

МОН, LIV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ  
И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Областен кръг, 12 февруари 2022 г.  
Учебно съдържание VII клас

Уважаеми ученици, предстои Ви да решите тест от две части.  
Първата част съдържа 15 задачи с по 4 отговора, само един от които е верен. Отбележете буквите на верните отговори в бланката за отговори на Първа част. **Всеки верен отговор на задачи от 1 до 5 се оценява с 2 точки, а всеки верен отговор на задачи от 6 до 15 се оценява с 3 точки. Задача без отговор, с повече от един отговор или с поправен отговор се оценява с 0 точки!**

Втората част се състои от три задачи със свободен отговор, които трябва да разработите на отделни листове. Всеки елемент от задачите се оценява с определен брой точки. Максималният брой точки за втората част е 60.

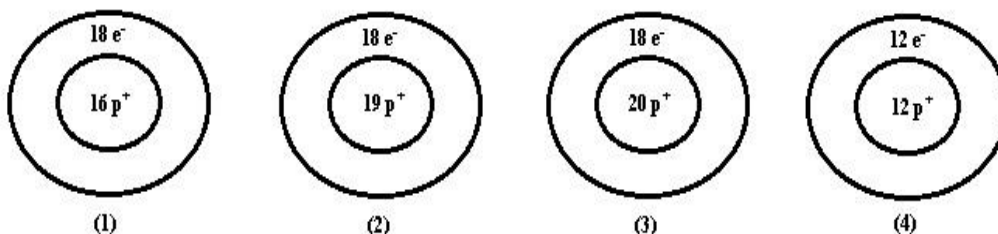
Общият максимален брой точки за всички задачи е 100.

Времето за работа е 4 астрономически часа.

Успешна работа!

ПЪРВА ЧАСТ

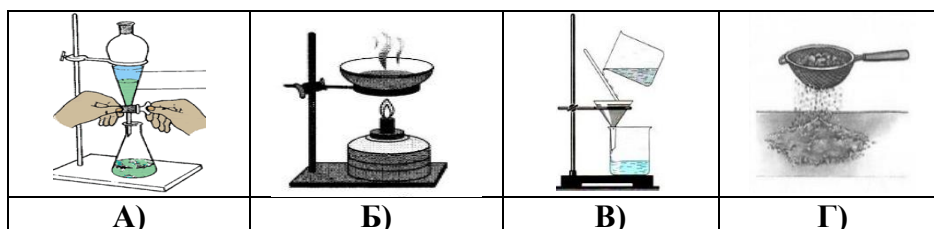
1. На схемата са представени последователно модели на частици на химичните елементи сяра, калий, калций и магнезий.



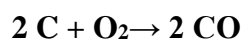
В коя комбинация частиците са означени правилно с химичните им символи?

- А)  $S^+$ ,  $K^-$ ,  $Ca^+$ ,  $Mg$                       Б)  $S^{2+}$ ,  $K^-$ ,  $Ca^{2-}$ ,  $Mg^{2+}$   
В)  $S^-$ ,  $K^+$ ,  $Ca^+$ ,  $Mg$                       Г)  $S^{2-}$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg$
2. Учителят поставил твърд черен меден оксид в епруветка и прибавил безцветен разтвор на солна киселина. Нагрял получената смес до кипене и учениците му наблюдавали получаване на светлосин разтвор. Кой са условията за протичане на химична реакция?
- А) Контакт между веществата и нагряване  
Б) Промяна на цвета и отделяне на топлина  
В) Само нагряване  
Г) Само промяна на цвета
3. Минералната вода съдържа разтворени минерални соли. Поради това в състава ѝ често има натриеви, калциеви и флуоридни йони. В коя комбинация правилно са означени тези йони?
- А)  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Cl^-$                       Б)  $Na^-$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$   
В)  $Na^-$ ,  $K^-$ ,  $F^-$                       Г)  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $F^-$

4. В кои от съединенията всички елементи са от втора валентност?
- A)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{Ag}_2\text{O}$                       Б)  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$   
 В)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$                       Г)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
5. Кое от веществата се използва за приготвяне на содени питки?
- A)  $\text{NaHCO}_3$               Б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$               В)  $\text{NaOH}$               Г)  $\text{KOH}$
6. На коя от фигурите е представен метод за разделяне на смес от вода и олио?



7. Проба от 18 грама въглерод е запалена в недостиг от чист кислород, при което непроменена остава  $\frac{1}{3}$  от началната проба въглерод и се получават 28 грама въглероден оксид по уравнението:



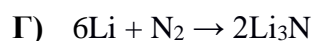
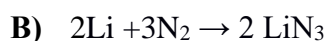
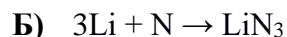
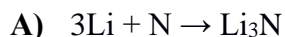
Колко грама кислород участват в реакцията?

- A) 10 g              Б) 14 g              В) 16 g              Г) 22 g
8. Кое от веществата не е с йонен строеж?
- A)  $\text{Na}$               Б)  $\text{Na}_2\text{O}_2$               В)  $\text{NaOH}$               Г)  $\text{NaCl}$
9. При кое от взаимодействията се отделя вода?
- A)  $\text{Rb} + \text{HCl} \rightarrow$                       Б)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$   
 В)  $\text{Cs} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$                       Г)  $\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow$
10. Ацетонът е един от най-използваните разтворители, а в състава му влизат само елементите въглерод, водород и кислород. Какъв е броят на кислородните атоми в молекулата на ацетона, ако отношението между броя на въглеродните и броя на водородните атоми е 1:2, а  $M_r$  (ацетон) = 58?
- A) 1              Б) 2              В) 3              Г) 4
11. Кои взаимодействия са неутрализация?

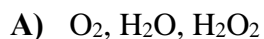


- A) 1 и 2              Б) 1 и 3              В) 2 и 3              Г) 3 и 4

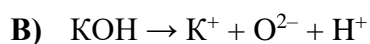
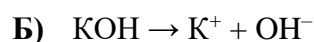
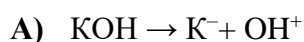
12. Литий взаимодейства активно с азот от въздуха, при което се получава литиев нитрид, в който азотът е в трета валентност. Кое е вярното химично уравнение на процеса?



13. В коя комбинация една молекула от всяко вещество съдържа толкова на брой кислородни атоми, колкото е броят им в две молекули хипохлориста киселина (HClO)?



14. Уравнението, с което се изразява дисоциацията на калиева основа, е:



15. Кое от веществата е разпространено в природата?

А) готварска сол

Б) сода бикарбонат

В) сода каустик

Г) динатриев оксид

## ВТОРА ЧАСТ

### Задача 1. Експериментите на Боби

Въглеродният диоксид е важна съставна част на въздуха.

В час по Човекът и природата, Боби демонстрирал експерименти за получаване на въглероден диоксид и изследване на свойствата му. Някои от физичните свойства на въглеродния диоксид са:

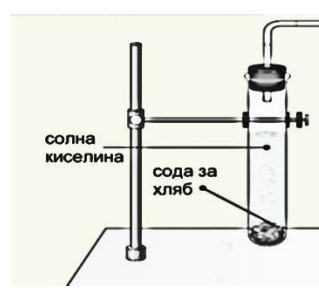
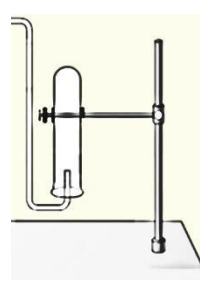
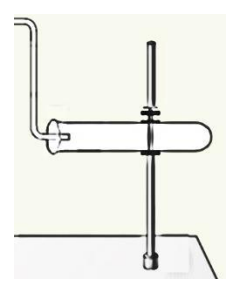
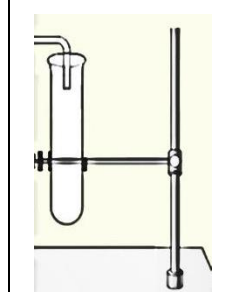

Плътност (20 °C): 1,82 kg/m<sup>3</sup>

Разтворимост във вода: малкоразтворим

(Плътност на въздуха при 20 °C: 1,21 kg/m<sup>3</sup>; плътност на водата при 20 °C: 998,2 kg/m<sup>3</sup>)

За лабораторно получаване на въглероден диоксид ученикът използвал сода за хляб и солна киселина и апаратура, съставена от част А и част Б (представена на една от фигурите).

Апаратура за получаване и събиране на газа

Част А	Част Б			
				
	фигура 1	фигура 2	фигура 3	фигура 4

- А) Коя от фигурите (от 1 до 4) е частта Б?
- Б) С кой екологичен проблем се свързва натрупването на въглероден диоксид в атмосферата?
- В) Запишете един процес в живите организми, при който въглеродният диоксид се усвоява, и един процес - при който се отделя.

При реакцията между сода за хляб и солна киселина освен въглероден диоксид, се получават съединенията X и Y. Те са вещества, които се употребяват в домакинството, а Y е и широко използвано като разтворител.

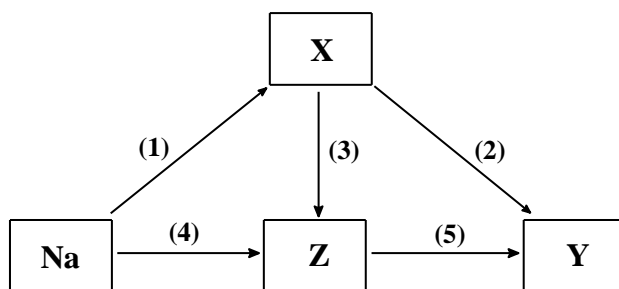
- Г) Означете с химично уравнение получаването на въглероден диоксид от сода за хляб и солна киселина. Запишете наименованията, под които веществата X и Y са известни в практиката (тривиалните наименования).

Боби прокарал последователно газоотводната тръбичка към дъното на две бехерови чаши. В първата чаша имало две горящи свещи, отдалечени от тръбичката – едната с височина 4 cm, а другата – 9 cm. Във втората чаша имало разтвор на сода каустик.

- Д) Какви промени са наблюдавали съучениците на Боби с пламъка на свещите? Опишете промените, като ги свържете с височината на свещите. Кои свойства на въглеродния диоксид се доказват чрез този експеримент?
- Е) Означете с химично уравнение взаимодействието между въглеродния диоксид и содата каустик, ако при реакцията се получават веществата **Z** и **Y**. Запишете химичното наименование на **Z** и наименованието под което е известно в практиката.
- Ж) Запишете с химично уравнение реакция на химично съединяване, с участието на въглероден диоксид, при която се получава **Z**.

## Задача 2. Подводница

При изгаряне на натрий в излишък от кислород се получава веществото **X**. При взаимодействието на **X** с въглеродния диоксид от въздуха се получава веществото **Y** и се отделя кислород, а при взаимодействието на **X** с вода се получава веществото **Z** и се отделя кислород. **X** е твърдо жълто вещество, което се използва за пречистване на въздуха в затворени помещения по реакция (2).



- А) Кои са веществата **X**, **Y** и **Z**? Запишете химичните им формули и наименования.
- Б) Изразете с изравнени химични уравнения реакции (1) – (5).

Един човек за едно денонощие издишва приблизително 1 kg въглероден диоксид. Подводница с екипаж от 5 души е заредена с 80 kg от веществото **X**.

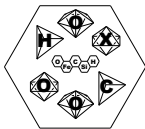
- В) Ще бъде ли достатъчно това количество от **X** за пречистване на въздуха за експедиция с продължителност 8 денонощия? Подкрепете отговора си със съответните изчисления.

### Задача 3. Получаване на готварска сол

В училищен кръжок по химия учителят подготвил за учениците лабораторна задача - получаване на разтвор на готварска сол чрез неутрализация. Реакцията се извършвала в специални затворени съдове (без загуба на вещество) и при абсолютно точни отношения между веществата (без излишък). Учениците работили в 3 групи в съответствие с данните, описани в таблицата:

	$w(\text{основа}), \%$	$m(\text{p-p на основа}), \text{g}$	$w(\text{киселина}), \%$	$w(\text{NaCl}), \%$
Група 1	20	40	неизвестна	11,9
Група 2	20	40	неизвестна	10,5
Група 3	20	40	неизвестна	14,3

- А) Изразете реакцията с изравнено химично уравнение. Наименувайте участващите вещества.
- Б) Изчислете масовата част на киселината за група 1.
- В) Един от разтворите на готварска сол може да бъде получен чрез смесване на подходящи количества от разтворите, получени от другите две групи. Кой е той? Обяснете отговора си.
- Г) Запишете с изравнени химични уравнения още 4 взаимодействия, при които поне един от продуктите съвпада с един от продуктите от взаимодействието в А).



МОН, LIV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ  
И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Областен кръг, 12 февруари 2022 г.  
Учебно съдържание VII клас

БЛАНКА ЗА ОТГОВОРИ НА ЗАДАЧИТЕ

ПЪРВА ЧАСТ

Задача №	ОТГОВОРИ			
1.	А	Б	В	Г
2.	А	Б	В	Г
3.	А	Б	В	Г
4.	А	Б	В	Г
5.	А	Б	В	Г
6.	А	Б	В	Г
7.	А	Б	В	Г
8.	А	Б	В	Г
9.	А	Б	В	Г
10.	А	Б	В	Г
11.	А	Б	В	Г
12.	А	Б	В	Г
13.	А	Б	В	Г
14.	А	Б	В	Г
15.	А	Б	В	Г

## Периодична таблица на химичните елементи

<b>1</b>																<b>18</b>			
<b>IA</b>											<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>VIIIA</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>											<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>		
<b>H</b>	<b>He</b>											<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>F</b>	<b>Ne</b>		
<b>1,0</b>	<b>4,0</b>											<b>10,8</b>	<b>12,0</b>	<b>14,0</b>	<b>16,0</b>	<b>19,0</b>	<b>20,2</b>		
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>		
<b>Li</b>	<b>Be</b>	<b>IIIB</b>	<b>IVB</b>	<b>VB</b>	<b>VIB</b>	<b>VIIIB</b>	<b>←</b>	<b>VIIIB</b>	<b>→</b>	<b>IB</b>	<b>IIB</b>	<b>Al</b>	<b>Si</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>Cl</b>	<b>Ar</b>		
<b>6,9</b>	<b>9,0</b>											<b>27,0</b>	<b>28,1</b>	<b>31,0</b>	<b>32,1</b>	<b>35,5</b>	<b>40,0</b>		
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	
<b>Na</b>	<b>Mg</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Sc</b>	<b>Ti</b>	<b>V</b>	<b>Cr</b>	<b>Mn</b>	<b>Fe</b>	<b>Co</b>	<b>Ni</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Ga</b>	<b>Ge</b>	<b>As</b>	<b>Se</b>	<b>Br</b>	
<b>23,0</b>	<b>24,3</b>	<b>39,1</b>	<b>40,1</b>	<b>45,0</b>	<b>47,9</b>	<b>50,9</b>	<b>52,0</b>	<b>54,9</b>	<b>55,8</b>	<b>58,9</b>	<b>58,7</b>	<b>63,5</b>	<b>65,4</b>	<b>69,7</b>	<b>72,6</b>	<b>74,9</b>	<b>79,0</b>	<b>79,9</b>	<b>83,8</b>
<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>
<b>Rb</b>	<b>Sr</b>	<b>Y</b>	<b>Zr</b>	<b>Nb</b>	<b>Mo</b>	<b>Tc</b>	<b>Ru</b>	<b>Rh</b>	<b>Pd</b>	<b>Ag</b>	<b>Cd</b>	<b>In</b>	<b>Sn</b>	<b>Sb</b>	<b>Te</b>	<b>I</b>	<b>Xe</b>	<b>Cs</b>	<b>Ba</b>
<b>85,5</b>	<b>87,6</b>	<b>88,9</b>	<b>91,2</b>	<b>92,9</b>	<b>95,9</b>	<b>(97)</b>	<b>101,1</b>	<b>102,9</b>	<b>106,4</b>	<b>107,9</b>	<b>112,4</b>	<b>114,8</b>	<b>117,7</b>	<b>121,8</b>	<b>127,6</b>	<b>126,9</b>	<b>131,3</b>	<b>132,9</b>	<b>137</b>
<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>88</b>
<b>Cs</b>	<b>Ba</b>	<b>La</b>	<b>Hf</b>	<b>Ta</b>	<b>W</b>	<b>Re</b>	<b>Os</b>	<b>Ir</b>	<b>Pt</b>	<b>Au</b>	<b>Hg</b>	<b>Tl</b>	<b>Pb</b>	<b>Bi</b>	<b>Po</b>	<b>At</b>	<b>Rn</b>	<b>Fr</b>	<b>Ra</b>
<b>132,9</b>	<b>137</b>	<b>138,9</b>	<b>178,5</b>	<b>182,9</b>	<b>183,8</b>	<b>186,2</b>	<b>190,2</b>	<b>192,2</b>	<b>195,1</b>	<b>197,0</b>	<b>200,6</b>	<b>204,4</b>	<b>207,2</b>	<b>209,0</b>				<b>89</b>	<b>90</b>
<b>87</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>107</b>	<b>108</b>	<b>109</b>	<b>110</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>113</b>	<b>114</b>	<b>115</b>	<b>116</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	<b>Ac</b>	<b>Rf</b>
<b>Fr</b>	<b>Ra</b>	<b>Ac</b>	<b>Rf</b>	<b>Db</b>	<b>Sg</b>	<b>Bh</b>	<b>Hs</b>	<b>Mt</b>	<b>Ds</b>	<b>Rg</b>	<b>Cn</b>	<b>Nh</b>	<b>Fl</b>	<b>Mc</b>	<b>Lv</b>	<b>Ts</b>	<b>Og</b>		

	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>
лантаноиди	<b>Ce</b>	<b>Pr</b>	<b>Nd</b>	<b>Pm</b>	<b>Sm</b>	<b>Eu</b>	<b>Gd</b>	<b>Tb</b>	<b>Dy</b>	<b>Ho</b>	<b>Er</b>	<b>Tm</b>	<b>Yb</b>	<b>Lu</b>
	<b>140,1</b>	<b>140,9</b>	<b>144,2</b>		<b>150,4</b>	<b>152,0</b>	<b>157,3</b>	<b>158,9</b>	<b>162,5</b>	<b>164,9</b>	<b>167,3</b>	<b>168,9</b>	<b>173,1</b>	<b>175,0</b>
	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>102</b>	<b>103</b>
актиноиди	<b>Th</b>	<b>Pa</b>	<b>U</b>	<b>Np</b>	<b>Pu</b>	<b>Am</b>	<b>Cm</b>	<b>Bk</b>	<b>Cf</b>	<b>Es</b>	<b>Fm</b>	<b>Md</b>	<b>No</b>	<b>Lr</b>
	<b>232,0</b>	<b>231,0</b>	<b>238,0</b>											