

1																	18
<sup>1</sup> H 1.008	2											13	14	15	16	17	<sup>2</sup> He 4.003
<sup>3</sup> Li 6.94	<sup>4</sup> Be 9.01											<sup>5</sup> B 10.81	<sup>6</sup> C 12.01	<sup>7</sup> N 14.01	<sup>8</sup> O 16.00	<sup>9</sup> F 19.00	<sup>10</sup> Ne 20.18
<sup>11</sup> Na 22.99	<sup>12</sup> Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	<sup>13</sup> Al 26.98	<sup>14</sup> Si 28.09	<sup>15</sup> P 30.97	<sup>16</sup> S 32.06	<sup>17</sup> Cl 35.45	<sup>18</sup> Ar 39.95
<sup>19</sup> K 39.10	<sup>20</sup> Ca 40.08	<sup>21</sup> Sc 44.96	<sup>22</sup> Ti 47.87	<sup>23</sup> V 50.94	<sup>24</sup> Cr 52.00	<sup>25</sup> Mn 54.94	<sup>26</sup> Fe 55.85	<sup>27</sup> Co 58.93	<sup>28</sup> Ni 58.69	<sup>29</sup> Cu 63.55	<sup>30</sup> Zn 65.38	<sup>31</sup> Ga 69.72	<sup>32</sup> Ge 72.63	<sup>33</sup> As 74.92	<sup>34</sup> Se 78.97	<sup>35</sup> Br 79.90	<sup>36</sup> Kr 83.80
<sup>37</sup> Rb 85.47	<sup>38</sup> Sr 87.62	<sup>39</sup> Y 88.91	<sup>40</sup> Zr 91.22	<sup>41</sup> Nb 92.91	<sup>42</sup> Mo 95.95	<sup>43</sup> Tc -	<sup>44</sup> Ru 101.1	<sup>45</sup> Rh 102.9	<sup>46</sup> Pd 106.4	<sup>47</sup> Ag 107.9	<sup>48</sup> Cd 112.4	<sup>49</sup> In 114.8	<sup>50</sup> Sn 118.7	<sup>51</sup> Sb 121.8	<sup>52</sup> Te 127.6	<sup>53</sup> I 126.9	<sup>54</sup> Xe 131.3
<sup>55</sup> Cs 132.9	<sup>56</sup> Ba 137.3	57- 71	<sup>72</sup> Hf 178.5	<sup>73</sup> Ta 180.9	<sup>74</sup> W 183.8	<sup>75</sup> Re 186.2	<sup>76</sup> Os 190.2	<sup>77</sup> Ir 192.2	<sup>78</sup> Pt 195.1	<sup>79</sup> Au 197.0	<sup>80</sup> Hg 200.6	<sup>81</sup> Tl 204.4	<sup>82</sup> Pb 207.2	<sup>83</sup> Bi 209.0	<sup>84</sup> Po -	<sup>85</sup> At -	<sup>86</sup> Rn -
<sup>87</sup> Fr -	<sup>88</sup> Ra -	89- 103	<sup>104</sup> Rf -	<sup>105</sup> Db -	<sup>106</sup> Sg -	<sup>107</sup> Bh -	<sup>108</sup> Hs -	<sup>109</sup> Mt -	<sup>110</sup> Ds -	<sup>111</sup> Rg -	<sup>112</sup> Cn -	<sup>113</sup> Nh -	<sup>114</sup> Fl -	<sup>115</sup> Mc -	<sup>116</sup> Lv -	<sup>117</sup> Ts -	<sup>118</sup> Og -

<sup>57</sup> La 138.9	<sup>58</sup> Ce 140.1	<sup>59</sup> Pr 140.9	<sup>60</sup> Nd 144.2	<sup>61</sup> Pm -	<sup>62</sup> Sm 150.4	<sup>63</sup> Eu 152.0	<sup>64</sup> Gd 157.3	<sup>65</sup> Tb 158.9	<sup>66</sup> Dy 162.5	<sup>67</sup> Ho 164.9	<sup>68</sup> Er 167.3	<sup>69</sup> Tm 168.9	<sup>70</sup> Yb 173.0	<sup>71</sup> Lu 175.0
<sup>89</sup> Ac -	<sup>90</sup> Th 232.0	<sup>91</sup> Pa 231.0	<sup>92</sup> U 238.0	<sup>93</sup> Np -	<sup>94</sup> Pu -	<sup>95</sup> Am -	<sup>96</sup> Cm -	<sup>97</sup> Bk -	<sup>98</sup> Cf -	<sup>99</sup> Es -	<sup>100</sup> Fm -	<sup>101</sup> Md -	<sup>102</sup> No -	<sup>103</sup> Lr -



**Президенттік химия олимпиадасы**  
Қорытынды кезең (2022-2023).  
Ресми тапсырмалар жинағы.

## №1 Есеп. Тотығу-тотықсыздану реакциялары

Келесі химиялық реакциялардың теңдеулерін жазыңыз (4 ұпай):

1.  $\text{FeSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \dots$
2.  $\text{FeSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \longrightarrow \dots$
3.  $\text{I}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \dots$
4.  $\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \dots$

## №2 Есеп. Барлығына бір

Келесі қосылыстардың судағы ерітінділердің барлығын ажыратуға мүмкіндік беретін бір реактивты атаңыз: алюминий хлориді, калий гидроксиді, натрий бромиді мен плавик қышқылы. Реакция теңдеулерін жазыңыз. Әрбір реакция барысында анықталған затты ажыратуға мүмкіндік берген қандай химиялық өзгерістерді байқауға болады? (7 ұпай)

## №3 Есеп. Электролиз (7 ұпай)

Судағы натрий хлориді ерітіндісі ( $C_M(\text{NaCl}) = 0.2$  моль л<sup>-1</sup>,  $V = 300$  мл,  $\rho = 1.1$  г см<sup>-3</sup>) мен мыс сульфаты ( $C_M(\text{CuSO}_4) = 0.1$  моль л<sup>-1</sup>,  $V = 200$  мл,  $\rho = 1.3$  г см<sup>-3</sup>) ерітіндісін аралыстырып, ерітіндіде бір ғана метал катиондары қалмағанша 1 А тоқ күшімен электролиздеді.

1. Екі ерітіндіні аралыстырғандағы келесі иондардың молярлық концентрацияларын есептеңіздер:  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ .
2. Электролиз қанша секунд жүрді?
3. Электродтарда әрбір бөлінген газдың көлемін есептеңіздер.
4. Электролизден кейін қалған иондардың массалық үлестерін есептеңіздер:  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ .

## №4 Есеп. Қызықты қосылыс (7 ұпай)

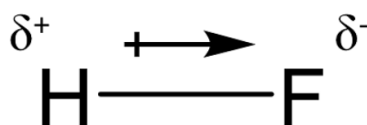
Үш элементтен тұратын органикалық А қосылысының ( $\omega(\text{C}) = 48.97\%$ ) 1 грамм мөлшерін жаққанда 0.3047 л (қ. ж.) хлорсутек түзіледі.

1. Қосылыстағы көміртегі атомдарының тотығу дәрежесінің орташа мәні -1/3, ал оның молярлық массасы 200 г/моль мәнінен аспайтын болса, А қосылысының химиялық формуласын анықтаңыз.

А затында хлор атомдарын бірнеше тәсілмен орналыстыруға болғандықтан, оның химиялық формуласына үш изомер сәйкес келеді.

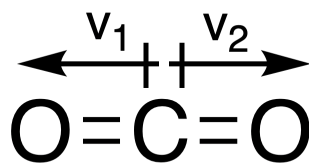
2. Бұл изомерлердің құрылымдық формулаларын көрсетіңіз.

Бұл изомерлерде C-H және C-Cl полярлы байланыстар бар. Осы байланыстарды түзетін электрондар электртерістілігі жоғары атомға қарай ығысып, ішінара оң және теріс ( $\delta^+$  мен  $\delta^-$ ) зарядтардың түзелуіне әкеп соқтырады. Полярлы байланыстар үшін диполь моментін  $\delta^+$ -дан  $\delta^-$  қарай бағытталған вектор арқылы көрсетуге болады. Мысалы, H-F байланысы үшін схема келесі түрге ие болады:



3. C-H и C-Cl байланыстарының диполь векторларын сызыңыз.

Молекуланың жалпы диполь моментін есептеу үшін барлық полярлық байланыстардың диполь моменттерін қосып шығу керек. Мысалы, CO<sub>2</sub> молекуласында екі полярлық байланыс  $\vec{v}_1$  мен  $\vec{v}_2$  диполь момент векторлары арқылы сипатталады. Екі химиялық байланыстың C=O ұзындықтары тең болғасын,  $|\vec{v}_1| = |\vec{v}_2|$ , алайда олар бір-бірінен қарама-қарсы бағытталған соң CO<sub>2</sub> молекуласының дипольдік моменті  $\vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{0}$



C-H мен C-Cl байланыстардың диполь моменттерінің мәндері бір-біріне тең емес  $|\vec{v}_H|$  мен  $|\vec{v}_{Cl}|$  деп алып көрейік.

4. А затының барлық үш изомердің жалпы диполь моменттерін  $|\vec{v}_H|$  мен  $|\vec{v}_{Cl}|$  арқылы анықтаңыз. Егер А затының құрылымында цикл бар болса, оларды дұрыс көпбұрыш деп санасаңыз болады.