

Тұрақтылар

Жарық жылдамдығы	$2.998 \times 10^8 \text{ м с}^{-1}$
Авогадро саны, N_A	$6.022 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Элементар заряд, e	$1.602 \times 10^{-19} \text{ Кл}$
Электрон массасы, m_e	$9.109 \times 10^{-31} \text{ кг}$
Әмбебап газ тұрақтысы, R	$8.314 \text{ Дж моль}^{-1} \text{ К}^{-1}$
Больцмана тұрақтысы, k_B	$1.381 \times 10^{-23} \text{ Дж К}^{-1}$
Фарадей тұрақтысы, F	$96485 \text{ Кл моль}^{-1}$
Планк тұрақтысы, h	$6.626 \times 10^{-34} \text{ Дж с}$
Пи саны, π	3.141 592 653 589 793
Кельвиндегі температура (К)	$T_K = T_{\circ C} + 273.15$
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 -



Президенттік химия олимпиадасы

Өңірлік кезең (2024-2025).

11-сыныпқа арналған ресми шешімдер жинағы.

Мазмұны

№1 Есеп. Ширату (10%)	3
№2 Есеп. Пластиналар (3%)	3
№3 Есеп. Көмірсутектер (7%)	4
№4 Есеп. Радиоактивті ыдырау (10%)	5

№1 Есеп. Ширату

Автор: Жақсылықов А.

Барлығы	Үлесі(%)
10	10

1.1 (10 ұпай)

- a) $2 \text{KOH} + \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2 \text{KAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (1 ұпай)
- b) $2 \text{KMnO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ (1 ұпай)
- c) $\text{I}_2 + 5 \text{NaClO} + 2 \text{NaOH} \rightarrow 5 \text{NaCl} + 2 \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (1 ұпай)
- d) $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (1 ұпай)
- e) $4 \text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \xrightarrow{t^\circ} 2 \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{SO}_2 + 3 \text{O}_2$ (1 ұпай)
- f) $\text{CuO} + 4 \text{KCN}(\text{конц}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4] + 2 \text{KOH}$ (1 ұпай)
- g) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 8 \text{HCl}(\text{разб}) + 3 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow 2 \text{CrCl}_3 + 3 \text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{NaCl} + 7 \text{H}_2\text{O}$ (2 ұпай)
- h) $\text{FeS}_2 + 18 \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 + 15 \text{NO}_2 + 7 \text{H}_2\text{O}$ (2 ұпай)

Теңдеудегі коэффициенттер қате болса, оған екі есе аз ұпай беріледі. Реакция теңдеуіндегі өнімдерде кем дегенде бір сәйкессіздік болса, оған 0 ұпай беріледі.

Тапсырма бойынша барлығы — 10 ұпай.

№2 Есеп. Пластиналар

Автор: Жақсылықов А.

Барлығы	Үлесі(%)
3	3

2.1 (3 ұпай)

Реакция теңдеуі:



Реакцияға түскен мырыш мөлшерін x деп белгілей отырып, пластинаның массасының өзгеруін өрнектей аламыз:

$$m = m_0 - 65.38x + 63.55x$$

Осылайша, $x = \frac{15.536 \text{ г} - 15.353 \text{ г}}{65.38 \text{ г моль}^{-1} - 63.55 \text{ г моль}^{-1}} = 0.1000 \text{ моль}$. Реакцияға қатысатын электрондар саны екі есе көп. Жауап: 0.2000 моль немесе 1.204×10^{23} .

Әрекеттескен мырыш не мыс мөлшерін дұрыс тапқаны үшін 2 ұпай. Электрондардың дұрыс саны үшін 1 ұпай.

№3 Есеп. Көмірсутектер

Автор: Жақсылықов А.

3.1	3.2	3.3	Барлығы	Үлесі(%)
2	2	3	7	7

3.1 (2 ұпай)

Көмірсутек формулаларындағы молярлық массалық қатынасын және көміртек атомдарының санын пайдалана отырып, біз сутегі атомдарының санын таба аламыз. **A** формуласы — C_5H_a , ал **B** формуласы — C_5H_b делік. Сонда

$$\frac{12.01 \times 5 + 1.008 \times a}{12.01 \times 5 + 1.008 \times b} = 1.0592$$
$$a = \frac{1}{1.008} \times [(12.01 \times 5 + 1.008 \times b) \times 1.0592 - 12.01 \times 5]$$

5 көміртегі атомы бар көмірсутектің 12-ден артық сутегі атомы бола алмайтындықтан, a -ның мәнін b -ның орнына әр түрлі жұп мәндерді қою арқылы таба аламыз:

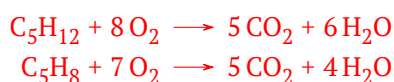
b	2	4	6	8	10	12
a	5.65	7.76	9.88	12.00	14.12	16.24

Сонда **A** — C_5H_{12} , ал **B** — C_5H_8 .

Дұрыс анықталған молекулалық формулалар үшін 2 ұпай. **A** мен **B**-ның орындары ауыстырылса, 1 ұпай.

3.2 (2 ұпай)

Реакция теңдеулері:



Есептің шартындағы мәліметті пайдалана отырып, қоспадағы әрбір көмірсутек мөлшерін анықтай аламыз. C_5H_{12} мөлшерін x , C_5H_8 мөлшерін y деп белгілейік.

$$\begin{cases} 22.4 \cdot 5 \cdot (x + y) = 73.36 \\ 18.016 \cdot (6x + 4y) = 55.67 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0.235 \\ y = 0.420 \end{cases}$$

Сонда **A**-ның **B**-ға сандық қатынасы $\frac{0.235 \text{ моль}}{0.420 \text{ моль}} = 0.560$ -ге тең. (Алдыңғы тармақта **A** мен **B**-ның орындары ауысса, 1-тармақтағы оқушының белгілеуіне сәйкес келетін қатынас ғана дұрыс болып есептеледі.)

A-ның **B**-ға не **B**-ның **A**-ға (1.79) сандық қатынасын дұрыс тапқаны үшін 2 ұпай.

3.3 (3 ұпай)



Әрбір құрылым үшін 1 ұпай. Есеп шартындағы талаптарға сай келетін басқа құрылымдар да қабылданады. Формулалар басқа түрде салынса да жауап қабылданады. Егер екі немесе одан да көп құрылымдардың функционалдық топтар жиыны бірдей болса, олардың барлығы бір деп есептеледі.

Егер 1-тармақта C_5H_{12} деп белгіленсе, кез келген изомерлер есептеледі, бірақ әрбір изомерге 1 ұпайдың орнына 0.5 ұпай ғана беріледі.

Тармақ үшін барлығы – 3 ұпай.

№4 Есеп. Радиоактивті ыдырау

Автор: Жақсылықов А.

4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	Барлығы	Үлесі(%)
2	2	2	2	2	10	10

4.1 (2 ұпай)



Дұрыс теңдеу үшін 2 ұпай. 1 ұпай, егер антинейтрино көрсетілмесе.

4.2 (2 ұпай)

Көміртек-14 атомдарының бастапқы саны:

$$N_0 = \frac{0.5730 \text{ г}}{14.00 \text{ г моль}^{-1}} \times 6.022 \times 10^{23} = 2.465 \times 10^{22}$$

8850 жылдан кейінгі атомдар саны:

$$N = 2.465 \times 10^{22} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{8850/5700} = 8.402 \times 10^{21}$$

N_0 үшін 1 ұпай. N үшін 1 ұпай. N_0 табу үшін көміртектің молярлық массасы ($12.01 \text{ г моль}^{-1}$) немесе $14.00 \text{ г моль}^{-1}$ мәнінен басқа мән пайдаланылса, 0.5 балл алынады.

4.3 (2 ұпай)

$$N = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{t/\tau} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\ln \left(\left(\frac{1}{2}\right)^{t/\tau} \right) = -\lambda t$$

$$\frac{t}{\tau} \cdot (-\ln 2) = -\lambda t$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{\tau}$$

Сонда, $\lambda = \frac{\ln 2}{5700 \text{ жыл}} = 1.216 \times 10^{-4} \text{ жыл}^{-1}$.

λ дұрыс мәні үшін 2 ұпай.

4.4 (2 ұпай)

$$\frac{m}{m_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/\tau}$$

$$\ln \frac{m}{m_0} = -\frac{t}{\tau} \cdot \ln 2$$

$$t = -\frac{\tau}{\ln 2} \ln \frac{m}{m_0}$$

$$t = -\frac{5700 \text{ жыл}}{\ln 2} \ln \frac{0.013 \text{ мкг}}{2.5 \text{ мкг}} = 43\,247 \text{ жыл} \approx 43\,000 \text{ жыл}$$

Сүйектің жасын дұрыс анықтағаны үшін 2 ұпай.

4.5 (2 ұпай)

Үлгінің массасы 23% азайғандықтан, $m = 0.77m_0$.

$$\frac{m}{m_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/\tau}$$

$$\ln \frac{m}{m_0} = -\frac{t}{\tau} \cdot \ln 2$$

$$\tau = -\frac{1}{t \ln 2} \ln \frac{m}{m_0}$$

$$\tau = -\frac{1}{43247 \text{ жыл} \times \ln 2} \times \ln 0.77 = 8.72 \times 10^{-6} \text{ жыл} \approx 4.6 \text{ мин}$$

$t = 63\,000$ жыл мәні қолданылған болса, $\tau = 5.99 \times 10^{-6}$ жыл ≈ 3.2 мин.

Жартылай ыдырау периодының дұрыс мәні үшін 2 ұпай.