

15. Kinetyka i statyka chemiczna

- 15.1. Po upływie 55 minut z 0,200 g izotopu ^{13}N pozostało 6,25 g . Ile wynosi okres półtrwania tego izotopu ?
Odp. ok. 11 minut
- 15.2. Po upływie 1,25 h z 0,0200 g izotopu ^{13}N pozostało 0,2 mg tej próbki. Oblicz okres półtrwania tego izotopu.
Odp. ok. 0,19 h
- 15.3. Ile miligramów promieniotwórczego izotopu pierwiastka X pozostanie po 12 h z próbki o masie 50 mg, jeśli wiadomo, że jego okres półtrwania wynosi 8 godzin ?
Odp. 18 mg
- 15.4. Jaka była początkowa masa promieniotwórczego izotopu pewnego pierwiastka, którego okres półtrwania wynosi 2 h jeśli po 15 minutach pozostało go 120 mg ?
Odp. 131 mg
- 15.5. Badano reakcję $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$, w temperaturze 458°C . W stanie równowagi stężenia poszczególnych reagentów wynosiły odpowiednio $[\text{H}_2]=3,841 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$, $[\text{I}_2]=1,524 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$, $[\text{HI}]=16,87 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Oblicz stałą równowagi tej reakcji.
Odp. 48,62
- 15.6. Stała równowagi reakcji $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ w pewnej temperaturze wynosi 1. Oblicz skład mieszaniny w stanie równowagi, jeśli początkowo mieszanina zawierała 0,4 mola CO_2 i 1,6 mola H_2 .
Odp. $n(\text{CO}) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0,32$; $n(\text{CO}_2) = 0,08$, $n(\text{H}_2) = 1,28$ mola
- 15.7. Oblicz stałą równowagi reakcji $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$, jeżeli po zmieszaniu 1 mola alkoholu z 1 molem kwasu otrzymano 0,665 mola estru.
Odp. 9,94

- 15.8.** Ogrzano 2,94 mola jodu i 8,1 mola wodoru. W stanie równowagi stwierdzono, że powstało 5,64 mola jodowodoru. Oblicz stałą syntezy jodowodoru.
Odp. 50,2
- 15.9.** Reakcja syntezy amoniaku osiągnęła stan równowagi, w którym stężenia reagentów i produktu są następujące: $[N_2] = 0,6 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, $[H_2] = 1,8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, $[NH_3] = 0,8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Oblicz stężenia początkowe wodoru i azotu.
Odp. $[H_2] = 3,0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$; $[N_2] = 1,0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
- 15.10.** Stała równowagi reakcji kwasu octowego z alkoholem etylowym w temperaturze 25°C wynosi 4. Oblicz skład mieszaniny reakcyjnej w stanie równowagi, jeśli mieszanina początkowa zawierała 2,00 mola alkoholu, 1,00 mola kwasu i 5,00 moli wody.
Odp. 0,52 mola estru, 0,48 mola kwasu, 1,48 mola alkoholu, 5,52 mola wody.
- 15.11.** Estryfikowano 6 moli etanolu dodając 1,5 mola kwasu octowego. Stała równowagi tej reakcji wynosi $K_c = 4,00$. Oblicz liczby moli wszystkich reagentów w stanie równowagi.
Odp. [ester] = 1,39; [woda] = 1,39; [kwas] = 0,11; [alkohol] = 4,61
- 15.12.** W temperaturze 850 K stała równowagi reakcji zachodzącej w fazie gazowej: $CO_2 + H_2 \leftrightarrow CO + H_2O$ wynosi dokładnie 1,00. Oblicz ile procent CO_2 ulegnie przemianie w CO, jeśli zmiesza się 1 mol CO_2 z 5 molami H_2 .
Odp. 83,3 %
- 15.13.** Stała równowagi chemicznej K dla reakcji: $H_2 + I_2 \leftrightarrow 2 HI$ w temperaturze 490°C wynosi 45,9. Do naczynia o objętości 2 dm³ wprowadzono 0,50 mola HI. Oblicz stężenia równowagowe w mieszaninie poreakcyjnej.
Odp. $[H_2]=[I_2]= 0,0285$, $[HI]= 0,193 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
- 15.14.** W temperaturze 1000°C stała równowagi reakcji $FeO + CO \leftrightarrow Fe + CO_2$ wynosi $K = 0,500$. Jakie są stężenia równowagowe CO i CO_2 , jeśli początkowe stężenia wynosiły odpowiednio 0,050 i 0,010 mol · dm⁻³?
Odp. $[CO] = 0,04$; $[CO_2] = 0,02 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$