

Тұрақтылар

Авогадро саны, N_A	6.022×10^{23} моль ⁻¹
Элементар заряд, e	1.602×10^{-19} Кл
Әмбебап газ тұрақтысы, R	8.314 Дж моль ⁻¹ К ⁻¹
Фарадей тұрақтысы, F	$96\,485$ Кл моль ⁻¹
Планк тұрақтысы, h	6.626×10^{-34} Дж с
Кельвиндегі температура (К)	$T_K = T_{\circ C} + 273.15$
Ангстрем, Å	1×10^{-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 -



Химия пәнінен республикалық жасөспірімдер олимпиадасы

Қорытынды кезең (2022-2023).

7-сыныпқа арналған ресми шешімдер жинағы.

Мазмұны

№1 Есеп. Тест (10%)	3
№2 Есеп. Күміс шырша (21%)	4
№3 Есеп. Газды реакциялар (24%)	5
№4 Есеп. Қарапайым қоспа болып көрінеді (24%)	7
№5 Есеп. Титрлеу (21%)	7

№1 Есеп. Тест

Автор: Галикберова М.

Әр дұрыс жауап үшін	Барлығы	Үлесі(%)
1	10	10

1. Химия ғылымы нені зерттейді?

- A. Адам мен табиғатты
- B. Заттарды, олардың қасиеттері мен түрленуін
- C. Жасушалардың бөлінуін
- D. Табиғи құбылыстарды

Жауабы: B.

2. Түрлі атомдардан тұратын заттар

- A. Озон және оттегі
- B. Көмір және алмаз
- C. Фуллерен және графит
- D. Аммиак және азот

Жауабы: D.

3. Оттегінің валенттілігі қандай?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Жауабы: B.

4. Мыс (I) гидроксидінің формуласы

- A. CuOH
- B. CuO
- C. Cu₂O
- D. Cu(OH)₂

Жауабы: A.

5. Су қандай элементтердің атомдарынан тұрады?

- A. Натрий мен хлор
- B. Оттегі, азот
- C. Сутегі, оттегі
- D. Сутегі, хлор

Жауабы: C.

6. Менделеев кестесіндегі бірінші топ қалай аталады?

- A. Галогендер
- B. Халькогендер
- C. Асыл газдар
- D. Сілтілік металдар

Жауабы: D.

7. Ас тұзының химиялық формуласы қандай?

- A. NaBr
- B. NaF
- C. NaCl
- D. NaI

Жауабы: C.

8. Атмосферада оттегі қанша пайызды құрайды?

- A. 1%
- B. 78%
- C. 50%
- D. 21%

Жауабы: D.

9. Химиялық реакцияның мысалына не жатады?

- A. Ағаштың жануы
- B. Ас тұзының еруі
- C. Мұздардың еруі
- D. Қанттың суда еруі

Жауабы: A.

10. Тек жай заттар қатарға келтірілген топ:

- A. Оттегі, ауа, су
- B. Оттегі, алюминий, иіс газы
- C. Күміс, сутегі, озон
- D. Хлор, алтын, хлорсутегі

Жауабы: C.

№2 Есеп. Күміс шырша

Автор: Касьянов А.

2.1 (8 ұпай)

Ең алдымен “Күміс шырша” аталатын тәжірибені анықтап алған дұрыс. Онымен бұрын бетпе-бет келгендер бұл шырша ретінде жасалған сымды **күміс нитратына** салғаннан кейін мыс сымы күмістің жіңішке қабатымен қапталатын көрнекі тәжірибе екенін біледі.

Егер мұндай тәжірибені орындамаса/көрмесе, есептің мәтінде шағын көмектер бар. Мысалы, **мыс сымы туралы идеяға** тәжірибе барысында ерітіндінің барған сайын көгілдір түске ауысуы сілтейді. Оған қоса, “**азотқышқылды күміс**” атауы таныс болмаса, еріткіштік кестесінде құрамында азот бар еритін жалғыз тұзға қарап, болжап білуге болады. Осылайша, бастапқы ерітінді күміс нитратының AgNO_3 ерітіндісі болып табылады.

Ерітіндінің массасын ерітіндінің көлемі мен тығыздығы арқылы есептеуге болады:

$$m = \rho \times V = 1.152 \times 200 = 230.4 \text{ г}$$

Егер 5 шыршаның әрбірінің массасы 1.15 г-ға ұлғайған болса, жалпы өзгеріс төмендегіні құрады:

$$\Delta m = 1.15 \times 5 = 5.75 \text{ г}$$

Тәжірибе барысында өткен реакцияның теңдеуі келесідей:



Тәжірибе аяқталды, демек бастапқы ерітіндідегі бар күміс мөлшерді түрде бөлінді. Яғни, мыс сымына бөлінген күмістің мөлшері бастапқы ерітіндінің құрамындағы күмістің мөлшеріне тең.

Реакцияға түскен мыстың мөлшерін x деп белгілейік, демек сымда бөлінген күміс мөлшері $2x$ болады.

Шыршалардың массасының өзгерісі қатарынан жүретін екі үдерісті (күмістің тұнуы мен мыстың еруі) қамтитын үдеріспен шартталған. Мұны келесі теңдеумен өрнектеуге болады:

$$\Delta m = +m_{\text{Ag}} - m_{\text{Cu}}$$

$m_A = n_A \times M_A$ формуласы бойынша металдардың массасын өрнектеп, келесі теңдеуді аламыз:

$$5.75 = 107.9 \times 2x + 63.55 \times x = 215.8x + 63.55x$$

$$x = 0.021 \text{ моль}$$

Осыдан бастапқы ерітіндіде күміс нитратының мөлшеріне тең күміс мөлшері келесіні құрайды:

$$m_{\text{AgNO}_3} = M_{\text{AgNO}_3} \times n_{\text{AgNO}_3} = 169.91 \times 2 \times 0.021 = 7.136 \text{ г}$$

Күміс нитратының массалық үлесін келесідей есептеуге болады:

$$\omega_{\text{AgNO}_3} = \frac{m_{\text{AgNO}_3}}{230.4} = \frac{7.136}{230.4} = 0.031 = 3.1\%$$

Реакция теңдеуіне сәйкес, тәжірибе аяқталғаннан кейін стақанда мыс нитраты $\text{Cu(NO}_3)_2$ қалды.

1 ұпай толық реакция теңдеуі үшін (-0.5 ұпай дұрыс емес коэффициенттер үшін)

1 ұпай сым жасалған металл ретінде мысты атағаны үшін

1 ұпай тәжірибе аяқталғаннан кейінгі ерітіндіде қалған тұз ретінде мыс нитратын атағаны үшін

5 ұпай массалық үлесті сәйкес шешімімен бірге есептегені үшін. Шешімі болса, бірақ массалық үлестің мәні болмаған жағдайда ең жоғары 4 ұпай беріледі.

№3 Есеп. Газды реакциялар

Автор: Бегдаир С.

3.1 (5 ұпай)

Газды қоспаның орташа молярлық массасын табамыз:

$$M_{r(\text{см.})} = p_{(\text{см.})} \cdot V_m = 2.455 \cdot 22.4 = 55 \text{ г/моль}$$

Орташа молярлық массаны және элементтердің қосылыстардағы массалық үлестерін қолдана отырып, теңдеулер жүйесін құрамыз:

$$\begin{cases} M_{r(\text{см.})} = M_r(\text{AB}_2) \cdot \chi(\text{AB}_2) + M_r(\text{BB}_2) \cdot \chi(\text{BB}_2) \\ \omega(\text{A}) = \frac{A_r(\text{A})}{M_r(\text{AB}_2)} \\ \omega(\text{B}) = \frac{A_r(\text{B})}{M_r(\text{BB}_2)} \end{cases}$$

Бізде екі заттың эквимолярлық қоспасы болғандықтан, әр компоненттің массалық үлесі 50%-ға тең болады.

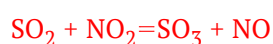
$$\begin{cases} 55 = \frac{A_r(A) + 2 \cdot A_r(B)}{2} + \frac{A_r(B) + 2 \cdot A_r(B)}{2} \\ 0.5 = \frac{A_r(A)}{A_r(A) + 2 \cdot A_r(B)} \\ 0.30435 = \frac{A_r(B)}{A_r(B) + 2 \cdot A_r(B)} \end{cases}$$

$$A_r(A) = 32 \text{ г/моль}$$

$$A_r(B) = 14 \text{ г/моль}$$

$$A_r(B) = 16 \text{ г/моль}$$

Аяқталған реакция:



Әрбір табылған элемент үшін - 1.5 ұпай (жалпы 4.5 ұпай)

Жазылған реакция үшін - 0.5 ұпай

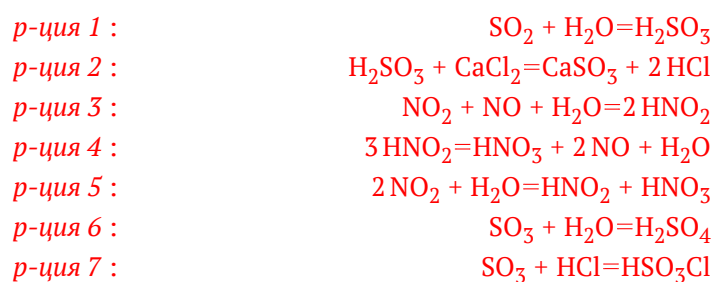
3.2 (9.5 ұпай)

K_5 -тің молярлық массасын табамыз:

$$M_r(K_5) = p(K_5) \cdot V_m = 2.455 \cdot 22.4 = 55 \text{ г/моль}$$

Молярлық массасы бойынша сәйкес келетін жалғыз газ – HCl.

Аталған реакциялардың барлығын жазамыз:



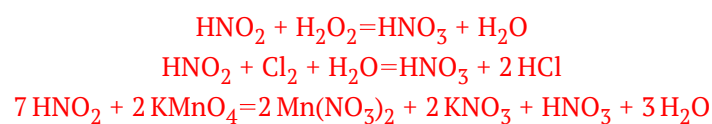
K_1 – H_2SO_3 , K_2 – HNO_2 , K_3 – HNO_3 , K_4 – H_2SO_4 , K_5 – HCl, K_6 – HSO_3Cl .

Барлық қосылыстар қышқылдар классына жатады.

Әрбір анықталған белгісіз зат үшін - 1 ұпай (жалпы 6 ұпай)

Әрбір жазылған реакция үшін - 0.5 ұпай (жалпы 3.5 ұпай)

3.3 (2.5 ұпай)



Сутегі асқынототығын (H_2O_2) қолдану HNO_3 -тің таза ерітіндісін алу үшін ең жақсы тәсіл болып табылады, себебі өнім болып су мен азот қышқылынан басқа аралық өнімдер шықпайды.

Дұрыс таңдау мен негіздеу үшін - 1 ұпай.

Әрбір жазылған реакция үшін - 0.5 ұпай (жалпы 1.5 ұпай)

№4 Есеп. Қарапайым қоспа болып көрінеді

Автор: Касымалы М.

4.1 (3 ұпай)

Металды жай анықай салу мүмкін емес болып көрінеді, бірақ бұл тек бір қарағанда ғана. Сілтілік жер металдардың карбонаттары сілтілік жер металлының оксиді мен көмірқышқыл газының түзілуімен ыдырайтындықтан, массаның сақталу заңы бойынша, көмірқышқыл газының массасы $22.76 - 16.16 = 6.6$ г-ды құрайды, ал оның мөлшері $\frac{6.6}{44} = 0.15$ мольді құрайды. Сілтілік жер металдың оксиді мен көмірқышқыл газы 1:1 стехиометриялық қатынаста түзілетіндіктен, екі сілтілік жер металдың оксидтерінің орташа молярлық массасы $\frac{16.16}{0.15} = 107.73$ г/моль-ге тең дей аламыз. Демек, оксидтердің бірі 107.73 г/моль-ден кіші молярлық массаға, ал екіншісі 107.73 г/моль-ден көп молярлық массаға ие болуы тиіс (**2 ұпай**). $M(BeO)$, $M(MgO)$, $M(CaO)$, $M(SrO) < 107.73$ г/моль екенін есептеулер арқылы көрсету қиын емес және тек барий оксидінің ғана молярлық массасы 107.3 г/моль-ден асады. Осыдан қоспада кем дегенде барий бар екендігі туралы қорытынды жасауға болады. (**1 ұпай**).

4.2 (1 ұпай)

Жалынды қызыл-кірпіш түске бояйтын сілтілік жер металлы - кальций (Ca) (**1 ұпай**)

4.3 (2 ұпай)

Барий карбонатының моль мөлшері x моль болсын, ал кальций карбонатының моль мөлшері y моль. Бұл жағдайда теңдеулер жүйесін құра аламыз:

$$\begin{aligned}x + y &= 0.15 \\153x + 56y &= 16.16\end{aligned}$$

Бұл теңдеулер жүйесін шеше отырып, $x = 0.08$ моль, $y = 0.07$ моль екендігін аламыз. Демек, $m(BaCO_3) = 0.08 \cdot 197 = 15.76$ г, и $w(BaCO_3) = \frac{15.76}{22.76} = 0.6924$ (69.24%) (**1 ұпай**), $w(CaCO_3) = 100 - 69.24 = 30.76\%$ (**1 ұпай**).

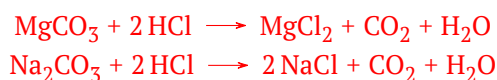
№5 Есеп. Титрлеу

Автор: Бекхожин Ж.

5.1 (1.5 ұпай)

$MgCO_3$ (**0.5 ұпай**), HCl (**0.5 ұпай**), Na_2CO_3 (**0.5 ұпай**)

5.2 (1.5 ұпай)



егер теңдеу абсолютті дұрыс болса, әрбір реакция үшін **0.5 ұпай**, жартылай балл берілмейді. Екі жағдайда да тұз қышқылының 2 мольі қажет (**0.25 ұпай** әрбір дұрыс мән үшін)

5.3 (3 ұпай)

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = m/M = 0.567 / (2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16) = 0.005349 \text{ моль}$$

$$n_{\text{HCl}} = 2 \cdot n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0.010698 \text{ моль}$$

$$C_{\text{HCl}} = n/V = 0.010698 / 0.05349 = 0.2 \text{ моль/л}$$

1 ұпай натрий карбонатының мольдері үшін, **0.5 ұпай** тұз қышқылының мольдері үшін, **1.5 ұпай** тұз қышқылының концентрациясы үшін.

5.4 (4 ұпай)

$$n_{\text{HCl}} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = 0.2 \cdot 0.02567 = 0.005134 \text{ моль}$$

$$n_{\text{MgCO}_3} = n_{\text{HCl}} / 2 = 0.002567 \text{ моль}$$

$$m_{\text{MgCO}_3} = n_{\text{MgCO}_3} \cdot M = 0.2156 \text{ г}$$

$$\omega = 0.2156 / 0.5 = 43.12\%$$

1 ұпай магний карбонатының мольдері үшін, **0.5 ұпай** тұз қышқылының мольдері үшін, **1.5 ұпай** магний карбонатының массасы үшін, **1 ұпай** таблеткадағы магний карбонатының пайызы үшін.