

«...Да! Это была собака, огромная, черная, как смоль... Из ее отверстной пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, 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».

К.

Дойл.



# История ОТКРЫТИЯ

Более 300 лет назад гамбургский алхимик Генинг Бранд открыл новый элемент – фосфор.

## Рецепт Бранда.

Необходимо выпарить мочу, смешать ее с углем, песком и продолжать выпаривать без доступа воздуха. О чудо! В реторте образовалось вещество, которое светится в темноте!!!

Этим свойством нового вещества Бранд не замедлил воспользоваться. Он стал показывать фосфор различным привилегированным лицам, получая от них подарки и деньги.



периоды	группы элементов									
	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а	VIII	б
1	<b>H</b> <sup>1</sup> водород						<b>He</b> <sup>2</sup> гелий		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;"> <b>U</b><sup>92</sup> уран         </div>	
2	<b>Li</b> <sup>3</sup> литий	<b>Be</b> <sup>4</sup> бериллий	<b>B</b> <sup>5</sup> бор	<b>C</b> <sup>6</sup> углерод	<b>N</b> <sup>7</sup> азот	<b>O</b> <sup>8</sup> кислород	<b>F</b> <sup>9</sup> фтор	<b>Ne</b> <sup>10</sup> неон		
3	<b>Na</b> <sup>11</sup> натрий	<b>Mg</b> <sup>12</sup> магний	<b>Al</b> <sup>13</sup> алюминий	<b>Si</b> <sup>14</sup> кремний	<b>P</b> <sup>15</sup> фосфор	<b>S</b> <sup>16</sup> сера	<b>Cl</b> <sup>17</sup> хлор	<b>Ar</b> <sup>18</sup> аргон		
4	<b>K</b> <sup>19</sup> калий	<b>Ca</b> <sup>20</sup> 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> <sup>31</sup> галлий	<b>Ge</b> <sup>32</sup> германий	<b>As</b> <sup>33</sup> мышьяк	<b>Se</b> <sup>34</sup> селен	<b>Br</b> <sup>35</sup> бром	<b>Kr</b> <sup>36</sup> криптон		
5	<b>Rb</b> <sup>37</sup> рубидий	<b>Sr</b> <sup>38</sup> 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> <sup>49</sup> индий	<b>Sn</b> <sup>50</sup> олово	<b>Sb</b> <sup>51</sup> сурьма	<b>Te</b> <sup>52</sup> теллур	<b>I</b> <sup>53</sup> иод	<b>Xe</b> <sup>54</sup> ксенон		
6	<b>Cs</b> <sup>55</sup> цезий	<b>Ba</b> <sup>56</sup> барий	57 <b>La*</b> лантан	72 <b>Hf</b> гафний	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> <sup>81</sup> таллий	<b>Pb</b> <sup>82</sup> свинец	<b>Bi</b> <sup>83</sup> висмут	<b>Po</b> <sup>84</sup> полоний	<b>At</b> <sup>85</sup> астат	<b>Rn</b> <sup>86</sup> радон		
7	<b>Fr</b> <sup>87</sup> франций	<b>Ra</b> <sup>88</sup> радий	89 <b>Ac*</b> актиний	104 <b>Ku</b> курчатовий	105 <b>Ns</b> нильсборий					

\* ° E f

<b>Ce</b> <sup>58</sup> церий	<b>Pr</b> <sup>59</sup> празеодим	<b>Nd</b> <sup>60</sup> неодим	<b>Pm</b> <sup>61</sup> прометий	<b>Sm</b> <sup>62</sup> самарий	<b>Eu</b> <sup>63</sup> европий	<b>Gd</b> <sup>64</sup> гадолиний	<b>Tb</b> <sup>65</sup> тербий	<b>Dy</b> <sup>66</sup> диспрозий	<b>Ho</b> <sup>67</sup> гольмий	<b>Er</b> <sup>68</sup> эрбий	<b>Tm</b> <sup>69</sup> тулий	<b>Yb</b> <sup>70</sup> иттербий	<b>Lu</b> <sup>71</sup> лютеций
----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

\* E E E f

<b>Th</b> <sup>90</sup> торий	<b>Pa</b> <sup>91</sup> протактиний	<b>U</b> <sup>92</sup> уран	<b>Np</b> <sup>93</sup> нептуний	<b>Pu</b> <sup>94</sup> плутоний	<b>Am</b> <sup>95</sup> америций	<b>Cm</b> <sup>96</sup> кюрий	<b>Bk</b> <sup>97</sup> берклий	<b>Cf</b> <sup>98</sup> калфорний	<b>Es</b> <sup>99</sup> энштейний	<b>Fm</b> <sup>100</sup> фермий	<b>Md</b> <sup>101</sup> менделевий	<b>No</b> <sup>102</sup> (нобелий)	<b>Lr</b> <sup>103</sup> (лоуренсий)
----------------------------------	--	--------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--	---------------------------------------	---

-s-элементы
  -p-элементы
  -d-элементы
  -f-элементы

# Фосфор в природе

На долю фосфора приходится 0,08% веса земной коры. Фосфор занимает 13 место по распространенности среди всех элементов.



В растениях фосфор содержится в основном в плодах, семенах.

В организме животных, птиц, рыб – в скелете и нервной ткани.



В теле человека содержится около 1,5 кг фосфора, из которых 1,4 кг приходится на кости.

# "Элемент жизни и мысли"

Если бы фосфор исчез из костей, наше тело превратилось бы в бесформенные массы. Если бы фосфор исчез из мышц, мы утратили бы способность двигаться. А из нервной ткани – мы перестали бы мыслить. Академик А. Е. Ферсман назвал фосфор «элементом жизни и мысли».

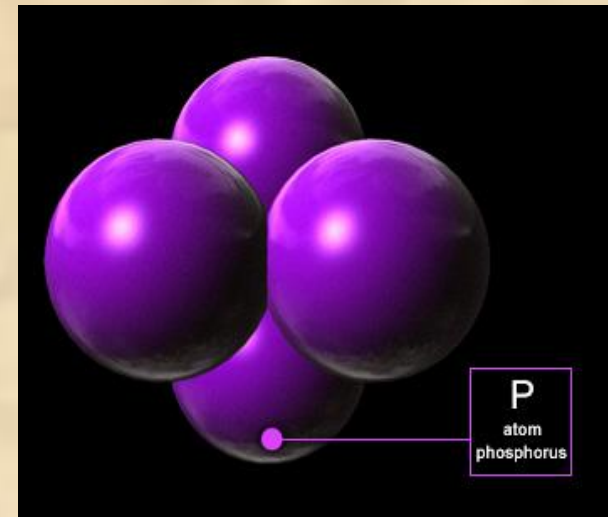


# Многоликий элемент

Красн  
ый

Белый  
фосф  
ор

Черны  
й



Многоликость фосфора – это его способность находиться в нескольких аллотропных модификациях.

<b>Аллотропные видоизменения или модификации фосфора</b>	<b>Особенности строения</b>	<b>Физические свойства</b>
<i>Белый</i>		
<i>Красный</i>		
<i>Черный</i>		



Элемент Р



Простые вещества



250-300°, без доступа воздуха

350°, р

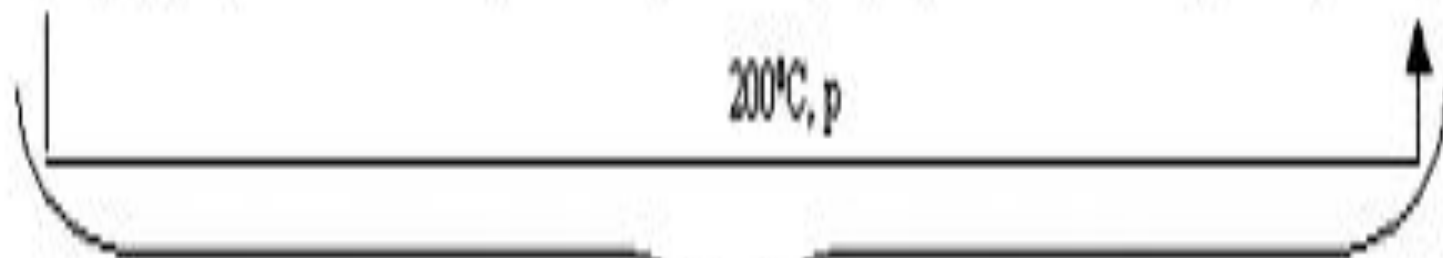
Белый фосфор (P<sub>4</sub>)



красный фосфор



чёрный фосфор

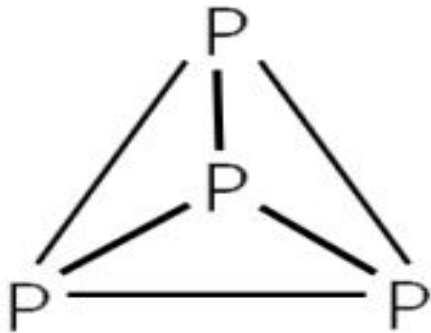


200°C, p

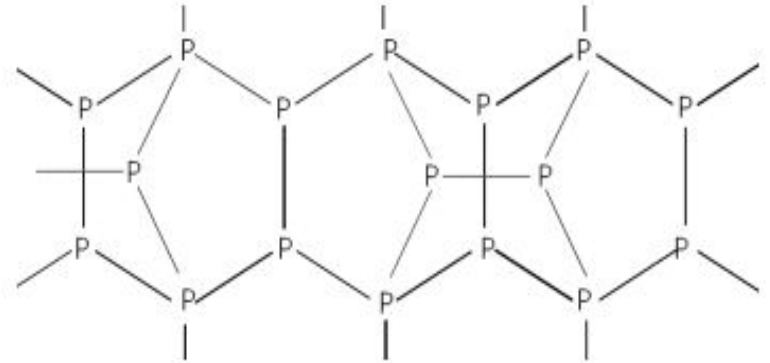
А л л о т р о п и я

# Строение фосфора

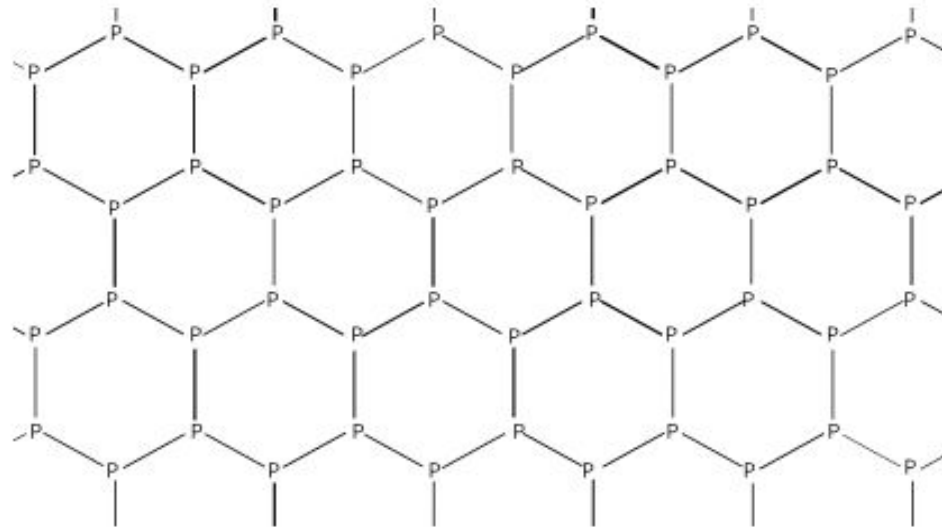
Белый фосфор:



Красный фосфор:



Чёрный фосфор:



Химические свойства.

Фосфор  $P^0$

$+3e^-$

$-5e^-, (-3e^-)$

$P^{-3}$

$P^{+5}, (P^{+3})$

Степени окисления  $-3; 0; +3; +5$

# Особенно богаты фосфором



На 100 граммов продукта

МГ  
фосфора

Плавленый сыр

600

Брынза

375

Творог

220

семена

1233

ТЫКВЫ

мак

900

соевые бобы

704

подсолнечник

660

кунжут

629



