2$  или  $\text{NO}$ :



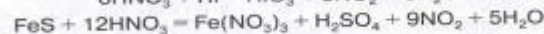
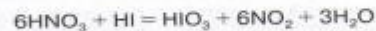
Концентрированная азотная кислота взаимодействует и со сложными веществами, окисляя их:



Смесь одного объема  $\text{HNO}_3$  и трех объемов  $\text{HCl}$  называют царской водкой, так как она растворяет «царя металлов» — золото. Суммарное уравнение этой реакции

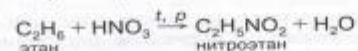


Азотная кислота окисляет иодоводород, сульфид железа(II) и другие соединения:



3. Многочисленны реакции **нитрования органических соединений** азотной кислотой.

Взаимодействие азотной кислоты с углеводородами может протекать как по радикальному механизму, так и по механизму электрофильного замещения. Примером радикального процесса может служить реакция Коновалова, с помощью которой из алканов получают нитроалканы, используемые в качестве растворителей:



По механизму электрофильного замещения протекает нитрование ароматических углеводородов и их производных. В качестве нитрующе-

# Учебник «Общая химия» 11 класс

Большое количество заданий по составлению уравнений окислительно-восстановительных реакций (подготовка для выполнения заданий типа С1)



1. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций.

- а)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{PbS} \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{ClO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO}_2 + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{Co(OH)}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CoCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- д)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- е)  $\text{Cu}_2\text{S} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{SO}_2 + \text{KCl}$

2. Методом ионно-электронного баланса расставьте коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций.

- а)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{Be} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow \text{Be(NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{MnO}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{KMnO}_4 + \text{HCHO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCOOH} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- д)  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- е)  $\text{Si} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2$

3. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, при необходимости воспользуйтесь таблицей 11.

- а)  $\text{FeSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- б)  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- в)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- г)  $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- д)  $\text{Cl}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- е)  $\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \dots$

4. Возможно ли протекание следующих окислительно-восстановительных реакций при стандартных условиях:

- а) окисление манганата калия до перманганата хлором;
  - б) выделение водорода при взаимодействии кадмия с соляной кислотой;
  - в) вытеснение кобальта металлическим никелем из раствора хлорида кобальта(II);
  - г) окисление фторид-анионов до свободного фтора перманганатом калия в кислотной среде;
  - д) окисление хлорида железа(II) до хлорида железа(III) пероксидом водорода в присутствии соляной кислоты?
- Составьте уравнения возможных реакций.

5. Методом ионно-электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнениях приведенных окислительно-восстановительных реакций.

- а)  $\text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$
- б)  $\text{HBr} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{HClO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Рассчитайте константы равновесия этих процессов.

# Учебник «Общая химия»

## 11 класс

---

Расчетные задачи повышенной сложности(подготовка для выполнения заданий типа С4):  
нитрат калия массой 1,1 кг  
обработали 900 г 98%-ной серной кислоты. Определите массу и состав полученного после выпаривания остатка (стр. 293)

# Химический практикум

---

- 10 класс – 11 работ
- 11 класс- 16 работ



Описание опытов  
включает подробные  
инструкции по  
выполнению  
химического  
эксперимента



# Химический практикум

---





# Результаты работы

---

Результаты экзамена по химии в форме ЕГЭ – доказательство оптимальности использования учебников «Органическая химия» и «Общая химия» в процессе обучения школьников профильных классов

## Результаты ЕГЭ по химии (2009 г)

---

	Средний балл
Россия	54,7
Саратовская область	49,1
<b>Гимназия №1</b>	<b>67,4</b>
Волжский район	52,2
Фрунзенский район	49,8
Ленинский район	47
Заводской район	45,4
Кировский район	42,8