

FASIT TIL NOEN AV GRUPPEOPPGAVENE

For mange av oppgavene som tas på gruppene er fasit oppgitt i oppgaven, eller oppgaven er av mer kvalitativ art, dvs. diskusjonsoppgaver. Her følger svar til noen oppgaver som ikke er oppgitt.

- Oppgave 1.12:** $4.1 \cdot 10^{-26} \text{ m}^3$. Ca. 10 ganger større enn molekyl dimensjonen.
- Oppgave 1.14:** 28.96g
- Oppgave 1.18:** 517 m/s.
- Oppgave 1.28:** 110s.
- Oppgave 1.38:** Boble B.
- Oppgave 1.48:** Ca. 14 uker.
- Oppgave 2.27:** Sannsynlighet $(0.99)^N$
- Oppgave 2.29:** $S=574 \text{ JK}^{-1}$ for skillbare He-atomer.
- Oppgave 3.1:** $q_A=1$: $T_A=220 \text{ K}$, $T_B=1060$
 $q_A=60$: $T_A=660 \text{ K}$, $T_B=660 \text{ K}$.
- Oppgave 3.10:** a) $\Delta S=36.6 \text{ JK}^{-1}$, b) $\Delta S=11.0 \text{ JK}^{-1}$, c) $\Delta S=-44.0 \text{ JK}^{-1}$, d) $\Delta S=3.6 \text{ JK}^{-1}$.
- Oppgave 3.14:** $S(T)=aT+1/3bT^3$
- Oppgave 3.16:** $\Delta S=k2^{33} \ln 2 = 8.2 \cdot 10^{-14} \text{ J/K}$.
- Oppgave 3.24:** Bly: $\epsilon=5.6 \cdot 10^{-3} \text{ eV}$, Aluminium: $\epsilon=0.026 \text{ eV}$, Diamant: $\epsilon=0.12 \text{ eV}$.
Hint: I diagrammet ditt for C/Nk finn den verdien for kT/ϵ som f.eks. gir halve maks.verdien (0.5 i diagrammet), og finn tilsvarende punkter for kurvene i Fig. 1.14.
- Oppgave 3.31:** $\Delta S=6.59 \text{ J/K}$. $S(500)=12.33 \text{ J/K}$.
- Oppgave 3.32:** (a) $\Delta W=2 \text{ J}$.
(d) $\Delta S=3.3 \cdot 10^{-3} \text{ JK}^{-1}$.
- Oppgave 3.34:** (a) Se lign. 3.28 i læreboka.
(b) $L=1(2N_R-N)$.
(c) $dU=TdS+FdL$
(d) Tenk deg en prosess med $dU=0$: $F=(kT/2l) \ln[(1+L/Nl)/(1-L/Nl)]$
(e) $F \approx kTL/(Nl^2)$.

Oppgave 4.1: (a) $e=4/33$
(b) $e_{\max}=5/6$

Oppgave 4.2: (a) 62.1%.
(b) $3 \cdot 10^7$ dollar

Oppgave 4.10: $50\text{W}=50\text{Js}^{-1}$

Oppgave 4.14: (c) $\text{COP} \leq T_h / (T_h - T_c)$.

Oppgave 4.15: (b) $Q_f + Q_c = Q_r$

(c)
$$\frac{T_c(T_f - T_r)}{T_f(T_r - T_c)}$$

Oppgave 5.1: Entropi: $S=155\text{J/K}$

Oppgave 5.5: (b) 818kJ, (d) 1.06V.

Oppgave 5.11: (b) 229kJ.

Oppgave 5.20: $T=8.5 \cdot 10^4 \text{ K}$

Oppgave 5.32: (b) 135bar=133atm, (c) 1500m.

Oppgave 5.84: 57% av alle nitrogenatomene er i ammoniakk.

Oppgave 6.6: $T=9500\text{K}$, $P=1.6 \cdot 10^{-5}$.

Oppgave 6.20: (d)
$$U = \frac{Ne}{e^{be} - 1}$$

Oppgave 6.26:
$$\bar{E} \approx 6e e^{-2be}$$

Oppgave 6.38: 20%

Oppgave 6.39: (a) $P(\text{N}_2)=2.5 \cdot 10^{-88}$

(b) $P(\text{H}_2)=2.2 \cdot 10^{-6}$, $P(\text{He})=1.5 \cdot 10^{-12}$.

Oppgave 6.41:
$$D(v) = \frac{m}{kT} v e^{-mv^2/2kT}, \quad v_{\text{maks}} = \sqrt{\frac{kT}{m}}.$$

Oppgave 6.42: (a) $F = NkT \ln(1 - e^{-be})$

Oppgave 6.47: $T = 2.6 \cdot 10^{-15} \text{K}$

Oppgave 6.49: $S = 191 \text{JK}^{-1}$, $\mu = -0.501 \text{eV}$

Oppgave 6.52: $Z_1 = 2LkT/hc$

Oppgave 7.5: (a) $P(\text{ion.}) = \frac{1}{1 + 2e^{(I+m)/kT}}$

(b) $m = -kT \ln\left(\frac{2V}{N_c V_Q}\right)$

(c) $N_c = \frac{V}{2V_Q e^{I/kT}} \left(\sqrt{1 + \frac{4N_d V_Q e^{I/kT}}{V}} - 1 \right)$

Oppgave 7.8: (a) $Z = 10$

(b) $Z = 100$

(c) $Z = 55$

(d) $Z = 45$

(e) $Z = 50$

(f) $1/10 \quad 10/55 \quad 0$

Oppgave 7.9: $V_Q = 6.9 \cdot 10^{-33} \text{m}^3$

$V/N = 4.1 \cdot 10^{-26} \text{m}^3$

$T = 0.01 \text{K}$

Oppgave 7.19: $\epsilon_F = 7.05 \text{eV}$

$P = 3.8 \cdot 10^5 \text{atm}$

$B = 6.4 \cdot 10^5 \text{atm}$

Oppgave 7.26: (a) $\epsilon_F = 4.3 \cdot 10^{-4} \text{eV}$, $T_F = 5.0 \text{K}$

(b) $\frac{C_V}{NkT} = 1.0 \text{K}^{-1}$

Oppgave 7.28: (a)
$$e_F = \frac{h^2 N}{4p m A}$$

$$U = \frac{1}{2} N e_F$$

(b)
$$g(e) = \frac{N}{e_F}$$

(d)
$$m = kT \ln(e^{e_F/kT} - 1)$$

(e)
$$m = -kT \ln\left(\frac{A}{N} \frac{2}{\mathbf{1}_Q^2}\right) \quad (\text{se lign. (6.93)})$$

Oppgave 7.41 (a)
$$\frac{dN_1}{dt} = AN_2 + B' N_2 u(f) - BN_1 u(f)$$

Oppgave 7.43 (a) $U=0.855J.$ (c) 37%.

Oppgave 7.48 (a) Husk: kjemisk potensial for fotoner er null.

(b)
$$\frac{U}{V} = \frac{7p^5 (kT)^5}{5(hc)^3}$$

(c) $N/V=3.4 \cdot 10^8 \text{m}^{-3}.$

(d) $mc^2=10\text{eV}.$

Oppgave 7.52 (a) $\approx 1\text{kW}$

(b) Kommentar: Energi i mat pr. dag ca. 2000kcal.

Oppgave 7.66 (a) $\epsilon_0=7.1 \cdot 10^{-14} \text{eV}$

(b) $T_c=8.6 \cdot 10^{-8} \text{K}$

(c) $N_0=1460, \epsilon_0-\mu=4.6 \cdot 10^{-15} \text{eV}, \epsilon_1=2\epsilon_0, N_1=3 \cdot 87=261.$