

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).

8-сыныпқа арналған ресми шешімдер жинағы.

Мазмұны

№1 Есеп. Тест (10%)	3
№2 Есеп. Сәйкессіздік (21%)	4
№3 Есеп. Жазбалар (25%)	5
№4 Есеп. Химиядағы физика (22%)	6
№5 Есеп. рН (22%)	8

№1 Есеп. Тест

Автор: Галикберова М.

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

1. Күкірт және азот қышқылдарының ерітінділерінде лакмус қандай түске ие болады?

- A. Күлгін
- B. Сары
- C. Түссіз
- D. Қызыл

Жауабы: D.

2. Күкірт қышқылындағы күкірттің пайыздық құрамы қандай?

- A. 32.7%
- B. 35.8%
- C. 31.2%
- D. 37.2%

Жауабы: A.

3. Калий перманганатының ерітіндісінің түсі қандай?

- A. Көк
- B. Сары
- C. Қызыл күрең (таңқурай түстес)
- D. Түссіз

Жауабы: C.

4. Натрий гидроксидінің тарихи атауы

- A. Натрий селитрасы
- B. Күйдіргіш натр
- C. Сөндірілген әк
- D. Поташ

Жауабы: B.

5. Азоттың төмен белсенділігі немен түсіндіріледі?

- A. Молекуланың үлкендігімен
- B. Атом радиусымен
- C. Атомның электртерістілігімен
- D. Байланыстың беріктігімен

Жауабы: D.

6. Қай газға әк суы сапалық реактив болып табылады?

- A. Көмірқышқыл газына
- B. Күкіртті газға
- C. Иіс газына
- D. Хлорға

Жауабы: A.

7. Қай инертті газ ауа құрамында бар?

- A. Криптон
- B. Гелий
- C. Ксенон
- D. Аргон

Жауабы: D.

8. Үш молекула көмірқышқыл газында қанша атом бар?

- A. 9
- B. 8
- C. 6
- D. 4

Жауабы: A.

9. Адсорбция құбылысы қай затқа тән?

- A. Алмаз
- B. Көмір
- C. Күміс
- D. Графит

Жауабы: B.

10. Тұз қышқылына тиген қай медаль нәтижесінде зақымданады?

- A. Алтын
- B. Күміс
- C. Қола
- D. Жоғарыда аталғандардың бірі де емс

Жауабы: C. Металдардың кернеуінің элетрохимиялық қатарында алтын мен күміс сутегіден оңға қарай тұр, сондықтан олар тұз қышқылымен әрекеттеспейді. Қола – мыс пен қалайының құймасы (немесе басқа да белсенді металдармен). Мыс та HCl-мен реакцияға түспейді, дегенмен қалайы қышқылда ериді және бұл медальдің зақымдануы болып табылады.

№2 Есеп. Сәйкессіздік

Автор: Касьянов А.

2.1 (4 ұпай)

Мыстың концентренген күкірт қышқылында еру реакциясы келесі сұлба бойынша жүреді:



Реакция өтіп жатқан шкафтағы қысымның болмауы реакция барысында бөлінген газ тәріздес заттардың мөлшерін білуге мүмкіндік береді. Жоғарыда келтірілген реакцияның газ тәріздес өнімі күкіртті газ болып табылады, оның мөлшерін, n_{SO_2} , төменде келтірілген идеалдың газдың күйі теңдеуі арқылы есептеуге болады.

$$p_a V_a = n_a R_a T_a \implies n_{\text{SO}_2} = \frac{p_{\text{SO}_2} V_{\text{SO}_2}}{RT} = \frac{28 \times 10^3 \times 25 \times 10^{-3}}{8.314 \times (25 + 273)} = 0.283 \text{ моль}$$

По уравнению реакции, при расходе n моль меди образуется n моль сернистого газа. Таким образом, масса меди составляет: Реакция теңдеу бойынша, n моль мыс шығындалса, n моль күкіртті газ түзіледі.

$$m_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}} \times M_{\text{Cu}} = 0.283 \times 63.55 = 17.985 \text{ г}$$

1 ұпай реакцияның сұлбасы үшін (коэффициенттер дұрыс болмаса немесе мүлде болмаса, -0.5 ұпай)

3 ұпай, сәйкес шешім келтірілген жағдайда, мыстың массасы үшін. Шешімі және/немесе соңғы жауабы болмаса, **1 ұпайдан** артық берілмейді.

2.2 (5 ұпай)

Никель пластинкасын мыс сульфаты ерітіндісіне салғанда, келесі сұлба бойынша никельдің мысты орынбасуы орын алады:



x моль никельді еріткенде пластинкада x моль мыс бөлінеді. Осылайша, массаның 1.458 г-ға ұлғаюын былай өрнектеуге болады:

$$\Delta m = 1.458 = -m_{\text{Ni}} + m_{\text{Cu}} = -58.69x + 63.55x = 4.86x$$

$$x = 0.3 \text{ моль}$$

Осыдан мыстың массасы құрайды:

$$m_{\text{Cu}} = 63.55 \times 0.3 = 19.065 \text{ г}$$

Бірінші тармақтағы мыс массасымен айырмашылықты қысымы идеал мәндерден кіші **нақты** газдың **идеал** газдың күйі теңдеуінде қолданылғандығымен түсіндіруге болады.

3 ұпай, сәйкес шешім келтірілген жағдайда, мыстың массасы үшін. Шешімі және/немесе соңғы жауабы болмаса, **1 ұпайдан** артық берілмейді.

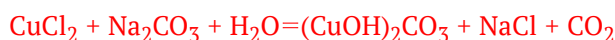
2 ұпай нақты/идеал газ туралы идея үшін. **1 ұпай** химиялық мәні бар кез келген басқа түсіндірме үшін.

№3 Есеп. Жазбалар

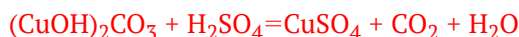
Автор: Бегдаир С.

3.1 (18 ұпай)

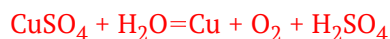
Бірінші реакция мыстың (CuCl_2 , CuSO_4 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$) тұздарының бірі және натрий карбонаты арасындағы реакцияны қамтиды, себебі екеуі де ерітіндіде бір мезгілде реакцияға түсіп, $((\text{CuOH})_2\text{CO}_3)$ көк тұнбасын және (CO_2) газын түзеді. Дәл мыс (II) хлоридін қолданған дұрыс болады, себебі басқа реакциялардың шарттары бойынша мыс (II) хлориді сәйкес келмейді.



Екінші реакция $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ -тің қышқыл көмегімен еруін қамтиды. Біздің жағдайда бізде тек бір қышқыл бар — H_2SO_4



Үшінші реакция $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ немесе CuSO_4 мыс тұздарының бірінің электролизі болып табылады. Екеуінен мыс сульфаты сәйкес болады, себебі бесінші реакцияның шартын оқысақ, реакция мыс нитратының ыдырауы екенін түсіну қиын емес.



Төртінші реакция $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ -тің термиялық ыдырауы болып табылады.



Бесінші реакция $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -тің термиялық ыдырауы болып табылады.



Алтыншы реакцияда CuSO_4 пен NaI -дің ерітінділері қолданылды, екеуінің әрекеттесуі екі тұнбаны түзеді.



Теңескен күйдегі бір реакцияны анықтау — 3 ұпай

Теңеспеген күйдегі бір реакцияны анықтау — 2 ұпай

№4 Есеп. Химиядағы физика

Автор: Жақсылықов А.

4.1 (2 ұпай)

Метанның жануы энергия бөлумен қатар жүреді, демек реакция экзотермиялық (1 ұпай).

Реакция теңдеуінен 1 моль метан жанғанда 890 кДж энергия бөлінетіні көрініп тұр.

Пропорция құрып, жанған метанның мөлшерін табуға болады:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ моль} - 890 \text{ кДж} \\ x - 9.5 \text{ кДж} \end{array}$$

$$x = 0.01 \text{ моль}$$

Жанған метанның мөлшерін тапқаны үшін 1 ұпай. Массаның қлшем бірлігі, атомдардың саны немесе көрсетілген шарттардағы көлемге сәйкес жауаптар қабылданады. Мұнда және әрі қарай мәнді сандардың саны бағаланбайды. Тармақ үшін барлығы — 2 ұпай.

4.2 (4 ұпай)

Алдымен суды қыздыру үшін қажетті жылу мөлшерін табайық. Су тығыздығы 1 г см^{-3} -ге тең болғандықтан, 1.7 л су 1.7 кг-ға сәйкес. Фазаның өзгеріссіз суды қыздыруға кеткен жылу мөлшері $Q = mc\Delta T$ формуласы бойынша есептеледі, мұны судың меншікті жылу сыйымдылығының өлшем бірлігіне негізделе отырып ойлап табуға болады. Мәндерді қойып шығып, қажетті жылу мөлшерін табамыз (2 ұпай).

$$Q = 1.7 \text{ кг} \cdot 4184 \text{ Дж кг}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \cdot (95 - 20) \text{ }^\circ\text{C} = 533.46 \text{ кДж}$$

Бірінші тармақтағы тәсіл арқылы метанның қажетті мөлшерін есептейміз (1 ұпай).

$$n = \frac{533.46 \text{ кДж}}{890 \text{ кДж}} = 0.599 \text{ моль}$$

Қ.ж. 1 моль газ 22.4 л көлемде орналасады. Бұл жағдайда суды қыздыруға қажетті метанның көлемін табамыз (1 ұпай).

$$V = 0.599 \text{ моль} \cdot 22.4 \text{ л моль}^{-1} = 13.4 \text{ л}$$

Тармақ үшін барлығы — 4 ұпай. Есептеулерсіз жауап үшін 0 ұпай.

4.3 (2 ұпай)

Жоғарырақ температурада газ молекулалары тезірек қозғалады. Осыдан контейнердің қабырғаларымен соқтығысу саны артады және қақтығыстардың өздері де күшейе түседі, бұл қысымның артуына себеп болады. Газ қысымы сыртқы қысымнан асады, сондықтан газ оның қысымы сыртқы қысыммен теңеспейінше кеңейеді. МКТ-ны қолдана отырып толық түсіндіргені үшін — 2 ұпай.

4.4 (2 ұпай)

ПӘК пайдалы жұмыстың қыздырғыш газға берген жалпы жылу мөлшеріне қатынасы болып табылады. Осылайша:

$$\eta = \frac{1300 \text{ кДж} - 780 \text{ кДж}}{1300 \text{ кДж}} = 0.4 \text{ (немесе 40\%)}$$

Дұрыс ПӘК үшін — 2 ұпай.

4.5 (2 ұпай)

Колба ашық, демек қысым колба орналасқан бөлменің қысымына тең, яғни атмосфералық қысымға тең. Колбада жүріп жатқан реакцияның масштабы шығып жатқан газдардың бөлменің қысымына елеулі әсер ететіндей үлкен емес, сондықтан қысымды өте жақсы дәлдікпен тұрақты деп санауға болады (2 ұпай). Түсіндірмесіз кез келген жауап үшін 0 ұпай.

4.6 (3 ұпай)

Осы реакция үшін Гиббс энергиясының өзгерісін есептейік (1 ұпай)

$$\Delta_r G = -98\,000 \text{ Дж} - 298 \text{ К} \cdot 63 \text{ Дж К}^{-1} = -116.8 \text{ кДж.}$$

Гиббс энергиясының өзгерісі теріс, демек реакция бөлме температурасында өздігінен жүре береді (1 ұпай).

Тапсырмада энтальпия реакцияның жылу эффектісінің теріс таңбасына тең деп көрсетілген. Онда жылу эффектісі оң, реакция барысында жылу бөлінеді, демек ол экзотермиялық (1 ұпай).

Барлығы тармақ үшін — 3 ұпай.

4.7 (5 ұпай)

Егер жүйеге молекулаларды қабырғалардың бірі тартатын сыртқы күш әсер ететін болса, газ молекулалары контейнер ішінде біркелкі таралудың орнына контейнердің қабырғасының маңында жинала бастайды. Ешбір молекула қабырғаға жақындай алмай қалған сәтке дейін жиналатын болады. (1 ұпай)

Біздің планетаның атмосферасы ұқсас үдерістің мысалы бола алады. Ауа молекулалары онда біркелкі таралмаған — планетадан алшақтаған сайын (Жердегі бір нүктеге қатысты айтсақ, жоғарылаған сайын), соншалықты ауа сұйылтылады (4 ұпай). Басқа түсіндірілген мыса үшін толық балл қойылады.

Барлығы тармақ үшін — 5 ұпай.

№5 Есеп. pH

Автор: Бекхожин Ж.

5.1 (2 ұпай)

$$\begin{aligned} [H^+] &= [OH^-] \\ [H^+] &= \sqrt{K_w} = 10^{-7} \text{ M} \\ \text{pH} &= 7 \end{aligned} \tag{1}$$

2 ұпай дұрыс pH үшін, **1.5 ұпай** егер сутегі иондарының концентрациясы ғана көрсетілген болса.

5.2 (1 ұпай)

$$[H^+] = 10^{-6} \text{ M}$$

1 ұпай

5.3 (1 ұпай)

$$[H^+] = 10^{-2} \text{ M}$$

1 ұпай

5.4 (3 ұпай)

$$\text{pH} = \frac{\text{pK}_a - \log_{10}(0.1)}{2} = \frac{4.75 - (-1)}{2} = 2.875$$

3 ұпай берілген мәннен $\pm 5\%$ шегіндегі кез келген жауап үшін, 0 басқа барлық жауап үшін.

5.5 (3 ұпай)

pH 2 үшін:

$$\frac{[\text{протондалған}]}{[\text{депротондалған}]} = 10^{4-2} = 100$$

pH 7 үшін:

$$\frac{[\text{протондалған}]}{[\text{депротондалған}]} = 10^{4-7} = 0.001$$

1.5 ұпай әрбір қатынас үшін.