

CHEMIA FIZYCZNA
ZESTAW 4
DRUGA ZASADA TERMODYNAMIKI
ENTROPIA.

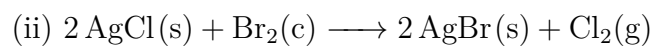
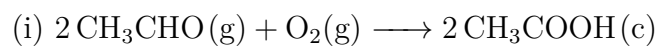
- C3A.1(a) Rozważ proces, podczas którego entropia układu wzrasta o $125 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$, podczas gdy entropia otoczenia maleje o $125 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$. Czy ten proces jest samorzutny?
- C3A.1(a) Rozważ proces, podczas którego 100 kJ energii przepływa odwracalnie i izotermicznie w postaci ciepła do dużego bloku miedzanego. Oblicz zmianę entropii bloku następującą w temperaturze (i) 0°C , (ii) 50°C .
- C3A.3(a) Oblicz zmianę entropii podczas rozprężania $15,00 \text{ g CO}_2$ od objętości $1,0 \text{ dm}^3$ do $3,0 \text{ cm}^3$ w temp. 300 K .
- C3A.4(a) Oblicz zmianę entropii układu i otoczenia oraz całkowitą zmianę entropii, gdy gazowy argon o masie $2,9 \text{ g}$ w temp. 298 K zwiększa swoją objętość od $1,2 \text{ dm}^3$ do $4,6 \text{ dm}^3$ podczas (i) odwracalnego rozprężania izotermicznego, (ii) nieodwracalnego rozprężania izotermicznego pod ciśnieniem zewnętrznym $p_{zew.} = 0 \text{ Pa}$ oraz (iii) odwracalnego rozprężania adiabatycznego.
- C3A.5(a) Pewna idealna maszyna cieplna pobiera $10,00 \text{ kJ}$ ciepła ze zbiornika ciepła o temp. 273 K i wytwarza $3,00 \text{ kJ}$ pracy. Jaka jest temperatura chłodnicy ?
- C3A.6(a) Jaka jest wydajność idealnej maszyny cieplnej, w której temperatura źródła ciepła wynosi 100°C , a temperatura chłodnicy 10° ?
- C3B.1(a) Zastosuj regułę Troutona, by obliczyć entalpię parowania benzenu na podstawie jego normalnej temperatury wrzenia wynoszącej $80,1^\circ\text{C}$.

- C3B.2(a) Entalpia parowania trichlorometanu wynosi $29,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ w jego normalnej temperaturze wrzenia wynoszącej $334,88 \text{ K}$. Oblicz (i) entropię parowania trichlorometanu w tej temperaturze i (ii) zmianę entropii otoczenia.
- C3B.3(a) Oblicz wzrost molowej entropii $\text{O}_2(\text{g})$ podczas wzrostu temperatury od 298 K do 348 K , wiedząc że $C_{p,m} \text{O}_2$ w temp. 298 K wynosi $29,355 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- C3B.4(a) Molowa entropia neonu wynosi $146,22 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ w temp. 2980 K . Próbką neonu op stałej objętości została ogrzana do temperatury 500 K . Zakładając że molowa pojemność cieplna neonu w stałej objętości argonu wynosi $\frac{3}{2}R$, oblicz molową entropię próbki w temp. 500 K .
- C3B.5(a) Oblicz $\Delta S_{\text{całk}}$ następującą, gdy dwa żelazne bloki, każdy o masie $10,0 \text{ kg}$, z których jeden na temperaturę 100°C , a drugi 25°C , będące ze sobą w kontakcie termicznym, zostały umieszczone w izolowanym pojemniku i ustalił się między nimi stan równowagi. Można założyć, że ciepło właściwe żelaza, wynoszące $0,449 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$, jest stałe w tym zakresie temperatury. Skomentuj znak $\Delta S_{\text{całk}}$.
- C3B.6(a) Oblicz ΔS układu złożonego z 3 moli cząsteczek gazu, którego $C_{p,m} = \frac{5}{2}R$, podczas zmiany stanu z temp. 25°C i ciśnienia $1,00 \text{ atm}$ do temp. 125°C i ciśnienia $5,00 \text{ atm}$.
- C3B.7(a) Oblicz zmianę entropii układu, gdy $10,0 \text{ g}$ lodu o temp. $-10,0^\circ\text{C}$ zmienia się w parę wodną o temp. $115,0^\circ\text{C}$ pod stałym ciśnieniem 1 bar . Molowe pojemności cieplne pod stałym ciśnieniem wynoszą: $C_{p,m}(\text{H}_2\text{O}(\text{s})) = 37,6 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, $C_{p,m}(\text{H}_2\text{O}(\text{c})) = 75,3 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, i $C_{p,m}(\text{H}_2\text{O}$

(g)) = $33,6 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Standardowa entalpia parowania $\text{H}_2\text{O}(\text{c})$ wynosi $40,7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, a standardowa entalpia topnienia $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ wynosi $6,01 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, w obu przypadkach w temperaturach odpowiedniej przemiany.

C3C.1(a) W temperaturze $4,2 \text{ K}$ pojemność cieplna $\text{Ag}(\text{s})$ wynosi $0,0145 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Zakładając możliwość zastosowania w tym przypadku prawa Debey'a, oblicz $S_m(4,2\text{K}) - S_m(0\text{K})$ dla srebra.

C3C.2(a) Oblicz standardową entropię reakcji w temperaturze 298 K :



C3C.3(a) Oblicz standardową entropię reakcji tworzenia 1 mola $\text{NH}_3(\text{g})$ z pierwiastków w ich stanach odniesienia w temp. 298 K .