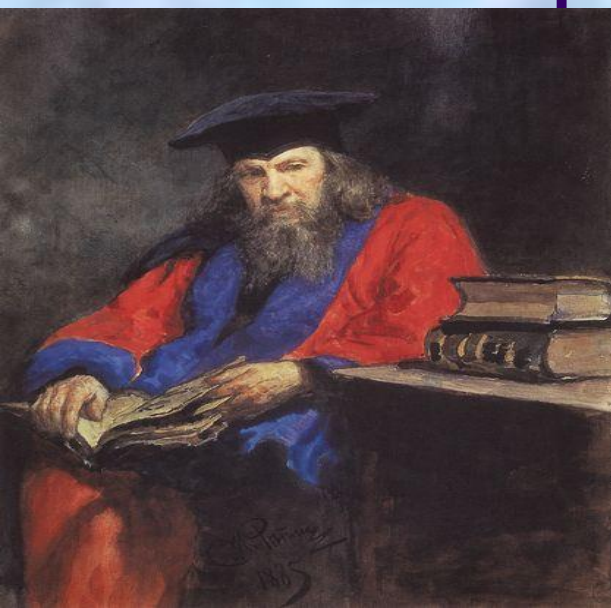
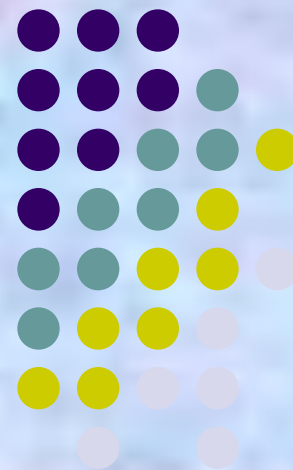
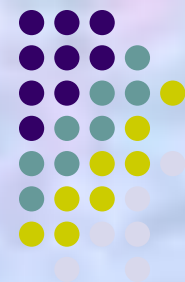


# Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева



Руднева Ольга  
Григорьевна-  
учитель химии и  
биологии

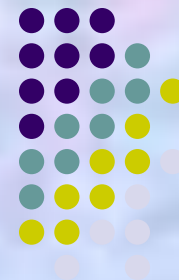




**«Периодическому закону будущее  
не грозит разрушением, а только  
надстройкой и развитие  
обещаются»**

Д. И. Менделеев

# Игра «Третий лишний».



Из приведенных  
в каждой строчке  
формул указать  
лишнюю.

|                                    |                                    |                                   |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Li</b>                          | <b>Cl</b>                          | <b>Na</b>                         |
| <b>P</b>                           | <b>S</b>                           | <b>Fe</b>                         |
| <b>CaO</b>                         | <b>CO<sub>2</sub></b>              | <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> |
| <b>SO<sub>3</sub></b>              | <b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b> | <b>K<sub>2</sub>O</b>             |
| <b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b> | <b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b> | <b>Ca(OH)<sub>2</sub></b>         |
| <b>KOH</b>                         | <b>HNO<sub>3</sub></b>             | <b>Fe(OH)<sub>3</sub></b>         |



# План урока

- Периодический закон. Физический смысл закона.
- Периодическая система химических элементов.
- Характеристика элементов в зависимости от положения в периодической системе.



# Современная периодическая система элементов Д.И.Менделеева

| Группы I, VIII, IUPAC 1985     | 13                            | 14                              | 15                             | 16                               | 17                           | 18                           |                              |                              |                              |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Группы IA, VIIIB, IUPAC 1979   | 13                            | 14                              | 15                             | 16                               | 17                           | 18                           |                              |                              |                              |
| Группы IA, VIIIB, IUPAC 1985   | 13                            | 14                              | 15                             | 16                               | 17                           | 18                           |                              |                              |                              |
| Группы IA, VIIIB, IUPAC 1979   | 13                            | 14                              | 15                             | 16                               | 17                           | 18                           |                              |                              |                              |
| 1 H<br>1.00794<br>Hydrogen     | 2 He<br>4.002602<br>Helium    | 3 Li<br>6.941<br>Lithium        | 4 Be<br>9.0122<br>Beryllium    | 5 B<br>10.811<br>Boron           | 6 C<br>12.011<br>Carbon      | 7 N<br>14.007<br>Nitrogen    | 8 O<br>15.999<br>Oxygen      | 9 F<br>18.998<br>Fluorine    | 10 Ne<br>20.180<br>Neon      |
| 11 Na<br>22.98977<br>Sodium    | 12 Mg<br>24.3047<br>Magnesium | 13 Al<br>26.9815<br>Aluminum    | 14 Si<br>28.0855<br>Silicon    | 15 P<br>30.9738<br>Phosphorus    | 16 S<br>32.065<br>Sulfur     | 17 Cl<br>35.453<br>Chlorine  | 18 Ar<br>39.948<br>Argon     | 19 K<br>39.0983<br>Potassium | 20 Ca<br>40.078<br>Calcium   |
| 21 Sc<br>44.955912<br>Scandium | 22 Ti<br>47.88<br>Titanium    | 23 V<br>50.9415<br>Vanadium     | 24 Cr<br>51.9961<br>Chromium   | 25 Mn<br>54.938044<br>Manganese  | 26 Fe<br>55.845<br>Iron      | 27 Co<br>58.933200<br>Cobalt | 28 Ni<br>58.6934<br>Nickel   | 29 Cu<br>63.546<br>Copper    | 30 Zn<br>65.38<br>Zinc       |
| 39 Y<br>88.905848<br>Yttrium   | 40 Zr<br>91.224<br>Zirconium  | 41 Nb<br>92.90638<br>Niobium    | 42 Mo<br>95.94<br>Molybdenum   | 43 Tc<br>98.906250<br>Technetium | 44 Ru<br>101.07<br>Ruthenium | 45 Rh<br>101.07<br>Rhodium   | 46 Pd<br>106.42<br>Palladium | 47 Ag<br>107.8682<br>Silver  | 48 Cd<br>112.411<br>Cadmium  |
| 55 Cs<br>132.9054519<br>Cesium | 56 Ba<br>137.327<br>Barium    | 57 La<br>138.90486<br>Lanthanum | 72 Hf<br>178.49<br>Hafnium     | 73 Ta<br>180.94788<br>Tantalum   | 74 W<br>183.84<br>Tungsten   | 75 Re<br>186.207<br>Rhenium  | 76 Os<br>190.23<br>Osmium    | 77 Ir<br>192.222<br>Iridium  | 78 Pt<br>195.084<br>Platinum |
| 87 Fr<br>223<br>Francium       | 88 Ra<br>226<br>Radium        | 89 Ac<br>227<br>Actinium        | 104 Rf<br>261<br>Rutherfordium | 105 Db<br>262<br>Dubnium         | 106 Sg<br>263<br>Seaborgium  | 107 Bh<br>264<br>Bohrium     | 108 Hs<br>265<br>Hassium     | 109 Mt<br>266<br>Meitnerium  | 110 Uun<br>267<br>Ununnilium |

\* Element has no stable isotopes. For radioactive elements the value in parentheses refers to the number of nucleons (mass number) of the most stable isotope (IUPAC, 1985)

† Элемент не имеет устойчивых изотопов. Для радиоактивных элементов значение в скобках относится к числу нуклонов (число массового числа) наиболее долгоживущего изотоба (IUPAC, 1985)

‡ Alternative English name

§ American spelling of the element's name

|| Анаглицизированные английские названия

¶ Американские названия элементов

|                               |                                     |                                  |                                 |                                 |                                 |                               |                                 |                                   |                                   |                                |                                    |                                 |                                   |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 58 Ce<br>140.907648<br>Cerium | 59 Pr<br>140.907648<br>Praseodymium | 60 Nd<br>140.907648<br>Neodymium | 61 Pm<br>144.9127<br>Promethium | 62 Sm<br>150.36<br>Samarium     | 63 Eu<br>151.964<br>Europium    | 64 Gd<br>157.25<br>Gadolinium | 65 Tb<br>158.92534<br>Terbium   | 66 Dy<br>162.50019<br>Dysprosium  | 67 Ho<br>164.93033<br>Holmium     | 68 Er<br>167.259<br>Erbium     | 69 Tm<br>168.93047<br>Thulium      | 70 Yb<br>173.0547<br>Ytterbium  | 71 Lu<br>174.967<br>Lutetium      |
| 90 Th<br>232.0377<br>Thorium  | 91 Pa<br>231.03688<br>Protactinium  | 92 U<br>238.02891<br>Uranium     | 93 Np<br>237.04817<br>Neptunium | 94 Pu<br>239.05216<br>Plutonium | 95 Am<br>243.06138<br>Americium | 96 Cm<br>247.07035<br>Curium  | 97 Bk<br>247.07035<br>Berkelium | 98 Cf<br>251.07958<br>Californium | 99 Es<br>252.08322<br>Einsteinium | 100 Fm<br>257.10371<br>Fermium | 101 Md<br>258.10510<br>Mendelevium | 102 No<br>259.10628<br>Nobelium | 103 Lr<br>260.10728<br>Lawrencium |

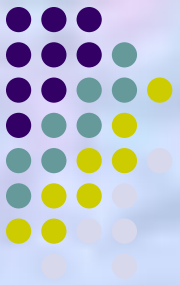
И каждый знак её взлеяев  
 Суровым гением своим,  
 Повадал миру Менделеев  
 В природе понято им...

*А. Чивилихин*



**Щелочные металлы → Щелочно-  
земельные металлы → Галогены →  
Инертные газы**

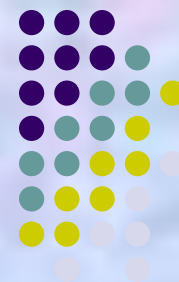
# Дмитрий Иванович Менделеев



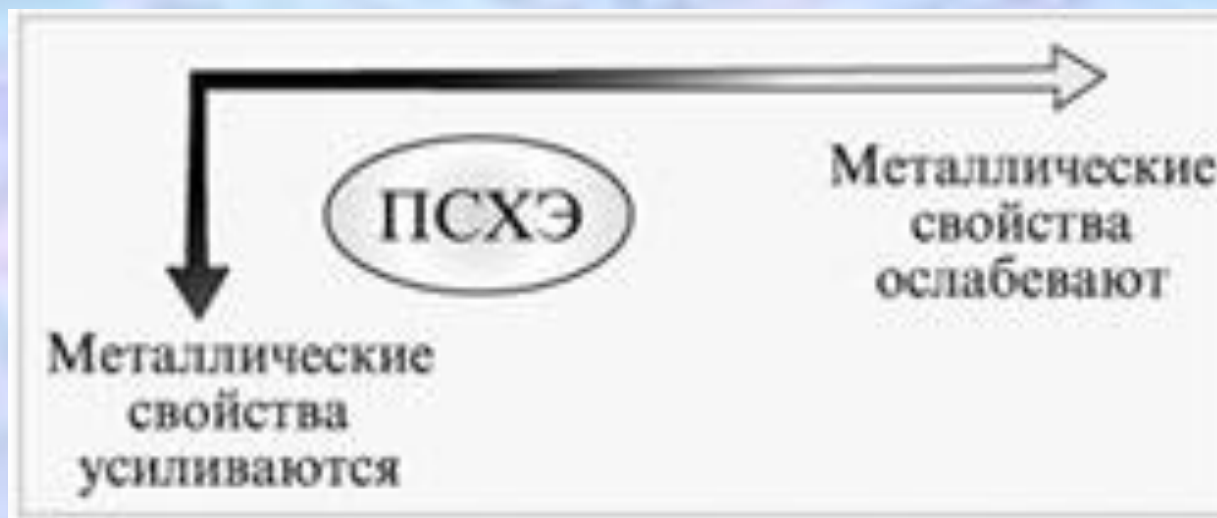
Российский химик, разносторонний ученый, педагог. Открыл (1869 г.) периодический закон химических элементов — один из основных законов естествознания. Открытие периодического закона - это научный подвиг, который совершил молодой ученый



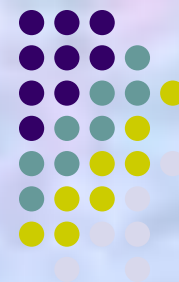
# Физический смысл периодического закона



1. В ряду от **лития** до **фтора** наблюдается постепенное ослабление металлических и усиление неметаллических свойств.



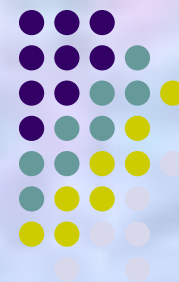




2. С возрастанием относительной атомной массы от **лития** до **углерода** валентность увеличивается от одного до четырех.
3. Начиная с **натрия**, наблюдается повторяемость свойств элементов предыдущего ряда.



***Свойства простых тел, а также формы и свойства простых и сложных соединений элементов находятся в периодической зависимости от относительных атомных масс элементов.***



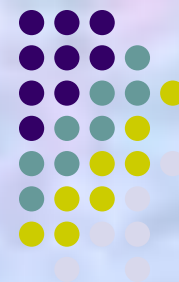
- В 1875 г. Поль Эмиль Лекок де Буабодран (Франция) открыл галлий, предсказанный Менделеевым (экаалюминий – подобный алюминию).
- В 1879 г. Ларс Фредерик Нильсон (Швеция) открыл скандий, предсказанный Менделеевым (экабор – подобный бору).
- В 1886 г. Клеменс Александр Винклер (Германия) открыл германий, предсказанный Менделеевым (экасилиций – подобный кремнию).



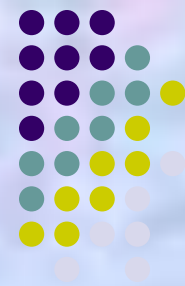
Периодическая система элементов Д.И. Менделеева



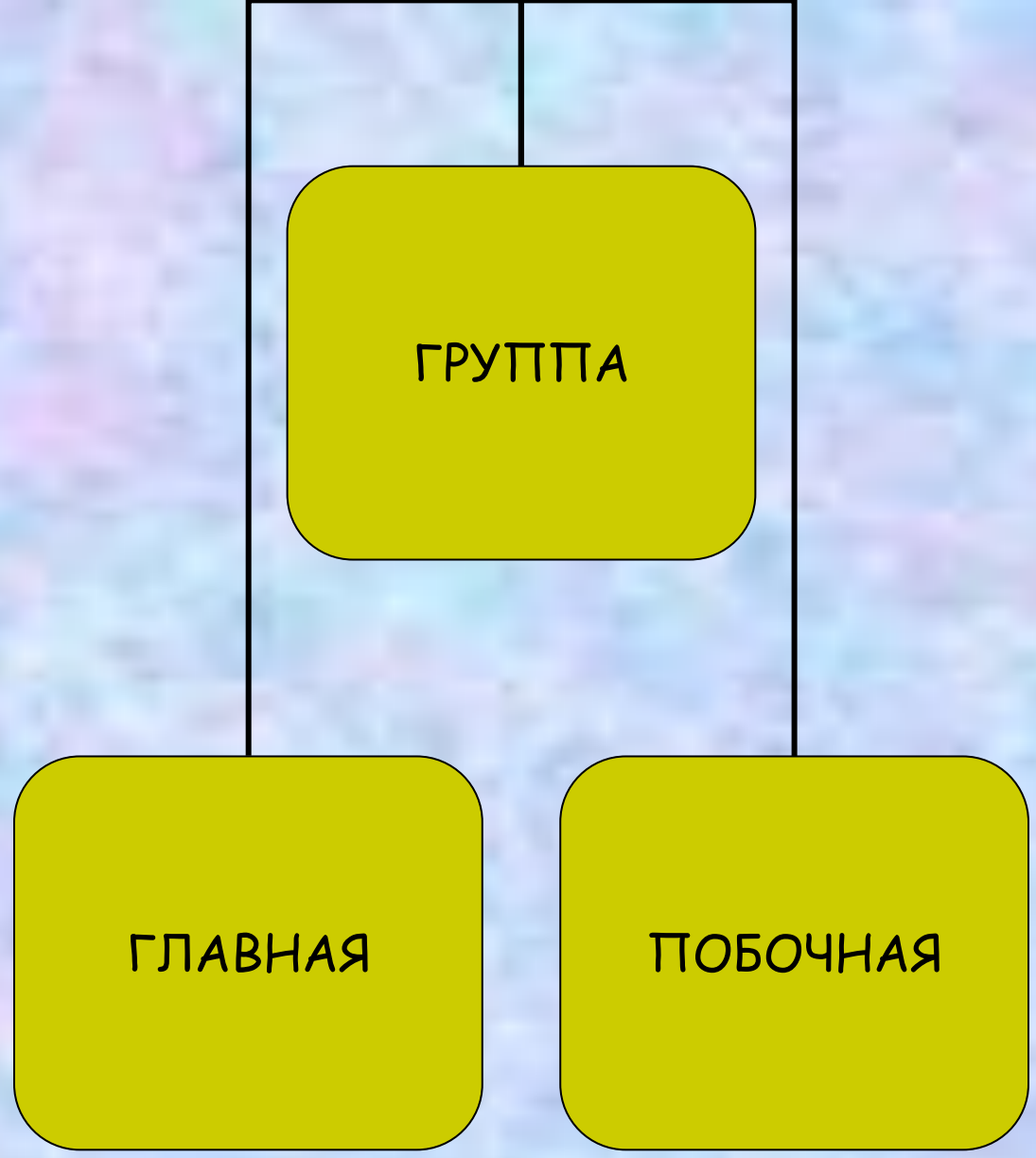
| ПЕРИ<br>ОДЫ  | ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ           |                          |                           |                              |                          |                           |                          |                            |                            |                          |  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

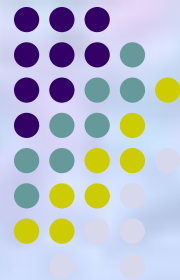


- *Горизонтальный ряд элементов, расположенных по возрастанию порядковых номеров, в котором закономерно изменяются свойства при переходе от металлов к неметаллам, называется **периодом**.*
- ( 1,2,3 - малые периоды)
- ( 4,5,6, 7 – большие)



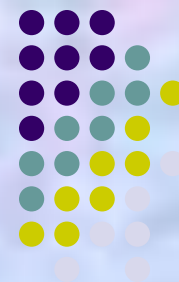
- Вертикальный ряд, объединяющий элементы с одинаковой валентностью в высших оксидах, называется **группой**.
- (всего 8 групп)





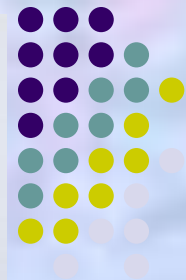
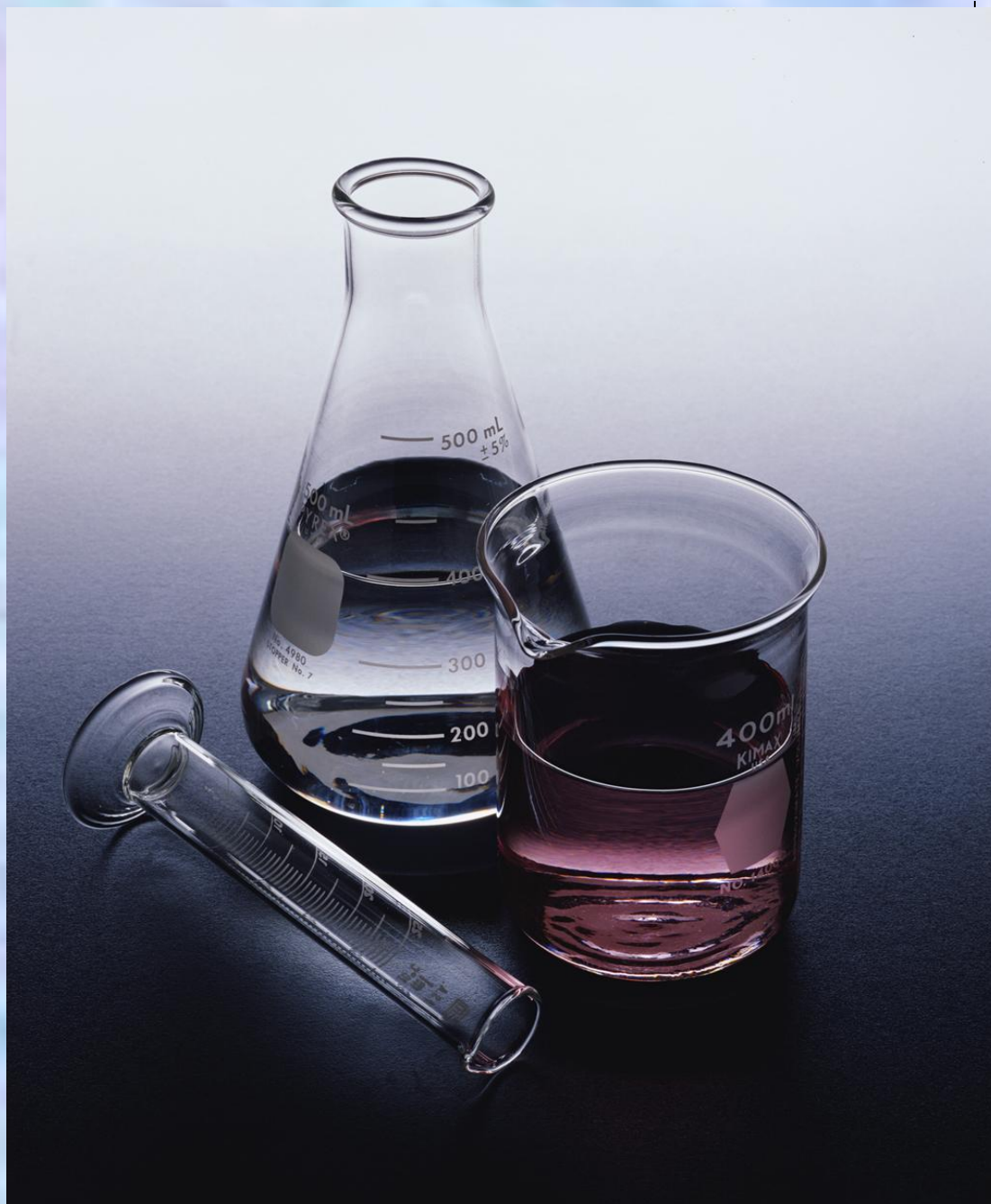




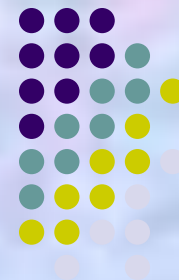


1. К щелочным металлам относятся элементы:  
а) Na; б) Al; в) Ca; г) Li.
2. Натрий хранят под слоем:  
а) керосина; б) воды; в) песка; г) бензина.
3. Самый активный среди элементов:  
а) Li; б) Na; в) Cs; г) K.
4. Среда, характерная для раствора NaOH:  
а) кислая; б) щелочная; в) нейтральная.

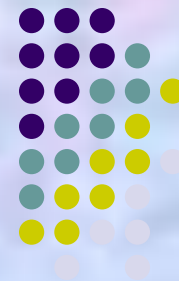
1. а) и г)
2. а)
3. в)
4. б)



# 5. Установите соответствие:



| Щелочной металл | Оксид                      |
|-----------------|----------------------------|
| 1) Na           | а) $\text{Li}_2\text{O}$   |
| 2) Li           | б) $\text{Cs}_2\text{O}$   |
| 3) Cs           | в) $\text{Na}_2\text{O}$   |
|                 | г) $\text{Na}_2\text{O}_2$ |
|                 | д) $\text{CsO}_2$          |

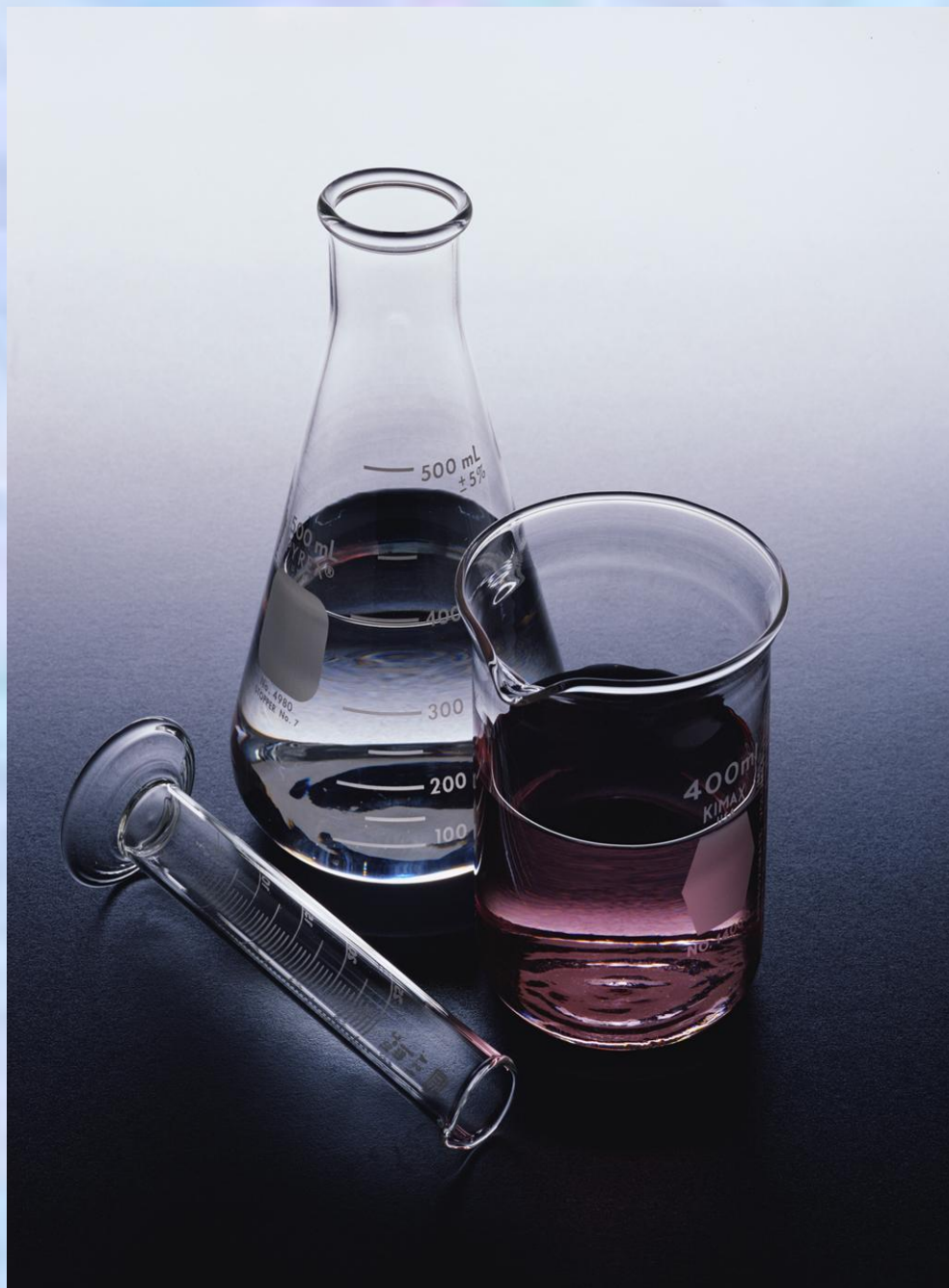


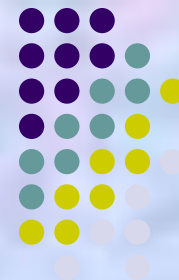
Ответ:

1) – в)

2) – а)

3) – б)

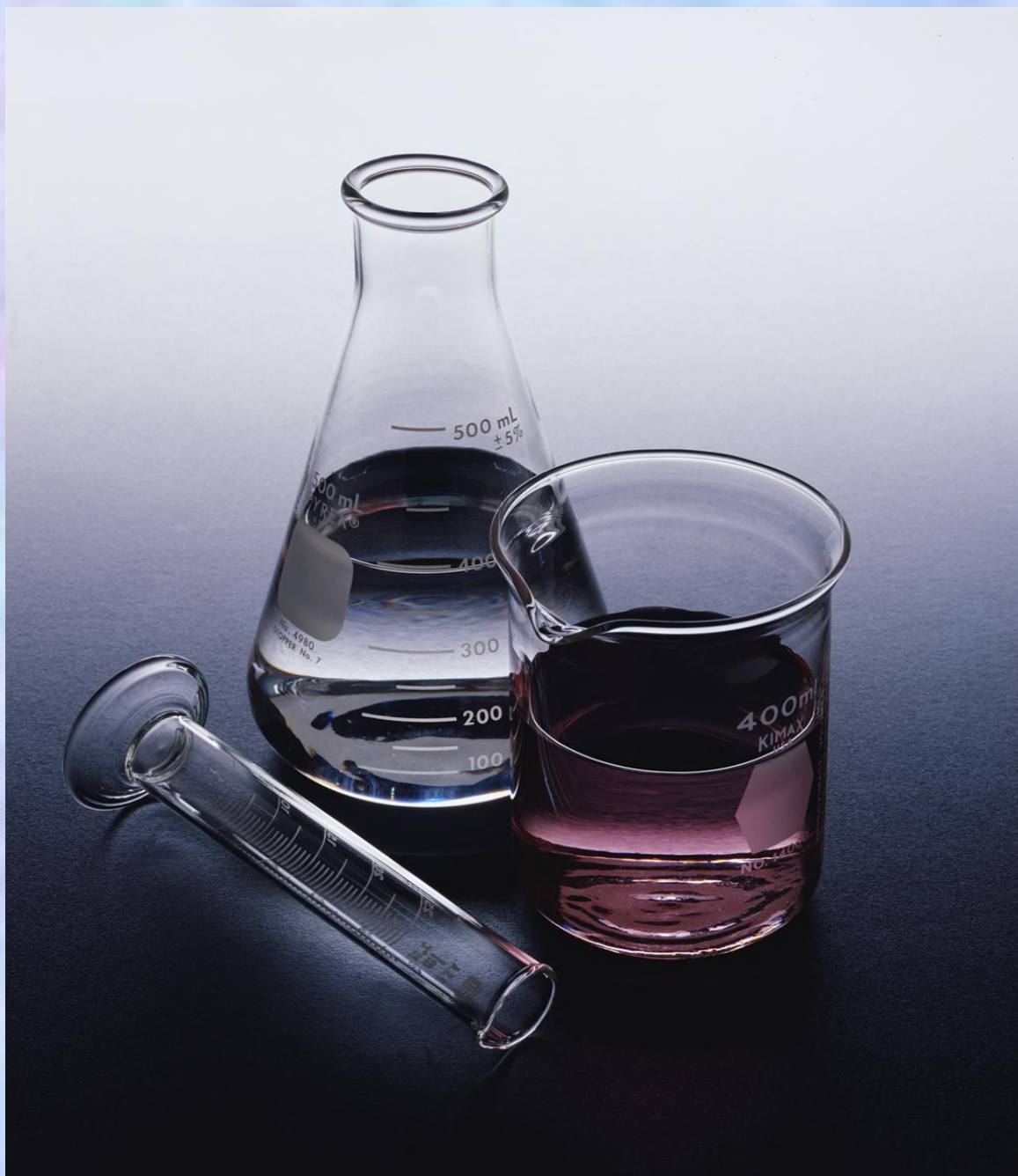


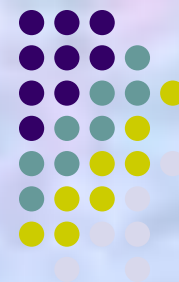


## 6. Установите соответствие:

| ОКСИДЫ                     | ГИДРОКСИДЫ       |
|----------------------------|------------------|
| 1) $\text{Li}_2\text{O}$   | а) $\text{NaOH}$ |
| 2) $\text{Rb}_2\text{O}_3$ | б) $\text{LiOH}$ |
| 3) $\text{Na}_2\text{O}$   | в) $\text{RbOH}$ |
| 4) $\text{K}_2\text{O}$    | г) $\text{KOH}$  |

- 1) – б)
- 2) - в)
- 3) - а)
- 4) - г)





7. К галогенам относятся:  
а) Cl; б) Mn; в) Br; г) Re.
8. Выберите среду, характерную для водного раствора HCl:  
а) щелочная; б) кислая; в) нейтральная.
9. В основу классификации элементов Д.И.Менделеев положил:  
а) массу; б) плотность; в) температуру.
10. Допишите предложение:  
«Д.И.Менделеев расположил элементы в порядке...»





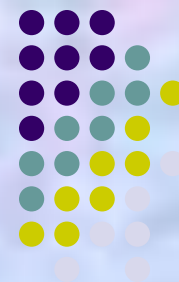
7. а) и в)

8. б)

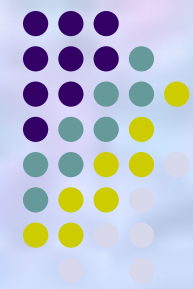
9. а)

10. ...возрастания их атомных  
масс



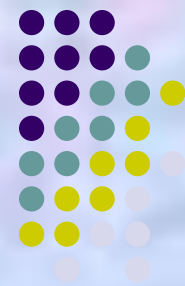


- 11.** В перечне химических элементов Al, P, Na, C, Si больше:
- а) металлов; б) неметаллов.
- 12.** Малые периоды – это:
- а) 1; б) 2; в) 5; г) 7.
- 13.** В главную подгруппу I группы входят:
- а) Na; б) Cu; в) K; г) Li.
- 14.** В главной подгруппе с уменьшением порядкового номера металлические свойства:
- а) усиливаются; б) ослабевают; в) не меняются.



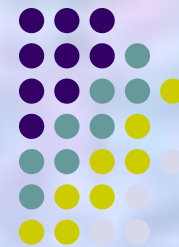
- 11. а)
- 12. а) и б)
- 13. а), в), г)
- 14. б)



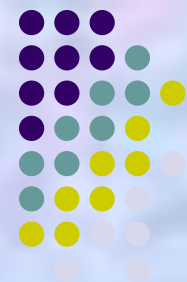


«Другого ничего в природе нет,  
Ни здесь, ни там, в космических  
глубинах:  
Все – от песчинок малых до планет –  
Из элементов состоит единых...»  
Степан Щипачев.

# РЕФЛЕКСИЯ



| Вопрос  | Примерные ответы   |
|---|--|
| <b>1.С каким настроением ты пришел на урок химии</b>      | 1.С хорошим<br>2.С нетерпением ждал нового занятия<br>3.Занятия были для меня в тягость  |
| <b>2.На данном уроке мне было</b>                         | 1.Интересно и увлекательно.<br>2.Сложно и непонятно.<br>3.Скучно и монотонно   |
| <b>3.Знания, которые я получил сегодня на уроке химии</b> | 1.Пригодятся мне в дальнейшей учебе и повседневной жизни<br>2. Не пригодятся мне в дальнейшем<br>3. Новых знаний я не получил. |



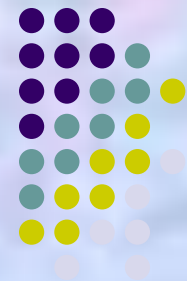
Домашнее задание:

§ 35-36 (новые учебники)

§36-37 (старые учебники)

*Творческое задание:*

**Придумать и нарисовать ребусы.**



**СПАСИБО**

**ЗА ВНИМАНИЕ**