

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	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

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



**Республикалық химия олимпиадасы**

Аудандық кезең (2022-2023).

11-сыныпқа арналған ресми тапсырмалар жинағы.

## Мазмұны

Олимпиада ережелері	3
№1 Есеп. Тағамдық қоспа (8%)	4
№2 Есеп. Кристалды гидрат (7%)	4
№3 Есеп. Қызыл пигмент (10%)	4
№4 Есеп. Ерітінді бойынша есептеулер (12%)	5
№5 Есеп. Қызықты биология (13%)	6

## Олимпиада ережелері:

Сізге химия пәнінен 2022-2023 жылғы республикалық олимпиаданың аудандық кезеңі есептер жинағы берілді. Төмендегі нұсқаулар мен ережелердің барлығын **мұқият** оқып шығыңыз. Олимпиада тапсырмаларын орындау үшін сізде **3 астрономиялық сағат (180 минут)** беріледі. Сіздің жалпы нәтижеңіз - тапсырмалардың ұпай санын ескере отырып, әрбір тапсырма бойынша ұпайлар сомасы болып табылады.

Сіз шимайпарақта есептерді шеше аласыз, бірақ барлық шешімдерді жауап парақтарына көшіруді ұмытпаңыз. **Арнайы белгіленген жолақтардың ішіне жазған шешімдер ғана тексеріледі.** Шимайпарақтар тексерілмейді. Шешімдерді жауап парақтарына көшіру үшін сізге **қосымша уақыт берілмейтінін** ескеріңіз.

Сізге графикалық немесе инженерлік калькуляторды пайдалануға **рұқсат етіледі.**

Сізге кез келген анықтамалық материалдарды, оқулықтарды немесе жазбаларды пайдалануға **тыйым салынады.**

Сізге ішкі жадты немесе интернеттен жүктеп алынған мәтіндік, графикалық және аудио пішімінде ақпаратты сақтауға қабілетті кез келген байланыс құрылғыларын, смартфондарды, смарт сағаттарды немесе кез келген басқа гаджеттерді пайдалануға **тыйым салынады.**

Осы тапсырмалар жинағына кірмейтін кез келген материалдарды, соның ішінде периодтық кесте мен ерігіштік кестесін **пайдалануға рұқсат етілмейді.** **Мұқабә бетінде** периодтық жүйенің нұсқасы беріледі.

Кезең соңына дейін олимпиаданың басқа қатысушыларымен сөйлесуге **рұқсат етілмейді.** Ешбір материалдарды, соның ішінде кеңсе керек-жарақтарын өзара алмаспаңыз. Кез келген ақпаратты жеткізу үшін ымдау тілін қолданбаңыз.

Осы ережелердің кез келгенін бұзғаныңыз үшін сіздің жұмысыңыз **автоматты түрде 0 ұпаймен** бағаланады және бақылаушылар сізді аудиториядан шығаруға құқылы.

Жауап парақтарыңызға шешімдерді **анық әрі түсінікті** етіп жазыңыз. Қорытынды жауаптарды қарындашпен дөңгелектеу ұсынылады. **Өлшем бірліктерін көрсетуді ұмытпаңыз (өлшем бірліктері жазылмаған жауап есептелмейді).** Арифметикалық амалдарда сандық мәліметтерді қолдану ережелерін сақтаңыз. Басқаша айтқанда, маңызды сандар бар екені есіңізде болсын.

Сәйкес есептерді бермей шешімнің соңғы нәтижесін ғана көрсетсеңіз, онда жауап дұрыс болса да **0 ұпай** аласыз.

Бұл олимпиаданың шешімдері [www.qazcho.kz](http://www.qazcho.kz) сайтында жарияланады.

Химия пәнінен олимпиадаға дайындық бойынша ұсыныстар [www.qazolymp.kz](http://www.qazolymp.kz) сайтында берілген.

## №1 Есеп. Тағамдық қоспа

1.1	1.2	1.3	Барлығы	Үлесі(%)
2	3	3	8	8

**X** тағамдық қоспасы антиоксидант, дәм мен түс тұрақтандырғыш, тұндырғыш және эмульгаторлық қасиеттеріне ие. Оның құрамына (%-бен) мына элементтер кіреді: калий (28.68), сутек (1.47), фосфор (22.79) және оттек (47.06).

1. **X** затының қарапайым формуласын анықтаңыз.
2. 63.00 мл 40%-дық **X** ерітіндісіне (тығыздығы  $1.35 \text{ г мл}^{-1}$ ) 23.60 мл 20%-дық КОН ерітіндісін (тығыздығы  $1.19 \text{ г мл}^{-1}$ ) қосты. Соңғы ерітіндінің құрамын (% , массамен) есептеңіз.
3. Алынған ерітіндінің рН мәнін есептеңіз. Сізге қажетті  $pK_a = 7.21$ .

## №2 Есеп. Кристалды гидрат

2.1	Барлығы	Үлесі(%)
7	7	7

Массасы 1.800 г никель сульфатының кристалды гидраты суда ерітілді және ерітіндінің көлемі 50 мл-ге дейін жеткізілді. Содан кейін осы ерітіндіден 10 мл аликвота алынып, стандартты ЭДТА ерітіндісімен ( $0.1043 \text{ моль л}^{-1}$ ) титрленді. Осы мақсатта 12.51 мл титрант қолданылды. Бастапқы кристалды гидраттағы кристалды судың мөлшерін анықтаңыз. Алынған мәнді ең жақын бүтін санға дейін дөңгелектегенде, осы кристалды гидраттың формуласы қандай болады?

## №3 Есеп. Қызыл пигмент

3.1	3.2	3.3	Барлығы	Үлесі(%)
5	2	3	10	10

Ежелден қызыл пигмент ретінде қолданылып келе жатқан бинарлы **A** заты оттекті ортада күйдірілді. Нәтижесінде бинарлы **B** газы және бинарлы **B** кристалдары алынған. **B** заты өте улы және натрий гидроксиді ерітіндісімен әрекеттесіп, **G** тұз ерітіндісін түзеді. Бұл ерітінді тотықсыздандырғыш қасиетке ие және оған сілтілік ортада йод қосқанда, **G** тұз анионы **D** анионына дейін тотығады. **D** анионына барий нитратын қосу арқылы сапалық реакция жасауға болады, нәтижесінде **E** ақ тұнбасы түзіледі. Сол секілді **E**-нің кальций тұзы суда аз ериді, бірақ көп тұнба бермейді. **E** заты тұз қышқылы ерітіндісімен де әрекеттеспейді.

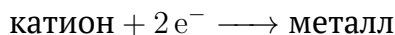
1. **A**-да **X** бейметалының массалық үлесі 13.78%, **B**-да 50.05%, **G**-де 33.38% екенін біле отырып, белгісіз заттарды анықтаңыз. Барлық реакциялардың теңдеулерін келтіріңіз.

В құрамындағы У металы бұрын аналитикалық химияда және өлшеуіш аспаптар жасауда кеңінен қолданылған. Бірақ қазір ол өте улылығына байланысты сирек қолданылады. В кристалдары азот қышқылында ерітілді, нәтижесінде Ж нитрат алынды; осы реакция кезінде тотығу-тотықсыздану реакциясы жүрмеді. Ж-ға натрий хлориді қосылғанда, құрамында массалық үлесі бойынша 26.10% хлор бар бинарлы З хлориді тұнбаға түсті. Бұл хлорид металмен У 1:1 молярлық қатынаста әрекеттесіп, бұрын эталондық электрод ретінде қолданылған басқа хлорид И түзеді. Қазір, негізінен, осы мақсатта хлоркүмісті электрод пайдаланылады.

2. Ж, З және И заттарын анықтаңыз. Жүрген реакция теңдеулерін жазыңыз.
3. И хлориді құрамындағы катионның стандартты тотықсыздану потенциалы 0.789 В. Алайда бұл катионды эталонды электрод ретінде пайдаланған кезде оның тотықсыздану потенциалы 0.242 В-қа тең. Бұл электродтың ішінде хлоридтің көп болуына байланысты, ол тұнбаның пайда болуына байланысты катиондардың концентрациясын төмендетеді. Ерігіштік көрсеткіші мына түрде жазылады:

$$K_{sp} = [\text{катион}] \cdot [\text{Cl}^-]^2$$

сонымен қатар электродтағы хлорид концентрациясы 3 моль л<sup>-1</sup> және тотығу-тотықсыздану реакциясына екі электрон қатысады. Ол былай өрнектеледі: (температура 298K)



И хлоридінің ерігіштік көбейтіндісін есептеңіз. (бұл пункт үшін хлорид формуласын білудің қажеті жоқ екенін ескеріңіз)

## №4 Есеп. Ерітінді бойынша есептеулер

4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	Барлығы	Үлесі(%)
2	3	1	2	4	12	12

Массалары бірдей үш ерітіндіге (оның бірінде 10%-дық литий хлориді, екіншісінде 10%-дық магний хлориді және үшіншісінде 10%-дық алюминий хлориді бар) бірдей көлемдегі күміс нитраты ерітінділері (массалық үлесі 20%) қосылды. Екі ерітіндіден 26.68 г тұнба түсті, ал біреуінен одан аз тұнба түсті.

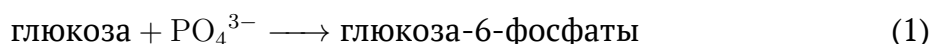
1. Есепте көрсетілген химиялық реакциялардың теңдеулерін жазыңыз.
2. Алюминий хлориді толық әрекеттескені белгілі болса, бастапқы ерітінділердің массасын есептеңіз.
3. Қолданылған күміс нитраты ерітіндісінің массасын есептеңіз.
4. Соңғы үш ерітіндінің массасын есептеңіз.
5. Қалған үш ерітіндінің әрқайсысында заттардың массалық үлесін анықтаңыз.

## №5 Есеп. Қызықты биология

5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	Барлығы	Үлесі(%)
2	1.5	1	1.5	3	2	2	13	13

Біз жейтін тағамдар құрамында әртүрлі биомолекулалар (көмірсулар, ақуыздар және майлар) жинақталған. Бұл заттар денемізге пайда беруі үшін олар кейінірек арнайы процестерге, соның ішінде құрылыс блоктарының синтезіне қатысатын шағын компоненттерге ыдырауы керек. Дегенмен, үлкен молекулаларды «бөлшектеу» үшін көп мөлшерде энергия қажет.

Глюкоза-6-фосфаты жасушалық тыныс алумен байланысты реакциялар тізбегіндегі алғашқы метаболиттердің (зат алмасуға қатысушылардың) бірі болып табылады. Бұл зат глюкозаның бос фосфатпен әрекеттесуі кезінде түзіледі.



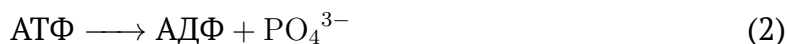
Бұл реакция үшін  $\Delta G = 13.8$  кДж моль<sup>-1</sup>.

1. Төмендегі кестені пайдаланып, берілген реакция үшін реакцияның энтропияларын есептеңіз. Қоршаған орта температурасы 25°C.

	Глюкоза	Фосфат-ионы	Глюкоза-6-фосфаты
$\Delta_f H, \text{кДж моль}^{-1}$	-1267.11	-1299.39	-2279.30

2. 2.00 г глюкозаның глюкоза-6-фосфатқа айналуы кезінде қанша бос энергия бөлінетінін/жұтылатынын есептеңіз. Бұл реакция өздігінен жүре ме? Глюкоза формуласы – C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.

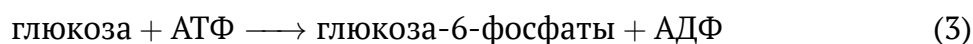
АТФ молекуласы өз кезегінде ағзадағы көптеген метаболикалық процестерді энергиямен қамтамасыз етеді. Оның мұны қалай жасайтынын түсіну үшін АТФ ыдырауының АДР және бос фосфатқа ыдырау реакциясын қарастырайық:



Бұл реакция үшін  $\Delta G = -30.5$  кДж моль<sup>-1</sup>.

3.  $3.50 \cdot 10^{-3}$  моль АДФ түзілу кезіндегі бос энергияның өзгерісін есептеңдер. Бұл реакция өздігінен жүре ме?

Екі реакцияны біріктірсек:



4. Гесс заңын қолданып, осы реакция кезінде глюкозаның бір мольіндегі бос энергияның өзгерісін есептеңіз. Бұл процесс өздігінен жүре ме?
5. Алдыңғы пункттерде алынған  $\Delta G$  мәндерін пайдаланып (1), (2) және (3) реакциялар үшін тепе-теңдік константасының мәнін есептеңіз.

6. Бір жасушада белгілі бір уақытта АТФ, АДФ және фосфат-иондарының концентрациясы сәйкесінше 5 мМ, 0.5 мМ және 5 мМ болсын. Алдыңғы пункттегі (2) реакция үшін тепе-теңдік константасының мәнін пайдаланып, берілген жүйенің тепе-теңдікте болу мүмкіндігін анықтаңыз. Егер тепе-теңдікте болмаса, онда тепе-теңдік қай бағытқа (АТФ түзілуіне немесе АДФ түзілуіне қарай) ығысатынын анықтаңыз.

Қандай да бір биохимиялық процесс  $\Delta G = 74.3 \text{ кДж моль}^{-1}$  бос энергияның өзгеруімен сипатталады деп есептейік.

7. Бұл процестің 1 субстрат молекуласында өздігінен жүруі үшін АТФ молекулаларының саны кем дегенде қанша болуы керек? Жауапты бүтін сан түрінде жазыңыз.

## Құрметті қатысушы!

Осы олимпиаданы құрастырушылар сізден олимпиада тапсырмалары бойынша кері байланыс беруіңізді сұрайды. Біз кез келген жауаптарды, соның ішінде сыни жауаптарды күтеміз және оларды қуана қабылдаймыз. Сұрақтарды келеді сілтемеден таба аласыз: [opros.qazcho.kz](https://opros.qazcho.kz).