

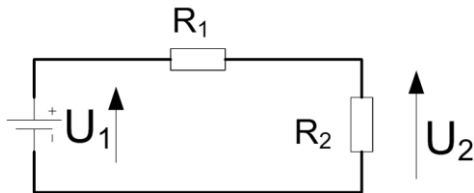
## EKSAMEN

Emnekode: <b>ITD12011</b>	Emne: <b>Fysikk og kjemi</b>
Dato: <b>6. Mai 2016</b>	Eksamenstid: kl.: <b>9:00</b> til kl.: <b>13:00</b>
Hjelpemidler: <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 sider (A4) (2 ark) med egne notater.</li><li>• Ikke-kommuniserende kalkulator.</li><li>• Gruppebesvarelse, som blir delt ut på eksamensdagen til de som har fått den godkjent</li></ul>	Faglærer:  Erling Strand
Eksamensoppgaven: Oppgavesettet består av 4 sider med oppgaver og 2 sider vedlegg, totalt 6 sider. Kontroller at oppgaven er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.  <i>Oppgavesettet består av 3 oppgaver. Alle spørsmål på oppgavene skal besvares, og alle spørsmål teller likt til eksamen.</i>	
Sensurdato: 30. Mai 2016 Karakterene er tilgjengelige for studenter på studentweb senest dagen etter oppgitt sensurfrist. Følg instruksjoner gitt på: <a href="http://www.hiof.no/index.php?ID=7027">http://www.hiof.no/index.php?ID=7027</a>	

**Alle utregninger må tas med i besvarelsen! Noen formler finnes i vedlegg.**

## Oppgave 1

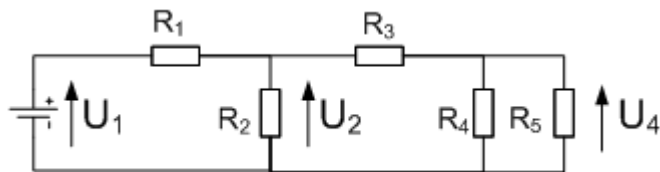
- a) Atomer kategoriseres i grunnstoffer. Hva har atomene som er samme grunnstoff til felles?
- b) Et grunnstoff kan ha flere isotoper. Hva er forskjellen mellom de forskjellige isotopene i et grunnstoff?
- c) Gitt følgende krets:



Spenningen  $U_1 = 10,0 \text{ V}$ , motstandene  $R_1 = 50 \Omega$  og  $R_2 = 200 \Omega$ .

- 1) Hvor stor er strømmen  $I$ , som går igjennom motstandene?
- 2) Hvor stor er spenningen  $U_2$ ?
- 3) Hvor stor er effekten i  $R_2$ ?
- 4) Hvor stor energi blir utviklet i  $R_2$ , hvis effekten er på i 1,0 minutt?
- 5) Hva blir temperaturen  $t_2$  i  $R_2$ , når effekten er på i 1,0 minutt? Anta at all energien er varme-energi  $Q$ . Anta videre at det brukes en motstand  $R_2$  som veier  $m = 2,0 \text{ g}$  og med en spesifikk varmekapasitet  $c = 0,24 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ . Temperaturen i motstanden før strømmen blir satt på er  $t_1 = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

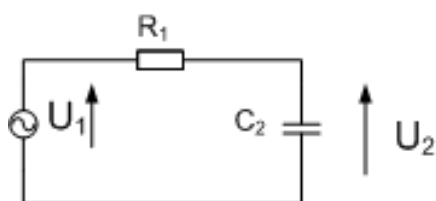
- d) Gitt følgende krets:



Spenningen  $U_1 = 25,0 \text{ V}$ , motstandene  $R_1 = 2200 \Omega (= 2\text{K}2)$ ,  $R_2 = 1000 \Omega$ ,  $R_3 = 500 \Omega$ ,  $R_4 = 2000 \Omega (= 2 \text{K}\Omega)$ ,  $R_5 = 2500 \Omega (= 2\text{K}5)$ .

- 1) Hvor stor er spenningen  $U_2$ ?
- 2) Hvor stor er strømmen  $I_3$ , som går igjennom motstand  $R_3$ ?
- 3) Hvor stor er spenningen  $U_4$ ?

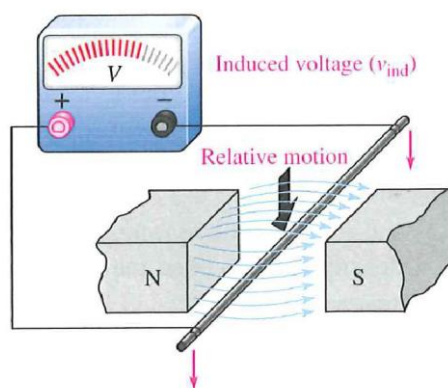
e) Gitt følgende krets:



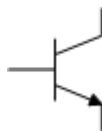
- 1) Utled uttrykket for  $U_2/U_1$ . Under utledningen skal du innføre grensefrekvensen  $f_G$ , som skal inngå i sluttsvaret?
- 2) Hva blir uttrykket for grensefrekvensen  $f_G$  i denne kretsen? Regn også ut hva grensefrekvensen blir i denne kretsen, hvis  $C_1 = 10 \text{ nF}$  og  $R_2 = 5000 \Omega$ . ( $n=10^{-9}$ )
- 3) Regn ut  $20 \cdot \log_{10}(U_2/U_1)$  i figuren over, og tegn resultatet opp på et halvlogaritmisk papir. De skal minimum tegne kurven fra frekvensområdet  $0,1 \cdot f_G$  til  $10 \cdot f_G$ . Bruk grensefrekvensen du brukte i oppgaven over. – Husk å skrive ditt studentnummer på det halvlogaritmiske papiret!

## Oppgave 2

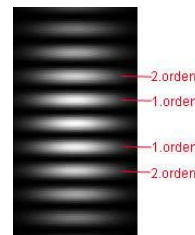
- a) Du skal forsterke et signal fra en sensor. Sensoren gir ut en spenning som varierer mellom  $0,0 \text{ mV}$  og  $100 \text{ mV}$ . Utgangen fra forsterkeren skal kobles inn til en ADC, som går fra  $0,0 \text{ V}$  til  $5,0 \text{ V}$ . Finn ut forsterkningen, og lag en kretstegning av forsterkeren. Regn også ut motstandsverdiene
- b) Du skal måle det magnetiske B-feltet ved hjelp av en Hall-effekt sensor. Beskriv hvordan en slik Hall-effekt sensor virker. I din beskrivelse bør du også nevne og beskrive Lorentz kraften.
- c) Anta at du har en ledning som beveger seg i et B-felt. Hvor stor spenning blir induisert hvis det magnetiske feltet  $B = 5,0 \text{ [T]}$  og farten til ledningen er  $10,0 \text{ [m/s]}$ . Lengden av ledningen som beveger seg i magnetfeltet er  $30,0 \text{ [cm]}$ .



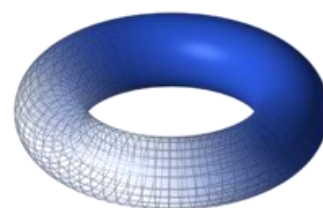
d) Beskriv hvordan en NPN transistor virker.



e) Du skal finne bølgelengden  $\lambda$ , på et lys. Du sender lyset gjennom et gitter, og får et interferensmønster på en skjerm som er plassert 1,0 m bak gitteret. Avstanden mellom de to lysmaksima av 1.orden er 36,0 cm. Anta at det brukes et gitter på 400 linjer/mm. Hva er bølgelengden på lyset?



f) Regn ut den magnetiske motstanden i en ringformet, rund metallkjerne. Anta at  $\mu_r=500$  i metallkjernen. Selve diameteren i metallkjernen er 10 mm, og diameteren i ringen er 250 mm.



g) Anta at du vikler en ledning  $N=30$  ganger rundt denne metallkjernen. Du sender en strøm på  $I= 2,0$  A i denne ledningen. Hvor stort B-felt blir det i denne metallkjernen?

### Oppgave 3

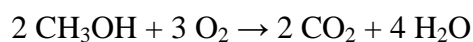
a) Hvor mange C atomer er det i et mol C?

b) Hva er formelvekten for  $\text{CH}_3\text{OH}$  (metanol)?

c) Hvor stor masse har et mol  $\text{CH}_3\text{OH}$  (metanol)?

d) Hvor stor prosentdel O (oksygen) er det i  $\text{CH}_3\text{OH}$  (metanol)?

e) Anta at metanol forbrenner. Hvor mye (hvilken masse)  $\text{CO}_2$  blir dannet hvis 2 mol  $\text{CH}_3\text{OH}$  (metanol) forbrenner? Gå ut fra denne balanserte reaksjonslikningen:



f) Anta at du har 1,0 liter metanol som forbrenner, i henhold til reaksjonslikningen over (i forrige punkt). Tettheten til metanol er  $0,791 \text{ g/cm}^3$ . Hvor mye masse  $\text{CO}_2$  blir dannet? Angi svaret i g.

g) Gi en beskrivelse av kovalent binding.

## VEDLEGG

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t \quad \text{hvor } \Delta t = t_2 - t_1$$

$$U_{\text{ind}} = B \cdot l \cdot v$$

$$\text{Lorentz kraften: } \vec{F} = q \cdot (\vec{v} \cdot \vec{B}) + q \cdot \vec{E}$$

$$\text{Interferensformelen: } d \cdot \sin \theta_n = n \cdot \lambda$$

$$i_c = C \cdot \frac{du}{dt}$$

$$\text{Reluktans: } R_m = \mathcal{R} = \frac{l}{\mu_r \mu_0 A} \quad \text{hvor } \mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m, } l \text{ er lengden, } A \text{ er arealet og } \mu_r \text{ er}$$

relativ permeabilitet

$$\text{Areal av en sirkel: } \pi \cdot r^2$$

$$\text{Omkrets av en sirkel: } 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$\text{Magnetomotorisk spenning eller magnetomotorisk kraft: } F_m = N \cdot I$$

$$\text{Magnetisk fluks: } \phi = \frac{F_m}{R_m}$$

$$\text{Magnetisk flukstetthet: } B = \frac{\phi}{A}$$

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} : \text{Avogadros tall}$$

