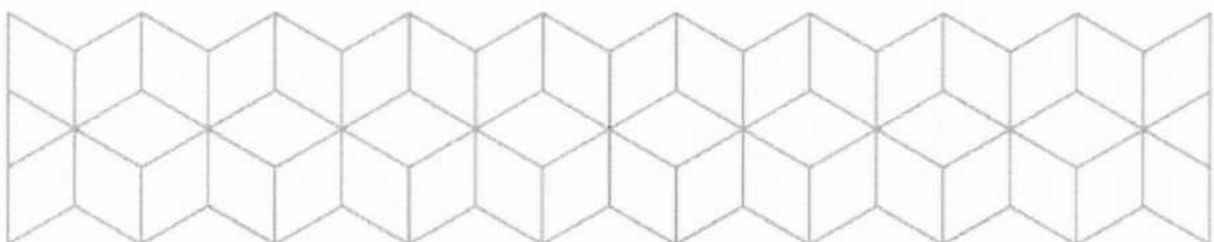


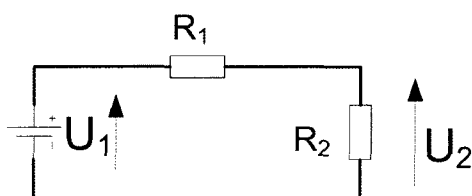
# EKSAMEN

<b>Emnekode:</b> ITD12011	<b>Emnenavn:</b> Fysikk og kjemi
<b>Dato:</b> 6.5.2016	<b>Eksamenstid:</b> 9.00 til 13.00
<b>Hjelpemidler:</b> 4 sider (A4) (2 ark) med egne notater.  Ikke-kommuniserende kalkulator.  Gruppebesvarelse, som blir delt ut på eksamensdagen til de som har fått den godkjent.	<b>Faglærer:</b> Erling Strand
<b>Om eksamensoppgaven og poengberegning:</b>  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>  <b>Alle utregninger må tas med i besvarelsen! Noen formler finnes i vedlegg.</b>	
<b>Sensurfrist:</b> 1.6.2016  Karakterene er tilgjengelige for studenter på Studentweb senest 2 virkedager etter oppgitt sensurfrist. <a href="http://www.hiof.no/studentweb">www.hiof.no/studentweb</a>	



## Oppgave 1

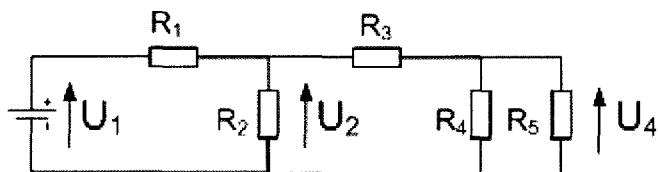
- Atomer kategoriseres i grunnstoffer. Hva har atomene som er samme grunnstoff til felles?
- Et grunnstoff kan ha flere isotoper. Hva er forskjellen mellom de forskjellige isotopene i et grunnstoff?
- Gitt følgende krets:



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

- Hvor stor er strømmen  $I$ , som går igjennom motstandene?
- Hvor stor er spenningen  $U_2$ ?
- Hvor stor er effekten i  $R_2$ ?
- Hvor stor energi blir utviklet i  $R_2$ , hvis effekten er på i 1,0 minutt?
- 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  $t_1 = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

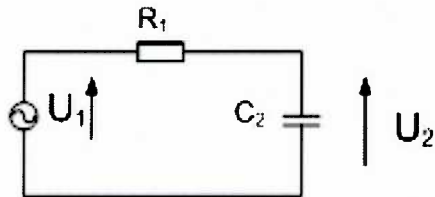
- Gitt følgende krets:



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

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

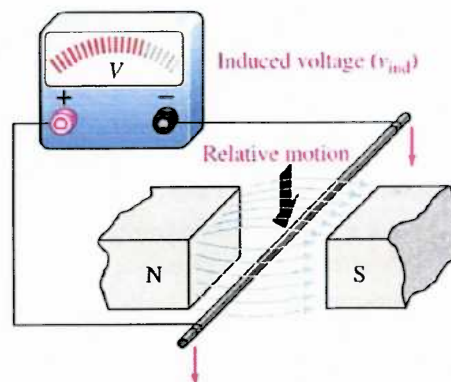
e) Gitt følgende krets:



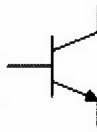
- 1) Utled uttrykket for  $U_2/U_1$ . Under utledningen skal du innføre grensefrekvensen  $f_G$ , som skal inngå i sluttsvaret?
- 2) Hva blir uttrykket for grensefrekvensen  $f_G$  i denne kretsen? Regn også ut hva grensefrekvensen blir i denne kretsen, hvis  $C_1 = 10 \text{ nF}$  og  $R_2 = 5000 \text{ } \Omega$ . ( $n=10^{-9}$ )
- 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 kandidatnummer på det halvlogaritmiske papiret!

## Oppgave 2

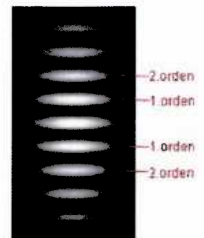
- a) Du skal forsterke et signal fra en sensor. Sensoren gir ut en spenning som varierer mellom 0,0 mV og 100 mV. Utgangen fra forsterkeren skal kobles inn til en ADC, som går fra 0,0 V til 5,0 V. Finn ut forsterkningen, og lag en kretstegning av forsterkeren. Regn også ut motstandsverdiene
- b) Du skal 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  $30,0 \text{ [cm]}$ .



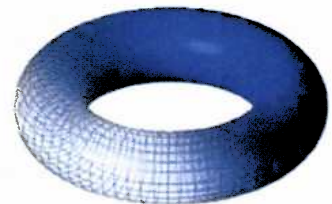
- d) Beskriv hvordan en NPN transistor virker.



- 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?



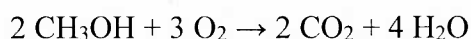
- f) Regn ut den magnetiske motstanden i en ringformet, rund metallkjerne. Anta at  $\mu_r=500$  i metallkjernen. Selve diameteren i metallkjernen er 10 mm, og diameteren i ringen er 250 mm.



- 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

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

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

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

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

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

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

relativ permeabilitet

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

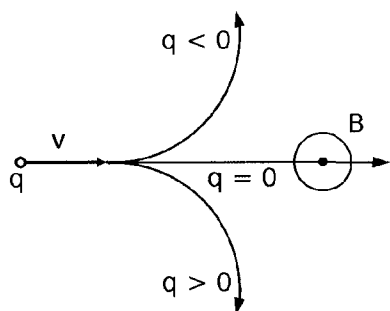
$$\text{Omkrets av en sirkel: } 2 \cdot \pi \cdot r$$

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

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

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

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



1 H 1.00794															1 H 1.00794	2 He 4.002602	
3 Li 6.941	4 Be 9.012182											5 B 10.811	6 C 12.0107	7 N 14.00674	8 O 15.9994	9 F 18.9984032	10 Ne 20.1797
11 Na 22.989770	12 Mg 24.3050											13 Al 26.981538	14 Si 28.0855	15 P 30.973761	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.955910	22 Ti 47.867	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.938049	26 Fe 55.845	27 Co 58.933200	28 Ni 58.6934	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.92160	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.90585	40 Zr 91.224	41 Nb 92.90638	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.90550	46 Pd 106.42	47 Ag 107.8682	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.760	52 Te 127.60	53 I 126.90447	54 Xe 131.29
55 Cs 132.90545	56 Ba 137.327	57 La 138.9055	72 Hf 178.49	73 Ta 180.9479	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.217	78 Pt 195.078	79 Au 196.96655	80 Hg 200.59	81 Tl 204.3833	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98038	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (269)	111 (272)	112 (277)		114 (289) (287)		116 (289)		118 (293)

58 Ce 140.116	59 Pr 140.90765	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.964	64 Gd 157.25	65 Tb 158.92534	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93032	68 Er 167.26	69 Tm 168.93421	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967
90 Th 232.0381	91 Pa 231.03588	92 U 238.0289	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

Periodic Table of the elements, with atomic number, element symbol and average atomic mass