

# фосфор



Подготовил учитель химии  
МОУ СОШ № **16**  
С. Александровского  
Александровского района  
Кононенко Светлана Юрьевна

# Аннотация

- Тематика презентации рассчитана на учащихся **9** классов
- Навыки и знания компьютера не требует от учащихся
- Созданная презентация позволяет учащимся анализировать, оценивать, размышлять, делать выводы, уметь сравнивать, вырабатывать умения самостоятельно работать на уроке.
- Созданная презентация позволяет учащимся опираясь на ранее полученные знания, познакомить учащихся со свойствами фосфора, строением, получением, аллотропными модификациями, нахождением в природе, области применения.
- Содержание презентации соответствует утвержденному минимуму знаний по предмету и стандартом обучения.
- Презентация позволяет каждому ученику почувствовать себя соавтором, соучастником в проведении урока, раскрыть имеющийся потенциал возможностей ученика.
- Использование современных технологий помогает учащимся выполнять работу быстрее, качественней, и на более глубоком уровне. Целесообразно использовать новые технологии для получения необходимых знаний, умений и навыков по конкретному предмету школьной программы.

# Цели урока:

Тип урока – *Изучение нового материала*

## Цели урока:

*Опираясь на ранее полученные знания учащихся, познакомить учащихся со свойствами фосфора как простого вещества, его строением, свойствами, получением.*

- Аллотропные модификации фосфора*
- Нахождение в природе*
- Области применения*
- Развивать у учащихся умение выделять главное, уметь сравнивать, обобщать и развивать мышление, вырабатывать умения самостоятельно работать на уроке.*





Девиз урока:

«Иногда фосфор может быть дороже  
любого драгоценного металла»



# МОТИВАЦИЯ

Я - светоносный элемент,  
Я спичку вам зажгу в момент,  
Сгореть смогу и под водой,  
Оксид в ней станет кислотой.

Это - фосфор





ПЕРИ ОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ												
	a I б	a II б	a III б	a IV б	a V б	a VI б	a VII б	a VIII б	б				
1	<b>H</b> ВОДОРОД						<b>He</b> ГЕЛИЙ	<b>U</b> 92 УРАН					
2	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ	<b>B</b> 5 БОР	<b>C</b> 6 УГЛЕРОД	<b>N</b> 7 АЗОТ	<b>O</b> 8 КИСЛОРОД	<b>F</b> 9 ФТОР					<b>Ne</b> 10 НЕОН	
3	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ	<b>Al</b> 13 АЛЮМИНИЙ	<b>Si</b> 14 КРЕМНИЙ	<b>P</b> 15 ФОСФОР	<b>S</b> 16 СЕРА	<b>Cl</b> 17 ХЛОР					<b>Ar</b> 18 АРГОН	
4	<b>K</b> 19 КАЛИЙ	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ	21 <b>Sc</b> СКАНДИЙ	22 <b>Ti</b> ТИТАН	23 <b>V</b> ВАНАДИЙ	24 <b>Cr</b> ХРОМ	25 <b>Mn</b> МАРГАНЕЦ	26 <b>Fe</b> ЖЕЛЕЗО	27 <b>Co</b> КОБАЛЬТ	28 <b>Ni</b> НИКЕЛЬ			
	29 <b>Cu</b> МЕДЬ	30 <b>Zn</b> ЦИНК	<b>Ga</b> 31 ГАЛЛИЙ	<b>Ge</b> 32 ГЕРМАНИЙ	<b>As</b> 33 МЫШЬЯК	<b>Se</b> 34 СЕЛЕН	<b>Br</b> 35 БРОМ	<b>Kr</b> 36 КРИПТОН					
5	<b>Rb</b> 37 РУБИДИЙ	<b>Sr</b> 38 СТРОНЦИЙ	39 <b>Y</b> ИТТРИЙ	40 <b>Zr</b> ЦИРКОНИЙ	41 <b>Nb</b> НИОБИЙ	42 <b>Mo</b> МОЛИБДЕН	43 <b>Tc</b> ТЕХНЕЦИЙ	44 <b>Ru</b> РУТЕНИЙ	45 <b>Rh</b> РОДИЙ	46 <b>Pd</b> ПАЛЛАДИЙ			
	47 <b>Ag</b> СЕРЕБРО	48 <b>Cd</b> КАДМИЙ	<b>In</b> 49 ИНДИЙ	<b>Sn</b> 50 ОЛОВО	<b>Sb</b> 51 СУРЬМА	<b>Te</b> 52 ТЕЛЛУР	<b>I</b> 53 ЙОД	<b>Xe</b> 54 КСЕНОН					
6	<b>Cs</b> 55 ЦЕЗИЙ	<b>Ba</b> 56 БАРИЙ	57 <b>La*</b> ЛАНТАН	72 <b>Hf</b> ГАФИЙ	73 <b>Ta</b> ТАНТАЛ	74 <b>W</b> ВОЛЬФРАМ	75 <b>Re</b> РЕНИЙ	76 <b>Os</b> ОСМИЙ	77 <b>Ir</b> ИРИДИЙ	78 <b>Pt</b> ПЛАТИНА			
	79 <b>Au</b> ЗОЛОТО	80 <b>Hg</b> РТУТЬ	<b>Tl</b> 81 ТАЛЛИЙ	<b>Pb</b> 82 СВИНЕЦ	<b>Bi</b> 83 ВИСМУТ	<b>Po</b> 84 ПОЛОНИЙ	<b>At</b> 85 АСТАТ	<b>Rn</b> 86 РАДОН					
7	<b>Fr</b> 87 ФРАНЦИЙ	<b>Ra</b> 88 РАДИЙ	89 <b>Ac*</b> АКТИНИЙ	104 <b>Ku</b> КУРЧАТОВИЙ	105 <b>Ns</b> НИЛЬСБОРИЙ	106	107	108	109	110			
* ЛАНТАНОИДЫ													
<b>Ce</b> 58 ЦЕРИЙ	<b>Pr</b> 59 ПРАЗЕДИЙ	<b>Nd</b> 60 НЕОДИМ	<b>Pm</b> 61 ПРОМЕТИЙ	<b>Sm</b> 62 САМАРИЙ	<b>Eu</b> 63 ЕВРОПИЙ	<b>Gd</b> 64 ГАДОЛИНИЙ	<b>Tb</b> 65 ТЕРБИЙ	<b>Dy</b> 66 ДИСПРОЗИЙ	<b>Ho</b> 67 ГОЛЬМИЙ	<b>Er</b> 68 ЭРБИЙ	<b>Tm</b> 69 ТУЛИЙ	<b>Yb</b> 70 ИТТЕРБИЙ	<b>Lu</b> 71 ЛЮТЕЦИЙ
* АКТИНОИДЫ													
<b>Th</b> 90 ТОРИЙ	<b>Pa</b> 91 ПРОАКТИНИЙ	<b>U</b> 92 УРАН	<b>Np</b> 93 НЕПУНИЙ	<b>Pu</b> 94 ПЛУТОНИЙ	<b>Am</b> 95 АМЕРИЦИЙ	<b>Cm</b> 96 КЮРИЙ	<b>Bk</b> 97 БЕРКЛИЙ	<b>Cf</b> 98 КАЛИФОРНИЙ	<b>Es</b> 99 ЭЙНШТЕЙНИЙ	<b>Fm</b> 100 ФЕРМИЙ	<b>Md</b> 101 МЕНДЕЛЕВИЙ	<b>No</b> 102 (НОБЕЛИЙ)	<b>Lr</b> 103 (ЛОУРЕНСИЙ)
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #ff0000; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> - s-элементы                 </div>													

16

**P**

фосфор  
30P  
3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>

# "ВИЗИТКА ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА"

<b>Р</b>	<b>15</b>
ФОСФОР	
30,973	
$3s^2 3p^3$	5 8 2

порядковый номер:

**15**

период:

**III**

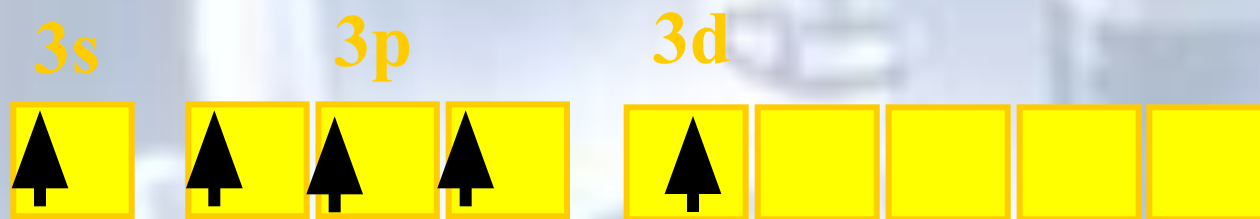
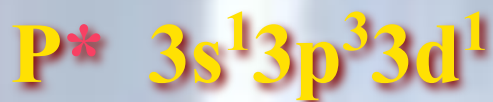
группа:

**V**

подгруппа:

главная

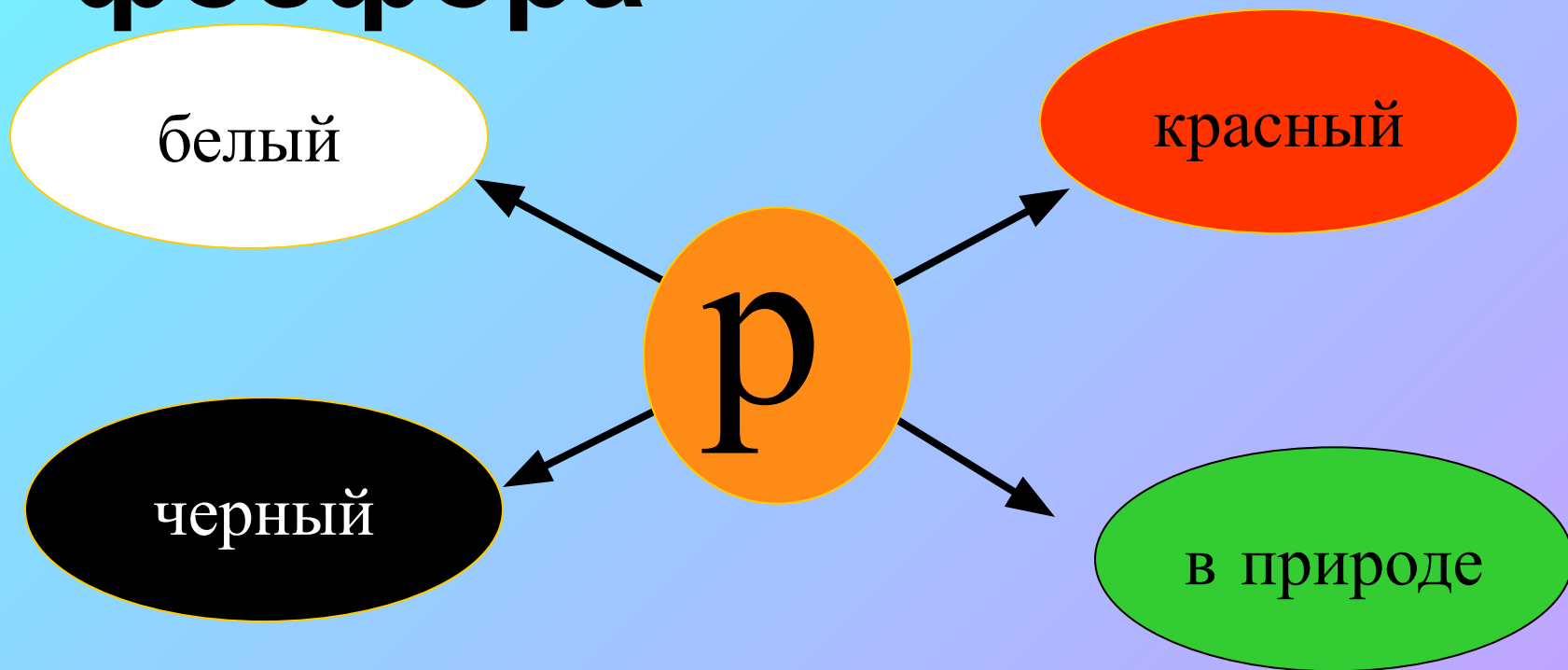
# Валентные возможности фосфора



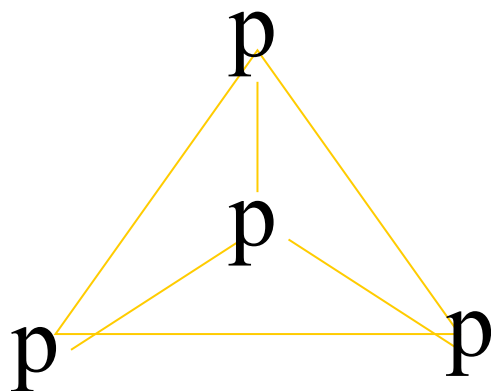
**В электронно-возбужденном состоянии образуется 5 ковалентных связей. До завершения p-подуровня не хватает 3х электронов, поэтому они могут их принимать при взаимодействии с сильными восстановителями, либо при взаимодействии с неметаллами. В соединениях проявляет следующие степени окисления -3, 0, +3, +5.**



# Аллотропные модификации фосфора



# молекула белого фосфора



Молекула белого фосфора имеет формулу тетраэдра. Это легкоплавкое  $T_{\text{пл}} = 44,1^{\circ} \text{C}$ ,  $T_{\text{кип}} = 275^{\circ} \text{C}$ , мягкое, бесцветное, воскообразное вещество. Хорошо растворимое в сероуглероде и ряде других органических растворителях. Ядовит, воспламеняется на воздухе, светится в темноте. Хранят его под слоем воды.

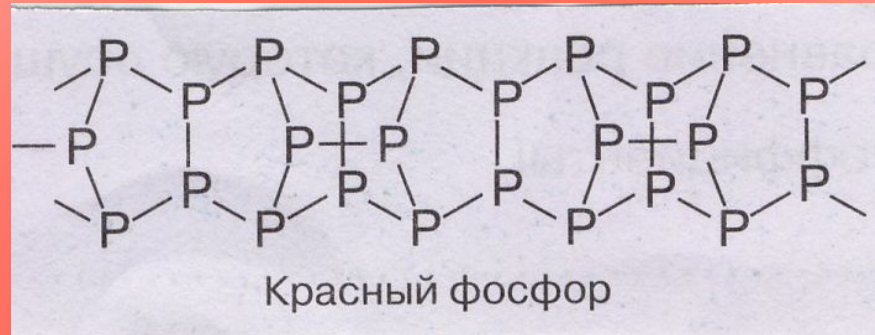
## *Кристаллическая решетка*

### *Черного фосфора.*



*Черный фосфор имеет слоистую атомную кристаллическую решетку. По внешнему виду похож на графит, но является полупроводником. Не ядовит.*

# Кристаллическая решетка красного фосфора



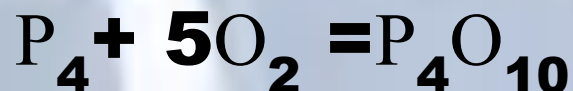
Существует несколько форм красного фосфора. Их структуры окончательно не установлены. Известно, что они являются атомными веществами с полимерной кристаллической решеткой. Их плотность колеблется в интервале **2,0- 2,4 г/см<sup>3</sup>**,  $T_{пл} = \mathbf{585-600C}$ .

Цвет от темно-коричневого до красного и фиолетового.  
Не ядовит.





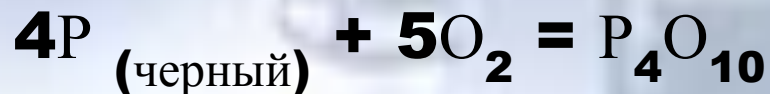
# Взаимодействие фосфора с кислородом



самовоспламенение на воздухе



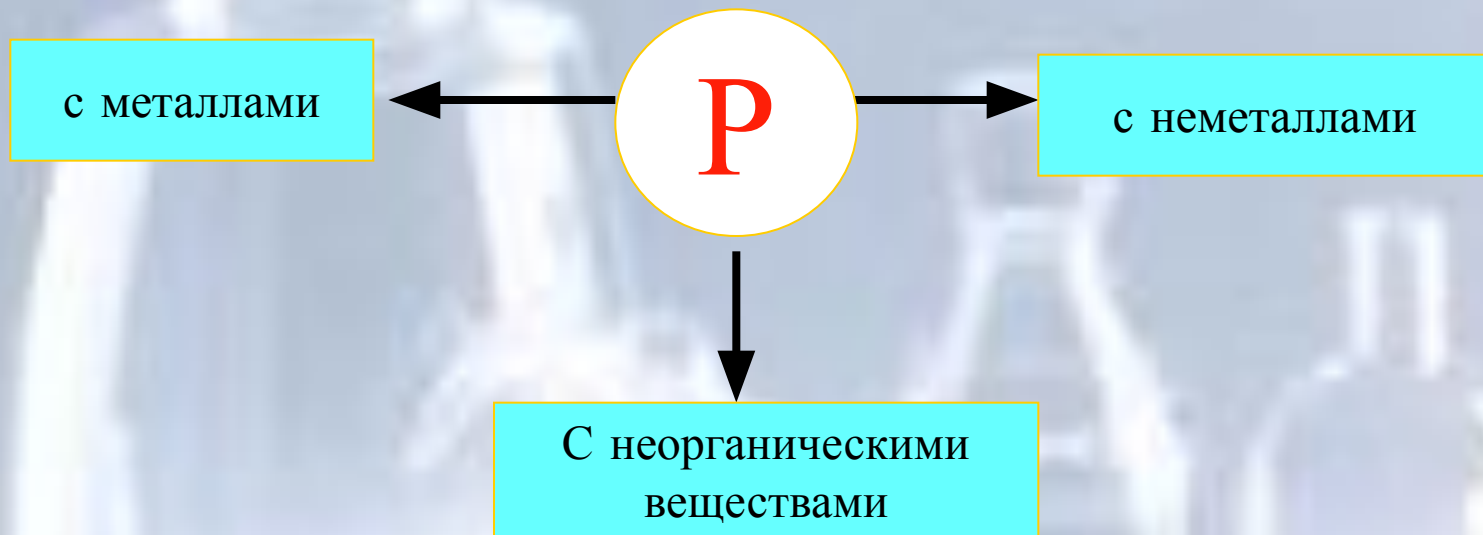
выше **400°C**



загорается с большим трудом

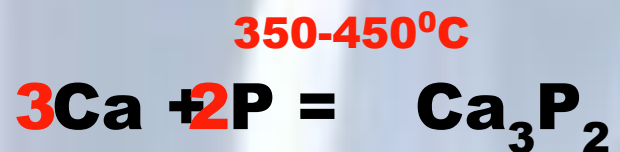
В обычных условиях химическая активность фосфора во многом зависит, в какой аллотропной форме он находится. Самым активным является белый фосфор, за счет малой прочности P-P связи в молекуле  $\text{P}_4$

# ХИМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КРАСНОГО ФОСФОРА

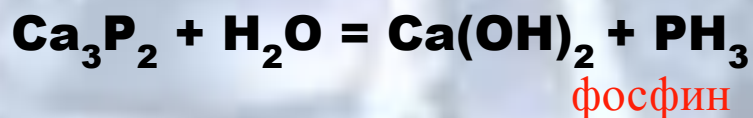


В обычных условиях красный фосфор относительно мало химически активен. Но при повышении температуры активность его повышается и при этих условиях фосфор может взаимодействовать с отдельными металлами, неметаллами и некоторыми сложными неорганическими веществами.

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФОСФОРА С МЕТАЛЛАМИ



Фосфор относительно легко реагирует со щелочными и щелочноземельными металлами. Металлические производные называются **ФОСФИДАМИ**. Эти вещества неустойчивы по отношению к воде и растворам кислот, которые необратимо разлагаются.



# взаимодействие фосфора с неметаллами



**Наиболее легко идут реакции с кислородом и галогенами.**



# Взаимодействие фосфора с неорганическими соединениями



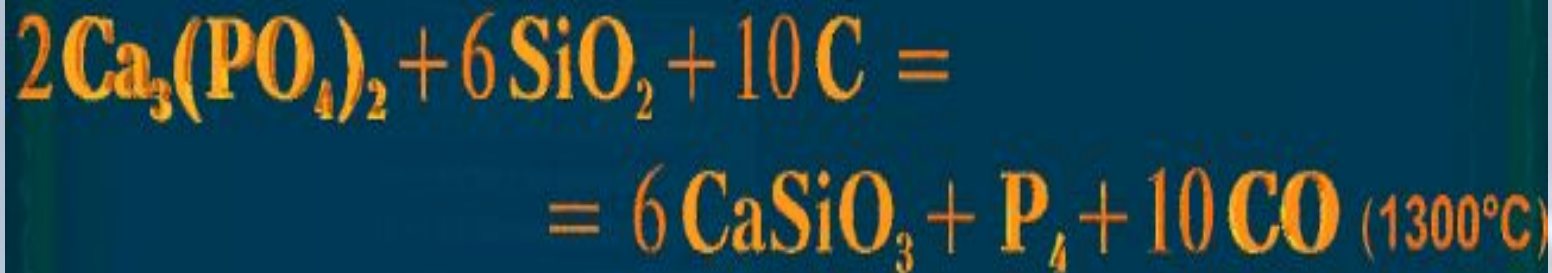
(700 - 900°C, кат. Pt, Cu, Ti, Zr)



**При повышенной температуре фосфор может реагировать с отдельными неорганическими веществами, прежде всего с сильными окислителями, водой, растворяется в щелочах.**



## Промышленный способ получения



В промышленности фосфор получают из фосфоритов и апатитов. Метод основан на реакции восстановления  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  коксом до фосфора. Для связывания соединений кальция добавляют кварцевый песок ( $\text{SiO}_2$ ). Процесс проводят в электропечах. Продукт реакции - белый фосфор, который затем длительным нагреванием превращают в красный.

# ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРА



# Какие элементы имеют аллотропные модификации?

азот

хлор

фосфор

фтор



A stylized illustration of two white roses with yellow centers, set against a dark teal background. The roses are rendered with flat colors and sharp edges, giving them a graphic, almost cut-paper appearance. Green leaves and dark brown stems are also visible. The word "МОЛОДЕЦ" is superimposed over the roses in a bold, red, sans-serif font with a blue outline and a drop shadow effect.

**МОЛОДЕЦ**



**попробуй еще**





Какие из указанных неметаллов образуют  
водородные соединения типа ЭН<sub>3</sub>?

сера

фосфор

бром

йод

Артур Конан Дойль



## Какая химическая ошибка была допущена в произведении?

.... Да! Это была собака, огромная, черная, как смоль. Но такой собаки еще никто из нас, смертных, не видывал. Из ее открытой пасти вырывалось пламя, по морде и загривку переливался мерцающий огонь...

Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте.

«Фосфор», - сказал я.

*А. Конан Дойл.*

*«Собака Баскервилей»*



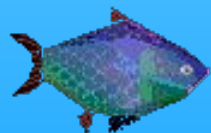
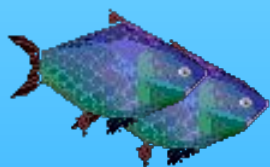
# домашнее задание

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

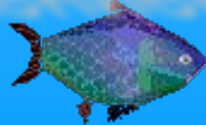
На основе опорного конспекта составьте рассказ по данной теме.

Желаю удачи

# Желаю удачи



с уважением Кононенко С.Ю.



## соотношение времени и этапов урока

