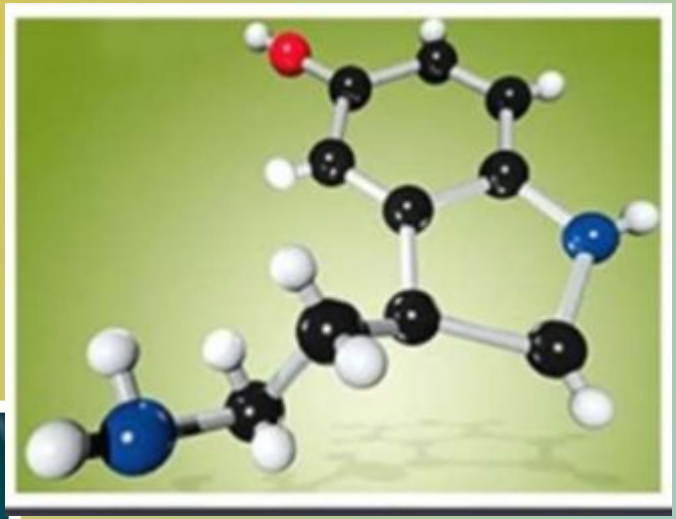
Амины



Учитель химии МОБУ СОШ ЛГО
с. Пантелеймоновка
Г. П. Яценко

Разнообразие азотсодержащих органических веществ.

Азотсодержащие вещества

Амины
$R – NH_2$

Белки

Нитросоединения
$R – NO_2$

Аминокислоты
NH_2 - R - COOH

Амины.

Амины – органические производные аммиака , в молекуле которого один, два или три атома водорода замещены на углеводородные радикалы:

RNH_2, R_2NH, R_3N.

Группа – NH_2 называется аминогруппой.

Представитель: метиламин

История изучения аминов.

Первооткрывателями аминов считаются Ш.А. Вюрц и А. В.Гофман (середина 19 века). Ученые получили первичные, вторичные и третичные амины.

Шарль Адольф Вюрц
(1817 – 1884)

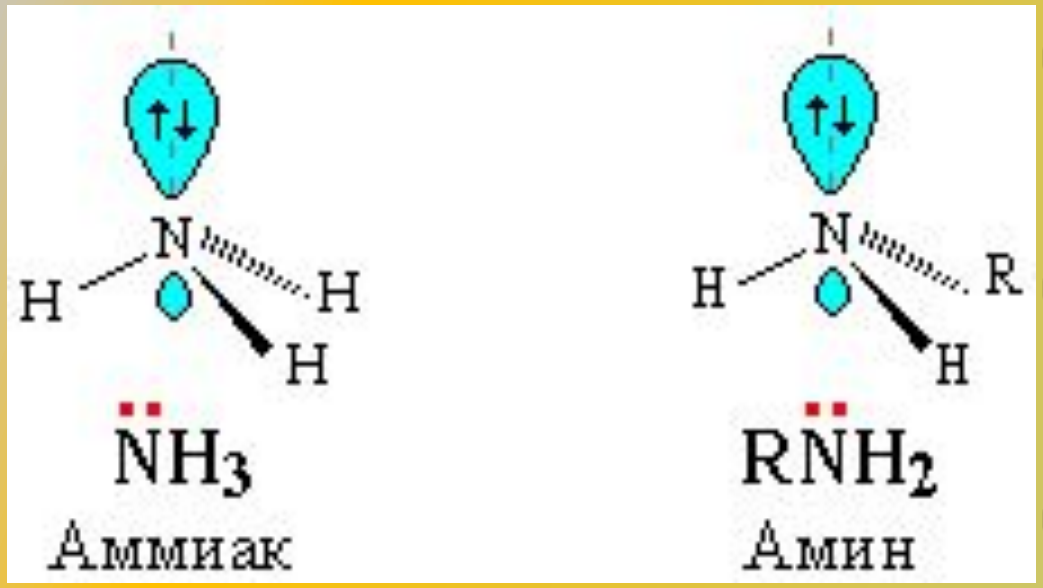
Август Вильгельм Гофман
(1818 – 1892)

История изучения аминов.

Николай Николаевич Зинин
(1812 – 1880)

Русский химик – органик. Открыл метод получения ароматических аминов восстановлением ароматических нитросоединений (реакция Зинина). Синтезировал анилин, заложил основы анилинокрасочной промышленности.

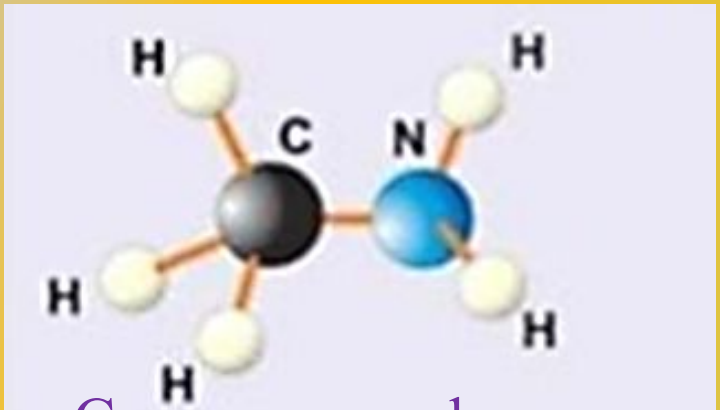
Строение молекулы амина.



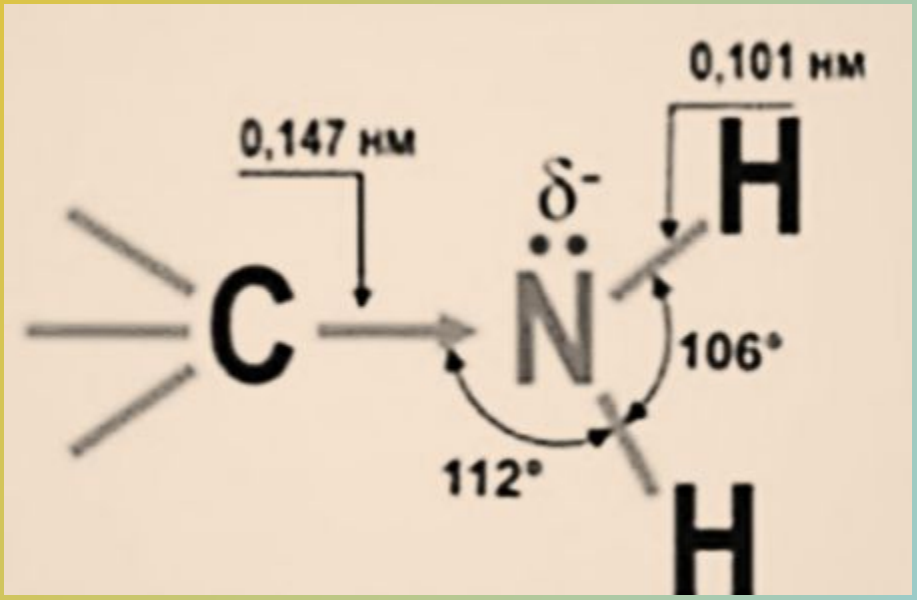
- Атом азота в аминах находится в состоянии sp^2 - гибридизации.
- Имеет тетраэдрическую ориентацию орбиталей в пространстве.
- Три гибридных орбиталей участвуют в образовании связей N – C или N – H.
- На четвертой sp^3 -орбитали находятся два неспаренных электрона, способных к образованию химической связи по донорно-акцепторному механизму.

Вывод: наличие неподелённой пары электронов, способной к присоединению катиона водорода (как у аммиака), обусловливает свойства аминов как **органических оснований.**

Представитель аминов – метиламин.

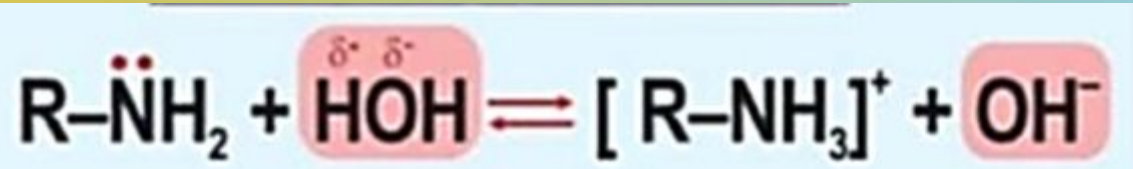


Структурная формула



Пространственная форма

Электронное строение и взаимное влияние атомов.



Классификация аминов.

Амины

Первичные
$R - NH_2$

Вторичные
R_1
$>NH$
R_2

Третичные
$R_1 - N - R_2$
$|$
R_3

$CH_3 - NH_2$ $(CH_3)_2 - NH$ $(CH_3)_3 - N$

! Назовите вещества, используя правила названия органических соединений.

Изомерия аминов.

- Положения аминогруппы:

$CH_3\ CH_2\ CH_2 – NH_2$; $CH_3 – CH(NH_2) – CH_3$

1-аминопропан 2 – аминопропан

- Изомерия углеводородного скелета:

$CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – NH_2$; $CH_3 – CH(CH_3) – CH_2 – NH_2$

1 – аминобутан 1 – амино – 2 – метилпропан

- Межклассовая изомерия.

Получение аминов.

1 способ

Нагревание галогенпроизводных с аммиаком или менее замещенными аминами (р-ия Гофмана) - S_N

$RHal + NH_3 \rightarrow RNH_2 + «HHal»$ или

$RHal + NH_3 \rightarrow RNH_3^+Hal^-$ (и далее)

2 способ

Взаимодействие спирта и аммиака или менее замещенного амина (t^o, Al_2O_3) – S_N

$ROH + NH_3 \rightarrow RNH_2 + H_2O$

$ROH + RNH_2 \rightarrow R_2NH + H_2O$ и т.д.

3 способ

Восстановление нитропроизводных и <u>нитрилов</u>

$PhNO_2 + 3Zn + 6HCl \rightarrow PhNH_2 + 3ZnCl_2 + 2H_2O$

(другие реагенты – Al + NaOH, Fe + HCl…)

$R\text{-}C{\equiv}N + 2H_2 \rightarrow R\text{-}CH_2\text{-}NH_2$ (в прис. Pt)

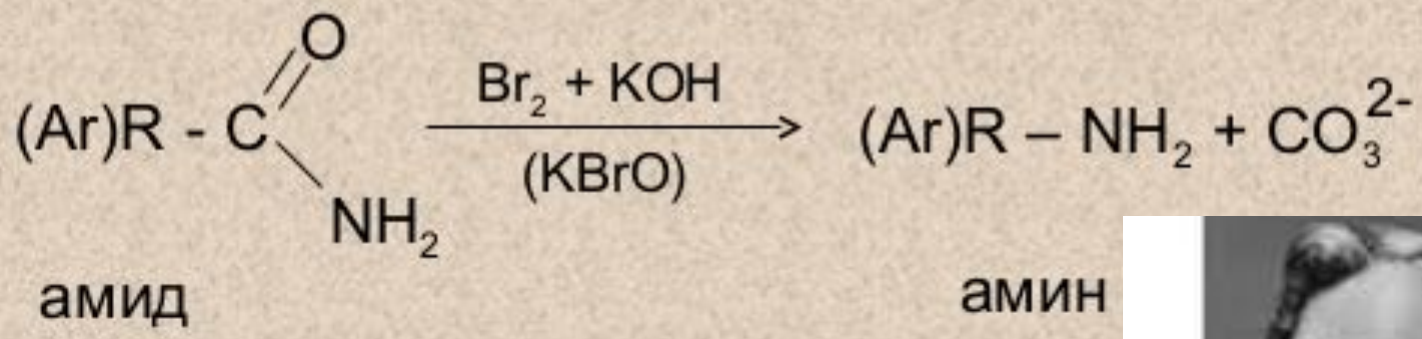
$R\text{-}N{\equiv}C + 2H_2 \rightarrow R\text{-}NH\text{-}CH_3$ (в прис. Pt)

MyShar

Получение аминов.

4 способ

. Получение аминов из кислот через амиды по реакции Гофмана:



August Wilhelm Hofman
(1818-1892)

!При реакции Гофмана группа (Ar) R: мигрирует от атома углерода к соседнему атому азота.

Химические свойства аминов.

Основные свойства

1.Взаимодействие с водой.
2. Взаимодействие с кислотами.

Реакции окисления

Горение.

Реакции замещения (для ароматических аминов)

1. Реакция бромирования.
2. Реакция нитрования.

Химические свойства аминов.

1. Взаимодействие с водой (изменяют цвет индикаторов, проявляя основные свойства):

$$CH_3 – NH_2 + H_2O = [CH_3NH_3]^+ + OH^-$$

метиламмония

2. Взаимодействие с минеральными кислотами:

$$CH_3 – NH_2 + HCl = [CH_3NH_3]^+ Cl^-$$

метиламмония хлорид

3. Реакция горения:

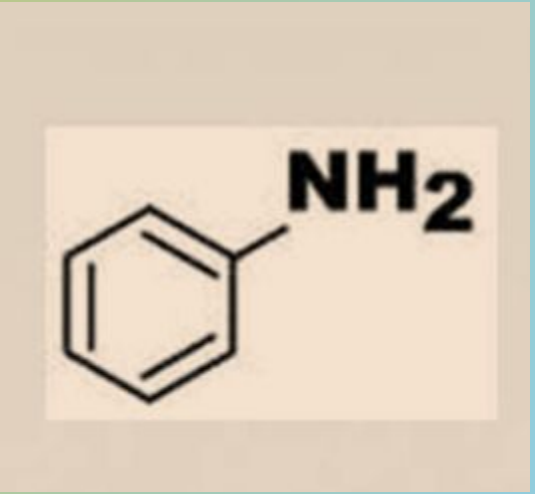
$$4CH_3NH_2 + 9O_2 = 4CO_2 + 2N_2 + 10H_2O$$

4. Взаимодействие с бромной водой:

$$C_6H_5NH_2 + 3Br_2 = C_6H_2Br_3NH_2\downarrow + 3HBr$$

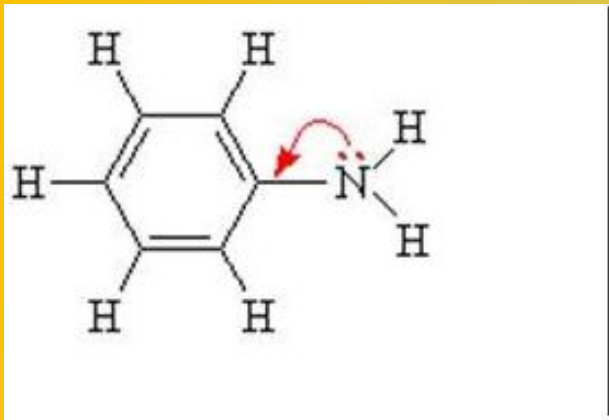
2,4,6-трибромамнилин

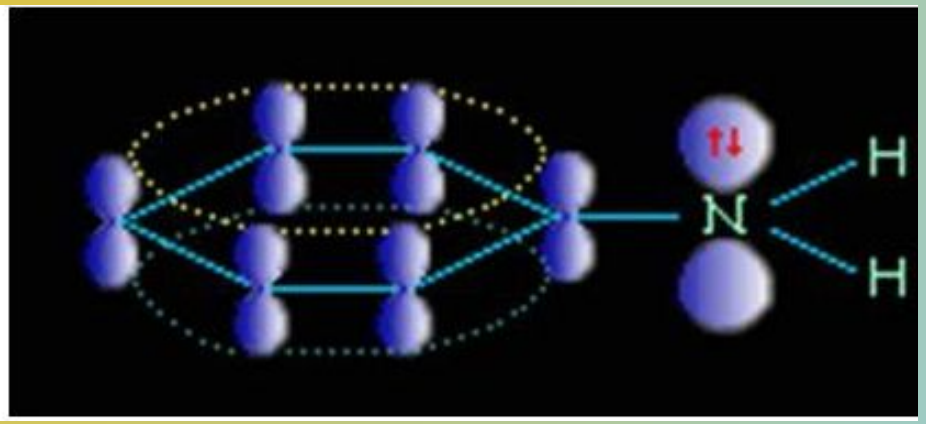
(белый осадок)



Представитель аминов ароматических – анилин.

Ароматические амины являются более слабыми основаниями, чем аммиак (влияние бензольного кольца). Уменьшение электронной плотности на атоме азота приводит к снижению способности отщеплять протоны от слабых кислот. Поэтому анилин взаимодействует лишь с сильными кислотами, а его водный раствор не окрашивает лакмус в синий цвет.

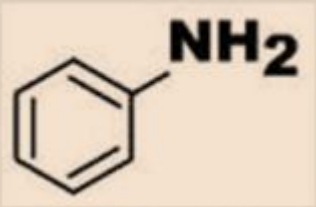




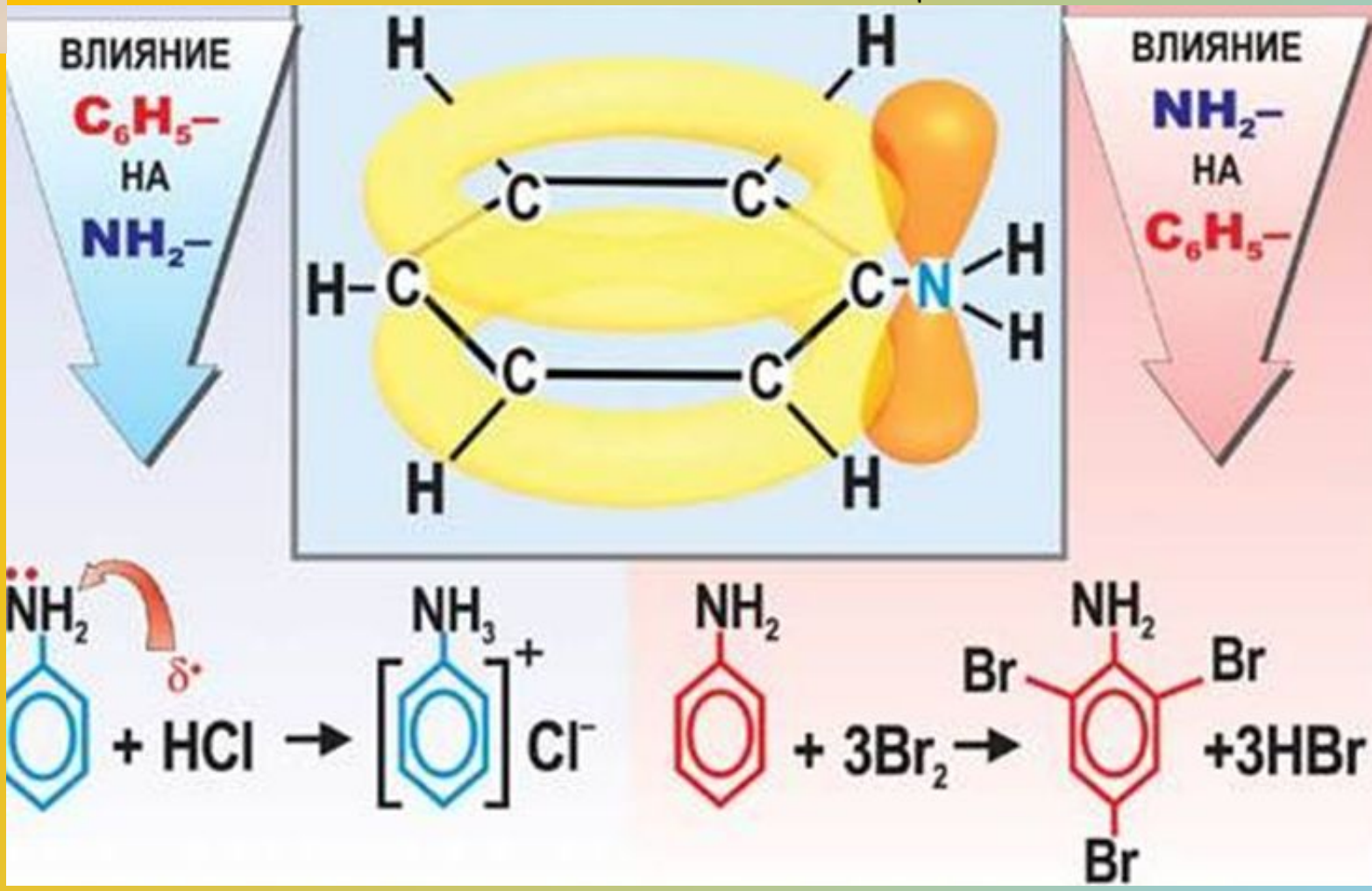
Таким образом, основные свойства изменяются в ряду:

$$C_6H_5NH_2 < NH_3 < RNH_2 < R_2NH < R_3N$$

Представитель ароматических аминов – анилин.



Эффект сопряжения электронов азота и π – системы бензольного кольца.



Главные тезисы.

- Амины – органические соединения – производные аммиака (NH_3) – водород замещен на УВ радикалы
- Первичные $R\text{-}NH_2$ - CH_3NH_2 –метиламин
- Вторичные $R\text{-}NH\text{-}R$ – $(CH_3)_2NH$ – диметиламин
- Третичные - $R\text{-}NR\text{-}R$ – $(CH_3)_3N$ - триметиламин
- Анилин – ароматический амин – $C_6H_5NH_2$ - фениламин
- Радикал и аминогруппа влияют друг на друга
- Получение анилина – реакция Зинина

$$C_6H_5NO_2 + 6H = C_6H_5NH_2 + 2H_2O$$

Амины – органические основания: взаимодействуют с кислотами с получением солей

$(CH_3)_3N \rightarrow$ $(CH_3)_2NH$ CH_3NH_2 NH_3 $C_6H_5NH_2$

Основность ослабевает $\longrightarrow$

Применение аминов.

Амины

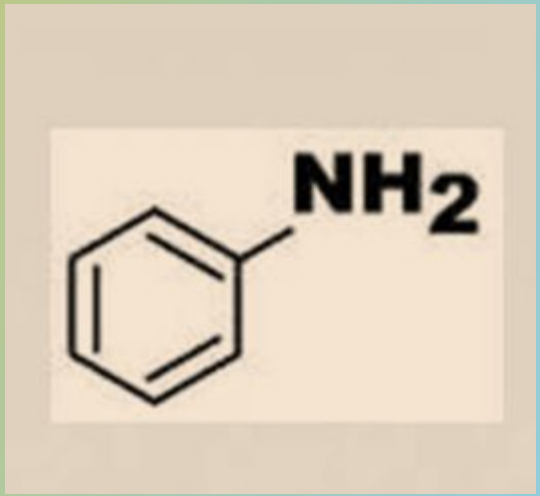
- Лекарства
- Стабилизаторы
- Пластики: нейлон, полиуретан
- Пестициды
- Анилиновые красители

Материал, используемый для оформления презентации.

http://cnit.ssau.ru/organics/chem5/pic/n2322.gif
http://cnit.ssau.ru/organics/chem5/pic/n2321.gif
http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem2/pic/viurtc1.jpg
http://www.krugosvet.ru/images/1001120_1120_201.jpg
http://rpp.nashaucheba.ru/pars_docs/refs/54/53936/img23.jpg
http://900igr.net/datas/khimija/KHimija-aminy/0012-012-Primenenie-aminov.jpg
http://msize.ru/wp-content/uploads/2012/04/pigmenty2.jpg

Информация для педагога.

Учебный материал рассчитан на учащихся 10 класса общеобразовательной школы. Может использоваться:

- При изучении нового программного материала органической химии;
- При организации дистанционного обучения;
- На уроке обобщении для повторения основных понятий и умозаключений темы «Азотсодержащие соединения»

Цор соответствует УМК О.С.Габриеляна.