

Тұрақтылар

Авогадро саны, N_A	$6.022 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Элементар заряд, e	$1.602 \times 10^{-19} \text{ Кл}$
Әмбебап газ тұрақтысы, R	$8.314 \text{ Дж моль}^{-1} \text{ К}^{-1}$
Фарадей тұрақтысы, F	$96485 \text{ Кл моль}^{-1}$
Планк тұрақтысы, h	$6.626 \times 10^{-34} \text{ Дж с}$
Кельвиндегі температура (К)	$T_K = T_{\text{°C}} + 273.15$
Ангстрем, Å	$1 \times 10^{-10} \text{ м}$
пико, п	$1 \text{ пм} = 1 \times 10^{-12} \text{ м}$
нано, н	$1 \text{ нм} = 1 \times 10^{-9} \text{ м}$
микро, мк	$1 \text{ мкм} = 1 \times 10^{-6} \text{ м}$

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).

9-сыныпқа арналған ресми шешімдер жинағы.

Мазмұны

№1 Есеп. Қоспа (8%)	3
№2 Есеп. Азот қышқылы (7%)	5
№3 Есеп. Жасөспірім физхимик (10%)	5
№4 Есеп. Алмастыру реакциясы (10%)	7

№1 Есеп. Қоспа

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

Автор: Бегдаир С.

1.1 (2 ұпай)

Заттардың химиялық мөлшерлерін есептейміз:

$$n_o(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})} = \frac{70}{65} = 1.077 \text{ моль}$$

$$n(\text{S}) = \frac{m(\text{S})}{M(\text{S})} = \frac{30}{32} = 0.9375 \text{ моль}$$

Компоненттер арасындағы химиялық реакцияны жазамыз және түзілген өнімнің химиялық мөлшерін анықтаймыз:



$$n(\text{ZnS}) = n(\text{S}) = 0.9375 \text{ моль}$$

Қалған заттың химиялық мөлшерін анықтаймыз:

$$n_p(\text{Zn}) = n(\text{ZnS}) = 0.9375 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = n_o(\text{Zn}) - n_p(\text{Zn}) = 1.077 - 0.9375 = 0.1395 \text{ моль}$$

Заттардың массаларын және олардың массалық үлестерін есептейміз:

$$m(\text{ZnS}) = n(\text{ZnS}) \cdot M(\text{ZnS}) = 97 \times 0.9375 = 90.935 \text{ г}$$

$$m(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn}) = 65 \times 0.1395 = 9.067 \text{ г}$$

$$m(\text{см.}) = m(\text{ZnS}) + m(\text{Zn}) = 90.935 + 9.065 = 100 \text{ г}$$

$$w(\text{ZnS}) = \frac{m(\text{ZnS})}{m(\text{см.})} \cdot 100\% = \frac{90.935}{100} \times 100\% = 90.935\%$$

$$w(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{см.})} \cdot 100\% = \frac{9.065}{100} \times 100\% = 9.065\%$$

Бастапқы реагенттердің мөлшерлерін тапқаны үшін 0.25 ұпайдан.

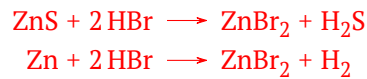
ZnS-нің мөлшерін анықтағаны үшін 0.5 ұпай.

Zn және ZnS-тің массалық үлестерін анықтағаны үшін 0.5 ұпайдан.

Барлығы — 2 ұпай.

1.2 (3 ұпай)

Бромсутектің қажетті химиялық мөлшерін анықтаймыз:



$$n(\text{HBr}) = 2 \cdot n(\text{ZnS}) + 2 \cdot n(\text{Zn}) = 2 \times 0.9375 + 2 \times 0.1395 = 2.154 \text{ моль}$$

Әр реакция үшін 1 ұпайдан.

Бромсутектің қажетті мөлшерін дұрыс есептегені үшін 1 ұпай.

Барлығы — 3 ұпай.

1.3 (3 ұпай)

Түзілген газдардың химиялық мөлшерлерін есептейміз:

$$\begin{aligned}n(\text{H}_2\text{S}) &= n(\text{ZnS}) = 0.9375 \text{ моль} \\ n(\text{H}_2) &= n(\text{Zn}) = 0.1395 \text{ моль}\end{aligned}$$

Газдардың мольдік үлестерін және қоспаның молярлық массасын анықтаймыз:

$$n(\text{см.}) = n(\text{H}_2\text{S}) + n(\text{H}_2) = 0.9375 + 0.1395 = 1.077 \text{ моль}$$

$$x(\text{H}_2\text{S}) = \frac{n(\text{H}_2\text{S})}{n(\text{см.})} \times 100\% = \frac{0.9375}{1.077} \times 100\% = 87.05\%$$

$$x(\text{H}_2) = \frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{см.})} \times 100\% = \frac{0.1395}{1.077} \times 100\% = 12.95\%$$

$$M(\text{см.}) = M(\text{H}_2\text{S}) \cdot x(\text{H}_2\text{S}) + M(\text{H}_2) \cdot x(\text{H}_2) = 34 \times 0.8705 + 2 \cdot 0.1295 = 29.856 \text{ г моль}^{-1}$$

Қоспаның гелий бойынша салыстырмалы тығыздығын табамыз:

$$D(\text{см.}) = \frac{M(\text{см.})}{M(\text{He})} = \frac{29.856}{4} = 7.464$$

$n(\text{H}_2\text{S})$ мен $n(\text{H}_2)$ -ді есептегені үшін 0.5 ұпайдан.

Газдардың мольдік үлестерін есептегені үшін 0.5 ұпайдан.

Қоспаның молярлық массасын және оның гелий бойынша салыстырмалы тығыздығын есептегені үшін 0.5 ұпайдан. Егер қоспаның молярлық массасы анық жазылмаған, бірақ салыстырмалы тығыздықты есептегенде қолданылған болса, толық 1 ұпай.

Барлығы — 3 ұпай.

№2 Есеп. Азот қышқылы

2.1	2.2	Барлығы	Үлесі(%)
3	4	7	7

Автор: Мадиева М.

2.1 (3 ұпай)

Молекулалардың бірдей саны зат мөлшерлерінің теңдігін білдіреді. Осылайша, күкірт қышқылының массасын табу үшін азот қышқылының зат мөлшерін есептеп, оны күкірт қышқылының молярлық массасына көбейту қажет:

$$\begin{aligned}v(\text{HNO}_3) &= \frac{m}{M} = \frac{5}{63.02} = 0.079 \text{ моль} \\v(\text{H}_2\text{SO}_4) &= v(\text{HNO}_3) = 0.079 \text{ моль} \\m(\text{H}_2\text{SO}_4) &= v \cdot M = 0.079 \times 98.076 = 7.748 \text{ г}\end{aligned}$$

Дұрыс шешім үшін **3 ұпай**.

2.2 (4 ұпай)

Реакцияны жазайық:



Қышқылды толығымен бейтараптандыру үшін оған тең сілтінің мөлшері қажет. Массасын, кейін ерітіндінің көлемін табайық:

$$\begin{aligned}v(\text{NaOH}) &= v(\text{HNO}_3) = 0.079 \text{ моль} \\V(\text{NaOH}) &= \frac{m(\text{ерітінді})}{\rho} = \frac{m(\text{NaOH})}{\omega \cdot \rho} = \frac{0.079 \times 40}{0.2 \times 1.219} = 12.96 \text{ мл}.\end{aligned}$$

дұрыс шешім үшін **4 ұпай**. Толық емес жауап үшін **2 ұпайға** дейін.

№3 Есеп. Жасөспірім физхимик

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

Автор: Касьянов А.

3.1 (2 ұпай)

Су қызғанда оның температурасы $Q = mc_s\Delta T$ теңдеуіне сәйкес көтеріледі. Бұл жағдайда $T_2 = 100^\circ\text{C}$, $T_1 = 25^\circ\text{C}$, $m = 1.7 \text{ кг}$, $c_s = 4186 \text{ Дж кг}^{-1} \text{ К}^{-1}$

Осылайша, суды қыздыруға қажетті жылу мөлшерін келесідей есептеуге болады:

$$Q = mc_s\Delta T = 1.7 \times 4186 \times (100 - 25) = 533\,715 \text{ Дж}$$

Жылу мөлшерін есептегені үшін 2 ұпай. Кем дегенде 2 мәнді саннан тұратын дөңгелектенген жауап қабылданады.

3.2 (3 ұпай)

Жалпы үдеріс екі тізбекті үдерістен (судың сууы мен оның бөлігінің мұзға айналуы) тұратындықтан, екі үдерістегі жылу мөлшерін қосу қажет.

Суды суыту үшін алып тастау қажет жылу мөлшері кері үдеріс үшін беруге қажетті жылу мөлшеріне сандық жағынан тең, яғни, мұздың еруінің және судың қыздырылуының жылу мөлшерлері. Осыны ескере отырып, кері үдерістің жылуын есептейік. 350 г мұз ерігендігі есеп шартынан белгілі. Оның еруі үшін $Q = mL_f$ -ке тең жылу мөлшері қажет, мұндағы m — мұз массасы. Бар мұз еріп болған соң судың 0-ден 25°C-қа дейін қыздырылуы басталады. Бұл үдеріс үшін жылу мөлшері $Q = mc_s\Delta T$ формуласы бойынша есептеледі. Жалпы жылу мөлшерін келесідей жолмен есептеуге болады:

$$Q = m_{\text{мұз}}L_f + mc_s\Delta T = 0.35 \times 336 \times 10^3 + 1 \times 4186 \times (25 - 0) = 222\,250 \text{ Дж}$$

Шешу жолы қандай болса да жалпы жылу мөлшерін есептегені үшін 3 ұпай. Кем дегенде екі мәнді саннан тұратын дөңгелектенген жауап қабылданады.

3.3 (5 ұпай)

Бөтелкеде мұз болғандықтан, оған сырттан кіретін жылу мұзды балқытуға жұмсалды. Балқыған мұздың массасы мен оған қажетті болған жылу бөтелкеге берілген жылу мөлшеріне тең $Q = m_{\text{мұз}}L_f$ теңдеуімен байланысқан. Екінші теңдеудегі Q -ді алынған өрнекке алмастырайық:

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA(T_{\Gamma} - T_{\text{X}})}{d}$$
$$\frac{m_{\text{мұз}}L_f}{t} = \frac{kA(T_{\Gamma} - T_{\text{X}})}{d}$$

Алынған теңдеуден мұз массасын, $m_{\text{мұз}}$, өрнектейік:

$$m_{\text{мұз}} = \frac{tkA(T_{\Gamma} - T_{\text{X}})}{dL_f} = \frac{120 \times 0.084 \times 0.15 \times (15 - 0)}{0.25 \times 10^{-3} \times 336 \times 10^3} = 0.27 \text{ кг} = 270 \text{ г}$$

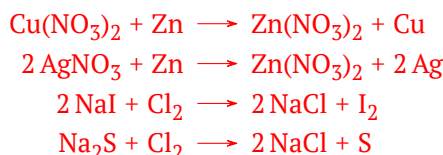
Дұрыс мәнге әкелетін кез келген жолмен мұз массасын есептегені үшін 5 ұпай.

№4 Есеп. Алмастыру реакциясы

4.1	4.2	Барлығы	Үлесі(%)
3	7	10	10

Автор: Бекхожин Ж.

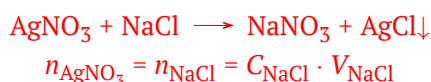
4.1 (3 ұпай)



0.5 ұпай әр реакциядағы дұрыс өнімдер үшін, **0.25 ұпай** әрбір дұрыс теңдеу үшін.

4.2 (7 ұпай)

2 ұпай күміс нитратының моль сандарының дұрыс теңдеуі үшін:



2 ұпай мыс нитратының моль сандарының дұрыс теңдеуі үшін:

$$\begin{aligned}\omega_{\text{AgNO}_3} = \omega_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} &= \frac{M_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} \cdot n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}}{m_{\text{ерітінді}}} = \frac{M_{\text{AgNO}_3} \cdot n_{\text{AgNO}_3}}{m_{\text{ерітінді}}} \\ n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} &= \frac{M_{\text{AgNO}_3} \cdot n_{\text{AgNO}_3}}{M_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}}\end{aligned}$$

3 ұпай мырыштың дұрыс массасы үшін:

$$\begin{aligned}n_{\text{AgNO}_3} &= n_{\text{NaCl}} = C_{\text{NaCl}} \cdot V_{\text{NaCl}} \\ n_{\text{Zn}} &= \frac{n_{\text{AgNO}_3}}{2} + n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} \\ m_{\text{Zn}} &= M_{\text{Zn}} \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{M_{\text{AgNO}_3}}{M_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}} \right) \cdot C_{\text{NaCl}} \cdot V_{\text{NaCl}} = 4.596 \text{ г}\end{aligned}$$

Егер мырыштың массасы жауапта берілген және теңдеулер немесе есептеулер басқа ретпен жазылған болса, жауап қабылданады.