

### 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 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 3.14:**  $S(T)=aT+1/3bT^3$
- Oppgave 3.16:**  $\Delta S=k2^{23}\ln 2=8.2 \cdot 10^{-14}\text{J/K}$ .
- Oppgave 3.31:**  $\Delta S=6.59\text{J/K}$ .  $S(500)=12.33\text{J/K}$ .
- Oppgave 3.34:** (a) Se lign. 3.28 i læreboka.  
(b)  $L=\lambda(N_R-N)$ .  
(c)  $dU=TdS+FdL$   
(d) Tenk deg en prosess med  $dU=0$ :  $F=(kT/2\lambda)\ln[(1+L/N\lambda)/(1-L/N\lambda)]$   
(e)  $F \approx kTL/(N\lambda^2)$ .
- 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 4.15:** (b)  $Q_t+Q_c=Q_r$

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

**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:**  $T=8.5\gamma 10^4 \text{ K}$

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

**Oppgave 5.84:**  $2/3$  av alle nitrogenatomene er i ammoniakk.

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

**Oppgave 6.20:** (d) 
$$U = \frac{N\mathcal{E}}{e^{\beta\mathcal{E}} - 1}$$

**Oppgave 6.26:** 
$$\bar{E} \approx 6\mathcal{E}e^{-2\beta\mathcal{E}}$$

**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 6.42:** (a) 
$$F = NkT \ln(1 - e^{-\beta\mathcal{E}})$$

**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) 
$$P(\text{ion.}) = \frac{1}{1 + 2e^{(I+\mu)/kT}}$$

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

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

- 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)  $\epsilon_F = 4.3 \cdot 10^{-4} \text{ eV}, \quad T_F = 5.0 \text{ K}$
  - (b)  $\frac{C_V}{NkT} = 1.0 \text{ K}^{-1}$

- Oppgave 7.28:**
- (a)  $\epsilon_F = \frac{h^2 N}{4\pi m A}$

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

- (b)  $g(\epsilon) = \frac{N}{\epsilon_F}$

- (d)  $\mu = kT \ln(e^{\epsilon_F/kT} - 1)$

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

**Oppgave 7.41** (a)  $\frac{dN_1}{dt} = AN_2 + B'N_2u(f) - BN_1u(f)$

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

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

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

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

(d)  $mc^2=10eV$ .

**Oppgave 7.52** (a)  $\approx 1kW$

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

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

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

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