

## 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 B 10.81	14 C 12.01	15 N 14.01	16 O 16.00	17 F 19.00	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 Al 26.98	6 Si 28.09	7 P 30.97	8 S 32.06	9 Cl 35.45	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).

10-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.

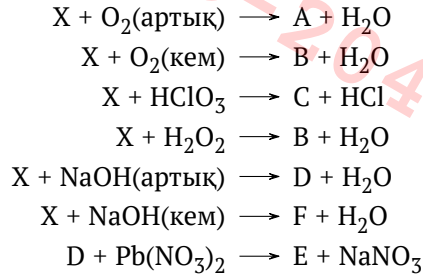
Сәйкес есептерді бермей шешімнің соңғы нәтижесін ғана көрсетсеңіз, онда жауап дұрыс болса да **0** ұпай аласыз. Дәл солай, келтірілген түсініктемелерсіз кез келген жауап, дұрыс болса да, **0** ұпаймен бағаланады.

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. Тізбек

1.1	Барлығы	Үлесі(%)
7	7	7

X бинарлы затты қатысатын химиялық реакциялардың қатары төменде келтірілген:



Барлық белгісіз заттарды анықтап, барлық келтірілген химиялық реакцияларды жазып шығыңыз. Кеңес: қорғасынның E-дегі массалық үлесі 86.61%-ға тең.

### №2 Есеп. Металл нитраты

2.1	Барлығы	Үлесі(%)
4	4	4

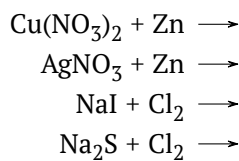
Белгісіз металдың 14 г нитратының ыдырауы кезінде 4.47 г металл оксиді түзілді, ондағы металдың массалық үлесі 68.4% болды.

1. Бастапқы тұздың формуласын анықтап, оның ыдырауының реакция теңдеуін жазыңыз.

### №3 Есеп. Алмастыру реакциясы

3.1	3.2	3.3	Барлығы	Үлесі(%)
2	4	2	8	8

Алмастыру реакциясы кезінде бір жай элемент екіншіні алмастырады

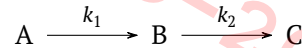


1. Өнімдерді анықтаңыз, сонымен қатар теңестірілген реакция теңдеулерін жазыңыз.
2. Күміс нитраты мен мыс нитратының 100 мл ерітіндісінен күміс пен мысты толық тотықсыздандыруға қажетті мырыштың массасын есептеңдер. Бұл тұздардың массалық үлестері тең, ерітіндінің тығыздығы 1.18 г/мл, ал оның 100 мл-індегі күмісті толық тұндыру үшін 10 мл 5 М натрий хлоридінің ерітіндісі қажет.
3. Натрий йодиді пен сульфидінің 50 мл ерітіндісімен толық әрекеттесетін молекулалық хлордың моль санын анықтаңыз. Осы ерітіндінің 1 мл-індегі  $S^{2-}$  және  $I^-$  аниондарын толық тұндыру үшін 0.6 мл 0.1 М қорғасын нитраты қажет. Қорғасын нитратының тұздармен реакция теңдеулерін жазыңыз.

## №4 Есеп. Тізбекті реакциялар

4.1	4.2	4.3	4.4	Барлығы	Үлесі(%)
1	1	2	4	8	8

Химиялық реакциялардың көбі күрделі болып табылады, яғни бірнеше қарапайым реакцияларды қамтиды. Химиялық реакциялардың келесі сұлбасын қарастырайық:



Бұл үдеріс екі *тізбекті* реакцияны қамтиды. Біріншісінде **A** реагенті **B**-ға айналады, ал ол өз кезегінде **C** өніміне айналады. Бұл реакцияда **B** *интермедиат* болып табылады. Күрделі есептеулерді жүргізгеннен кейін  $t$  уақыт сәтіндегі интермедиаттың концентрациясын есептеу үшін келесі өрнек алынды:

$$[B](t) = \frac{k_1}{k_2 - k_1} (e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t}) [A]_0$$

Мұндағы  $[A]_0$  — моль  $л^{-1}$ -дегі **A** реагентінің бастапқы концентрациясы.

- Егер **A**-ның бастапқы концентрациясы 2 моль  $л^{-1}$ -ді құраса, реакция басталғаннан кейін 2 секундтан кейін **B** интермедиатының концентрациясын есептеңіз.  $k_1$  және  $k_2$  константалары, сәйкесінше, 1 және  $2.5 \text{ с}^{-1}$  мәндеріне ие.

Сонымен қатар **A** реагентінің концентрациясының уақытқа тәуелділігі келесідей өрнектелетіні белгілі:

$$[A](t) = [A]_0 e^{-k_1 t}$$

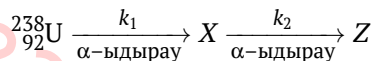
- $[A]_0 = [A](t) + [B](t) + [C](t)$  екенін ескере отырып,  $[A]_0$ ,  $k_1$ ,  $k_2$  және  $t$ -ны қамтитын **C** өнімінің  $t$  уақыт сәтіндегі концентрациясы үшін өрнегін жазып шығарыңыз.

**C** өнімінің түзілу жылдамдығы,  $r_C$ , бұл реакцияда келесідей өрнектеледі:

$$r_C = k_2 [B](t)$$

- Химиялық стақанда 150 мл ерітінді көлемімен жүргізілген реакция басталғаннан кейін 5 секундтан кейін **C**-ның коңцетрациясы мен оның түзілу жылдамдығын (моль  $л^{-1} \text{ с}^{-1}$ -та) есептеңіз. **A** затының бастапқы мөлшері — 0.6 моль. Реакция жылдамдығының тұрақтыларының мәндерін,  $k_1$  және  $k_2$ -ні, 1 тармақтағыдай етіп алыңыз.

Тізбекті реакциялардың механизмін екі тізбекті радиоактивті ыдырауды модельдеу үшін сәтті қолдануға болады. Уран-238-дің 2 тізбекті  $\alpha$ -ыдырауы бірден бір мысал бола алады. Жалпы күйде сұлбаның түрі келесідей:



- X** және **Z** нуклидтерін анықтаңыз. Массасы 50 г таза уран-238-дің үлгісі осы сұлба арқылы ыдырай бастады. Ыдырау басталғаннан кейін 30 сағаттан соң  ${}^{238}\text{U}$ , **X** және **Z**-тің ядро санын есептеп шығыңыз.  $k_1$  мен  $k_2$  тұрақтыларының мәндері сәйкесінше  $0.0346 \text{ сағ}^{-1}$  және  $0.0578 \text{ сағ}^{-1}$ .

## №5 Есеп. Электролиз

5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	Барлығы	Үлесі(%)
1	1	2	2	2	8	8

Судың электролизін сутегі өндірісінде қолдануға болады. Ол үшін натрий сульфатының сулы ерітіндісін жиі қолданады.

1. Натрий сульфатының сулы ерітіндісінің электролизі кезінде анод мен катодта жүретін жартылай реакцияларды жазыңыз.
2. Неліктен бұл үдерісте таза судың емес, натрий сульфаты ерітіндісінің электролизі өтетінін түсіндіріңіз.

Натрий сульфатының сулы ерітіндісінің электролизі үшін 1.78 А күшіндегі токты 10.5 минут бойы өткізді.

3. Бөлінетін газдарды идеал деп санап, олардың 1 атм қысым мен 25 °С температурадағы көлемдерін есептеңіз. 10.5 минут электролизден соң ерітіндіде әлі де су қалды деп есептеңіз.

Нақты газдар жеткілікті төмен қысымда немесе жеткілікті жоғары температурада өздерін идеал газдар сияқты ұстайды. Басқа жағдайларда нақты газдардың тәртіптері идеал газдардың тәртібінен қатты ерекшеленеді. Нақты газдардың күйін сипаттау үшін ван дер Ваальс теңдеуін қолдануға болады:

$$P = \frac{nRT}{V - nb} - a \left( \frac{n}{V} \right)^2$$

4.  $a$  мен  $b$  түзетуші факторлары идеал газдар мен нақты газдардың қандай айырмашылықтарының әсерінен пайда болады?
5. Оттегі мен сутегі үшін  $a$  мен  $b$  түзетуші факторларының мәндерін салыстырыңыз. Қорытындыңызды түсіндіріңіз.