Równanie reakcji

prawo zachowania masy ····· $m_A + m_B = m_C + m_D$

stosunek molowy reagentów ★ ····· $\frac{n_A}{n_B} = \frac{a}{b}$

Gdy substraty zmieszano w innym stosunku niż w równaniu reakcji, ilość produktu wyznacza substrat, którego zabraknie pierwszego (odczynnik limitujący). Dla każdego substratu dzielimy liczbę moli przez jego współczynnik: najmniejszy wynik wskazuje odczynnik limitujący. Wyznaczona ilość produktu jest maksymalną ilością teoretyczną dla rozważanej reakcji, nie pomiarem rzeczywistej wydajności. n_A i n_B oznaczają ilości reagentów zużytych w reakcji zgodnej z równaniem o współczynnikach a i b. Początkowe ilości mogą mieć inny stosunek, gdy jeden reagent jest w nadmiarze.

Wydajność reakcji

W tej sekcji: Ilość teoretyczną wyznacza reagent ograniczający zgodnie ze współczynnikami rozważanej reakcji.

wydajność reakcji ★ ····· $W = \frac{m_{\text{rz}}}{m_t} \cdot 100\%$

m_{rz} to masa produktu rzeczywiście otrzymana, m_t to jego masa teoretyczna (m_t > 0). Porównujemy ten sam produkt, o tej samej czystości; W podajemy w procentach.

wydajność reakcji z liczby moli ····· $W = \frac{n_{\text{rz}}}{n_t} \cdot 100\%$

n_{rz} to ilość produktu rzeczywiście otrzymana, n_t to jego ilość teoretyczna (n_t > 0). Porównujemy ten sam produkt, o tej samej czystości; W podajemy w procentach.

Bilanse technologiczne

selektywność do produktu ····· $S_P = \frac{n_P/\nu_P}{(n_{A,0} - n_A)/\nu_A}$

Stosunek stechiometrycznie znormalizowany; brak produktu P na wejściu, dodatnie zużycie A. Zawsze podaj konwencję selektywności.

bilans materiałowy procesu ····· $\frac{dm}{dt} = \dot{m}_{\text{in}} - \dot{m}_{\text{out}}$

Bilans całkowitej masy; dla składnika reagującego dodaj jego wytwarzanie lub zużycie. Stan ustalony: lewa strona zero.

stopień przereagowania substratu ····· $X_A = \frac{n_{A,0} - n_A}{n_{A,0}}$

n_A,0 > 0; układ okresowy bez dopływu ani odpływu substratu A. $n_{A,0}$ i n_A to ilości substratu A w molach na początku i w rozpatrywanej chwili układu okresowego, bez dopływu i odpływu; $n_{A,0}$ > 0.

Układ okresowy: liczby atomowe, masy i elektroujemności

Okres / grupa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 χ 2,2 **H** 1,008																	2 χ — **He** 4,00
2	3 χ 1,0 **Li** 6,94	4 χ 1,6 **Be** 9,01											5 χ 2,0 **B** 10,81	6 χ 2,6 **C** 12,01	7 χ 3,0 **N** 14,01	8 χ 3,4 **O** 16,00	9 χ 4,0 **F** 19,00	10 χ — **Ne** 20,18
3	11 χ 0,9 **Na** 22,99	12 χ 1,3 **Mg** 24,31											13 χ 1,6 **Al** 26,98	14 χ 1,9 **Si** 28,09	15 χ 2,2 **P** 30,97	16 χ 2,6 **S** 32,06	17 χ 3,2 **Cl** 35,45	18 χ — **Ar** 39,95
4	19 χ 0,8 **K** 39,10	20 χ 1,0 **Ca** 40,08	21 χ 1,4 **Sc** 44,96	22 χ 1,5 **Ti** 47,87	23 χ 1,6 **V** 50,94	24 χ 1,7 **Cr** 52,00	25 χ 1,6 **Mn** 54,94	26 χ 1,8 **Fe** 55,85	27 χ 1,9 **Co** 58,93	28 χ 1,9 **Ni** 58,69	29 χ 1,9 **Cu** 63,55	30 χ 1,7 **Zn** 65,38	31 χ 1,8 **Ga** 69,72	32 χ 2,0 **Ge** 72,63	33 χ 2,2 **As** 74,92	34 χ 2,6 **Se** 78,97	35 χ 3,0 **Br** 79,90	36 χ — **Kr** 83,80
5	37 χ 0,8 **Rb** 85,47	38 χ 1,0 **Sr** 87,62	39 χ 1,2 **Y** 88,91	40 χ 1,3 **Zr** 91,22	41 χ 1,6 **Nb** 92,91	42 χ 2,2 **Mo** 95,95	43 χ 2,1 **Tc** [97,91]	44 χ 2,2 **Ru** 101,07	45 χ 2,3 **Rh** 102,91	46 χ 2,2 **Pd** 106,42	47 χ 1,9 **Ag** 107,87	48 χ 1,7 **Cd** 112,41	49 χ 1,8 **In** 114,82	50 χ 2,0 **Sn** 118,71	51 χ 2,1 **Sb** 121,76	52 χ 2,1 **Te** 127,60	53 χ 2,7 **I** 126,90	54 χ — **Xe** 131,29
6	55 χ 0,8 **Cs** 132,91	56 χ 0,9 **Ba** 137,33	57–71 ↓	72 χ 1,3 **Hf** 178,49	73 χ 1,5 **Ta** 180,95	74 χ 1,7 **W** 183,84	75 χ 1,9 **Re** 186,21	76 χ 2,2 **Os** 190,23	77 χ 2,2 **Ir** 192,22	78 χ 2,2 **Pt** 195,08	79 χ 2,4 **Au** 196,97	80 χ 1,9 **Hg** 200,59	81 χ 1,8 **Tl** 204,38	82 χ 1,8 **Pb** 207,2	83 χ 1,9 **Bi** 208,98	84 χ 2,0 **Po** [208,98]	85 χ 2,2 **At** [209,99]	86 χ — **Rn** [222,02]
7	87 χ 0,7 **Fr** [223,02]	88 χ 0,9 **Ra** [226,03]	89–103 ↓	104 χ — **Rf** [267,12]	105 χ — **Db** [268,13]	106 χ — **Sg** [271,13]	107 χ — **Bh** [272,14]	108 χ — **Hs** [270,13]	109 χ — **Mt** [276,15]	110 χ — **Ds** [281,16]	111 χ — **Rg** [280,17]	112 χ — **Cn** [285,18]	113 χ — **Nh** [284,18]	114 χ — **Fl** [289,19]	115 χ — **Mc** [288,19]	116 χ — **Lv** [293,20]	117 χ — **Ts** [292,21]	118 χ — **Og** [294,21]
Lantanowce			57 χ 1,1 **La** 138,91	58 χ — **Ce** 140,12	59 χ — **Pr** 140,91	60 χ — **Nd** 144,24	61 χ — **Pm** [144,91]	62 χ — **Sm** 150,36	63 χ — **Eu** 151,96	64 χ — **Gd** 157,25	65 χ — **Tb** 158,93	66 χ — **Dy** 162,50	67 χ — **Ho** 164,93	68 χ — **Er** 167,26	69 χ — **Tm** 168,93	70 χ — **Yb** 173,05	71 χ — **Lu** 174,97	
Aktynowce			89 χ — **Ac** [227,03]	90 χ — **Th** 232,04	91 χ — **Pa** 231,04	92 χ — **U** 238,03	93 χ — **Np** [237,05]	94 χ — **Pu** [244,06]	95 χ — **Am** [243,06]	96 χ — **Cm** [247,07]	97 χ — **Bk** [247,07]	98 χ — **Cf** [251,08]	99 χ — **Es** [252,08]	100 χ — **Fm** [257,10]	101 χ — **Md** [258,10]	102 χ — **No** [259,10]	103 χ — **Lr** [262,11]	

- Wodór (grupa 1; nie jest litowcem)
- Litowce (grupa 1, bez H)
- Berylowce (grupa 2)
- Blok d (grupy 3–12)
- Borowce (grupa 13)
- Węglowce (grupa 14)
- Azotowce (grupa 15)
- Tlenowce (grupa 16)
- Fluorowce (grupa 17)
- Helowce (grupa 18)
- Lantanowce (La–Lu)
- Aktynowce (Ac–Lr)

W komórce: Z, symbol, masa atomowa [u], χ: elektroujemność Paulinga. —: brak wartości; [ ]: masa atomowa najtrwalszego izotopu w u, a nie liczba masowa. Wydzielone szeregi należą do okresów 6 i 7.

Symbole i jednostki

symbol	znaczenie	jednostka
a	współczynnik stechiometryczny przy A	—
b	współczynnik stechiometryczny przy B	—
m	masa w aparacie	kg
$m_A,\ m_B$	masa substratu A, która przereagowała, masa substratu B, która przereagowała	g
m_C	masa produktu C	g
m_D	masa produktu D	g
$\dot{m}_{\mathrm{in}}$	strumień masy dopływającej	$\mathrm{kg/s}$
$\dot{m}_{\mathrm{out}}$	strumień masy odpływającej	$\mathrm{kg/s}$
m_{rz}	masa produktu otrzymana w rzeczywistości	g
m_t	masa produktu obliczona z równania reakcji (teoretyczna)	g
$n_A,\ n_B$	liczba moli reagenta A, która przereagowała albo powstała, liczba moli reagenta B, która przereagowała albo powstała	mol
$n_{A,0}$	ilość substratu na wejściu	mol
n_P	ilość produktu	mol
n_{rz}	liczba moli produktu otrzymana w rzeczywistości	mol
n_t	liczba moli produktu obliczona z równania reakcji	mol
S_P	selektywność	1
t	czas	s
W	wydajność reakcji	$\%$
X_A	stopień przereagowania	1
ν_A	współczynnik substratu	1
ν_P	współczynnik stechiometryczny produktu P w równaniu reakcji A → P	1