

## Тұрақтылар

Авогадро саны, $N_A$	$6.022 \times 10^{23}$ моль <sup>-1</sup>
Элементар заряд, $e$	$1.602 \times 10^{-19}$ Кл
Әмбебап газ тұрақтысы, $R$	$8.314$ Дж моль <sup>-1</sup> К <sup>-1</sup>
Фарадей тұрақтысы, $F$	$96\,485$ Кл моль <sup>-1</sup>
Планк тұрақтысы, $h$	$6.626 \times 10^{-34}$ Дж с
Кельвиндегі температура (К)	$T_K = T_{°C} + 273.15$
Ангстрем, Å	$1 \times 10^{-10}$ м
пико, п	$1 \text{ пм} = 1 \times 10^{-12}$ м
нано, н	$1 \text{ нм} = 1 \times 10^{-9}$ м
микро, мк	$1 \text{ мкм} = 1 \times 10^{-6}$ м

1																	18
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 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 (2023-2024).

11-сыныпқа арналған ресми тапсырмалар жинағы.

## Олимпиада ережелері:

Сізге химия пәнінен 2022-2023 жылғы республикалық олимпиаданың 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 егіледі.**

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 егілмейді.** Мұқаба бетінде периодтық жүйенің нұсқасы беріледі. Кесетеді көрсетілген атомдық массалардың дәл міндерін қолданыңыз.

Кезең соңына дейін олимпиаданың басқа қатысушыларымен сөйлесуге **рұқсат егілмейді.** 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).** Маңызды сандар бар екені есіңізде болсын.

Тапсырмалар жинағында сандардың бөлшектік бөлігі ондық түрде **нүктемен бөлінетін түрде** берілген.

Сәйкес есептерді бермей шешімнің соңғы нәтижесін ғана көрсетсеңіз, онда жауап дұрыс болса да **0** ұпай аласыз. Дәл солай, келтірілген түсініктемелерсіз кез келген жауап, дұрыс болса да, **0** ұпаймен бағаланады.

Бұл олимпиаданың шешімдері [www.qazcho.kz](http://www.qazcho.kz) және [www.daryn.kz](http://www.daryn.kz) сайттарында жарияланады. Химия пәнінен олимпиадаға дайындық бойынша ұсыныстар [www.qazolymp.kz](http://www.qazolymp.kz) сайтында берілген

### №1 Есеп. Шиналар неден жасалады?

1.1	1.2	1.3	1.4	Барлығы	Үлесі(%)
1	1	1	4	7	7

X қосылысын алудың өндірістік жолдарының бірі этанолды катализатордың қатысуымен сутексіздендіру мен гидратсыздандыру реакциялары болып табылады. X каучуктерді өндіру барысындағы бастапқы шикізат.

1. X қосылысының формуласын және оны алу реакциясын жазыңыз;
2. Каучуктың түзілу реакциясын келтіріңіз;
3. X пен этилен арасындағы реакцияны  $100^{\circ}\text{C}$ -та тәулік бойы өткізетін болсақ, қандай қосылысты аламыз? Реакция механизмін салып, оны атаңыз;
4. Бромның X қосылысына түрлі температурада ( $40^{\circ}\text{C}$  және  $-80^{\circ}\text{C}$ ) әсері барысында екі түрлі қосылыс түзіледі. Қандай? Формулаларын келтіріңіз. Жауабыңызды түсіндіріңіз. Кеңес: реакцияда бромның бір эквиваленті қатысады.

### №2 Есеп. Қоспалардығы қоспақтар

2.1	2.2	2.3	Барлығы	Үлесі(%)
1	2	4	7	7

Күміс пен мыс нитраттарының кейбір қоспасы қатты қоспақтарды қамтиды. Мұндай қоспа навескасының ыдырауы барысында сутегі бойынша тығыздығы 21.25 газ қоспасы түзіледі. Толық ыдыраудан кейінгі қатты қалдықтың массасы 46.79%-ға азайды. Қатты қоспақтар ешқандай өзгерістерге ұшырамайтындығын қабылдаңыз.

1. Күміс пен мыс нитраттарының ыдырауы реакциясының теңдеуін жазыңыз. Кеңес: ыдырау барысында мыс пен күміс оксиді түзіледі.
2. Газ қоспасының мольдік үлестердегі мөлшерлік құрамын анықтаңыз.
3. Бастапқы нитрат қоспасындағы қоспақтардың массалық үлестерін анықтаңыз.

### №3 Есеп. Қызық металл

3.1	3.2	3.3	Барлығы	Үлесі(%)
2	1	4	7	7

Қандай да бір X металлы өте қызықты химиялық қасиеттерге ие. Мысалы, X-тің атмосферамен жанасусыз тұз қышқылында еруі алынған ерітіндінің көгілдір түске боялуына әкеледі (реакция 1). Дегенмен, егер алынған ерітіндіні ашық ыдысқа құйса, ол жасыл түске бояла бастайды (реакция 2). X металлы концентрленген азот қышқылында ерімейтіні белгілі, бірақ концентрленген күкірт қышқылында ериді (реакция 3). Осылайша, мысалы, массасы 8.32 г X металлының концентрленген күкірт қышқылы ерітіндісінде еруі 5.865 л күкіртті газдың бөлінуіне әкеледі ( $p = 1$  атм және  $T = 25^{\circ}\text{C}$ -де өлшенген).

1. X металлын анықтап, 1–3 реакцияларының теңдеулерін жазыңыз. Жауапты есептеумен белгітіңіз.
2. Неліктен X металлы концентрленген азот қышқылында ерімейді?

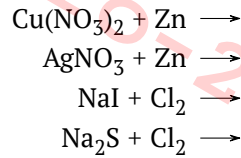
X металлының қосылыстары ең жоғарғы тотығу дәрежелерінде біршама күшті тотықтырғыштар болып табылады. Мысалы, ине тәріздес қызыл кристалдар болып кездесетін А бинарлы қосылысы этанолмен реакцияға әбден түсе алады (реакция 4). Бұл реакцияның нәтижесінде су, ауа бойынша тығыздығы 1.52 газ, сонымен қатар жасыл түсті қатты қалдық түзіледі. Сонымен қатар, газтәріздес хлорсутектің А оксидіне әрекеті қызыл-қоңыр түсті В қосылысын алуға әкеледі (реакция 5), ондағы X металлының массалық үлесі 33.55%-ды құрайды.

3. А мен В қосылыстарын анықтап, 4–5 реакция теңдеулерін жазыңыз.

#### №4 Есеп. Алмастыру реакциясы

4.1	4.2	4.3	Барлығы	Үлесі(%)
1	2	4	7	7

Алмастыру реакциясы кезінде бір жай элемент екіншіні алмастырады

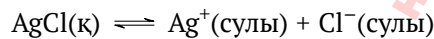


1. Өнімдерді анықтаңыз, сонымен қатар теңестірілген реакция теңдеулерін жазыңыз
2. 100 мл күміс нитраты мен мыс нитраты ерітіндісінен барлық күміс пен мысты толық тотықсыздандыруға қажетті мырыштың массасын есептеңдер. Ерітіндідегі тұздардың массалық үлестері тең, ерітіндінің тығыздығы 1.18 г/мл, ал дәл сондай 100 мл ерітіндіден катиондарды толық тұндыру үшін 10 мл 5 М натрий хлоридінің ерітіндісі қажет.
3. Артық тұз қышқылымен әрекеттескенде 50 мл натрий йодид және сульфид ерітіндісімен әрекеттесу үшін жеткілікті хлорды бөлетін калий перманганатының массасын анықтаңыз. Осы ерітіндінің 1 мл-індегі  $\text{S}^{2-}$  және  $\text{I}^-$  аниондарын толық тұндыру үшін 0.6 мл 0.1 М қорғасын нитраты қажет. Қорғасын нитратының тұздармен, сондай-ақ перманганаттың артық тұз қышқылымен әрекеттесу реакцияларының теңдеулерін жазыңыз.

#### №5 Есеп. Тепе-теңдік

5.1	5.2	5.3	5.4	Барлығы	Үлесі(%)
1	2	1	3	7	7

Сіз қарастыратын бірінші тепе-теңдік келесі теңдеу бойынша күміс хлоридінің суда еруі болып табылады:



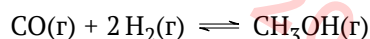
1. AgCl үшін ерігіштік өнімі ( $E\theta$ ,  $K_{sp}$ )  $1.77 \times 10^{-10}$ -не тең болса, күміс хлоридінің судағы ерігіштігін (г/л) есептеңіз.

Әрі қарай қышқылдардың диссоциациялануын қарастырайық. Күкірт қышқылы екі негізді. Оның диссоциациясының бірінші кезеңі толығымен өтеді деп жақсы дәлдікпен болжауға болады. Күкірт қышқылы диссоциациясының екінші сатысы үшін  $pK_2$  мәні 1.99.

2. Күкірт қышқылының диссоциациялануының барлық сатыларының теңдеулерін жазыңыз. Концентрациясы 0.1 моль  $\text{л}^{-1}$ -ге тең оның сулы ерітіндісінің pH мәнін есептеңіз.

3. Концентрациясы 0.1 моль  $\text{л}^{-1}$  болатын сірке қышқылының ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) диссоциациялану дәрежесін есептеңіз. Жауапты %-бен беріңіз. Сірке қышқылы үшін  $pK_a$  мәні 4.76.

Соңында газ фазасындағы реакцияны қарастырайық. Өнеркәсіптік ауқымда метанолды синтез газынан, көміртегі тотығы мен сутегі қоспасынан алуға болады. 120 °C температурада бұл реакцияның тепе-теңдік константасы 5.8-ге тең.



4. Бастапқы қоспа ( $p_{\text{CO}} = 1.0$  бар,  $p_{\text{H}_2} = 2.0$  бар) тепе-теңдікке жеткеннен кейін 120 °C-дегі реакция шығымын есептеңіз.

Кеңестер:

1. Қышқылдың диссоциациялану дәрежесі — диссоциацияланған қышқыл молекулаларының үлесі (оның бастапқы концентрациясынан).