

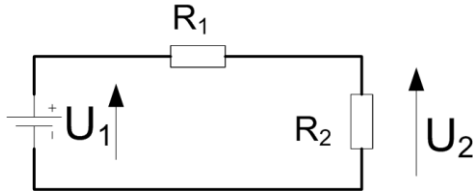
EKSAMEN

Emnekode: ITD12011	Emne: Fysikk og kjemi
Dato: 29. April 2015	Eksamenstid: kl.: 9:00 til kl.: 13:00
Hjelpemidler: <ul style="list-style-type: none">• 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	Faglærer: Erling Strand
Eksamensoppgaven: Oppgavesettet består av 5 sider med oppgaver og 3 sider vedlegg, totalt 8 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: 26. Mai 2015 Karakterene er tilgjengelige for studenter på studentweb senest dagen etter oppgitt sensurfrist. Følg instruksjoner gitt på: http://www.hiof.no/index.php?ID=7027	

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

Oppgave 1

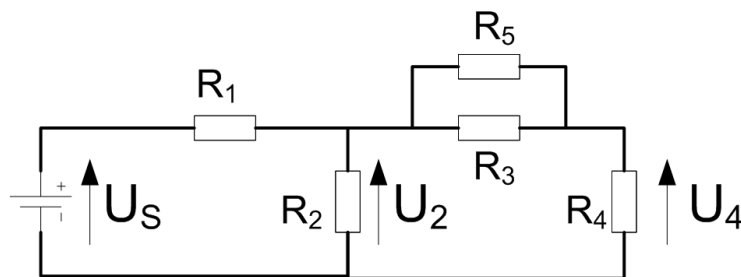
a) Gitt følgende krets:



Spenningen $U_1 = 5,0 \text{ V}$, motstandene $R_1 = 2000 \Omega$ og $R_2 = 3000 \Omega$.

- 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 ?

b) Gitt følgende krets:

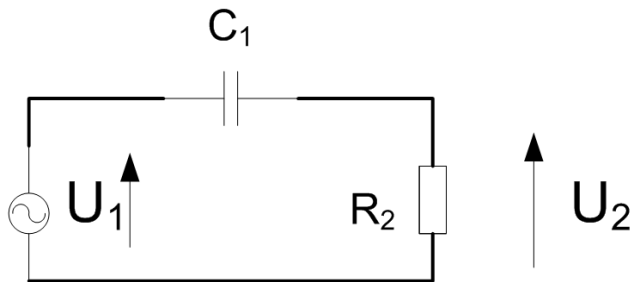


Spenningen $U_S = 15,0 \text{ V}$, motstandene $R_1 = 1500 \Omega (= 1\text{K}5)$, $R_2 = 1000 \Omega$, $R_3 = 2000 \Omega$, $R_4 = 5000 \Omega (= 5 \text{ K}\Omega)$, $R_5 = 4000 \Omega (= 4 \text{ K}\Omega)$.

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

c) Du skal lede ut uttrykket for impedansen til en kondensator, som er $Z_C = (1/j2\pi f \cdot C)$
Hvordan kommer man fram til det uttrykket? Ta utgangspunkt i formlene som du finner i vedlegg, og at $u(t) = a \cdot \sin(2\pi f \cdot t)$

d) Gitt følgende krets:



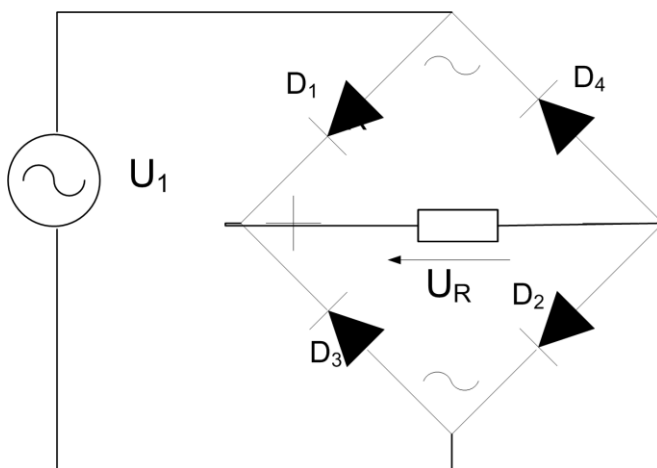
Anta at $C_1 = 10 \mu\text{F}$ og $R_2 = 1500 \Omega$

- 1) Hva kalles denne kretsen?
- 2) Hva blir grensefrekvensen ?
- 3) Regn ut $20 \cdot \log_{10}(U_2/U_1)$ i figuren over, og tegn resultatet opp på et halvlogaritmisk papir. – Husk å skrive ditt studentnummer på det halvlogaritmiske papiret!
- 4) Regn ut fasen mellom U_2/U_1 i figuren over, og tegn resultatet inn på et halvlogaritmisk papir. Det er mulig å bruke samme halvlogaritmiske papir som i oppgaven foran. Det blir da to kurver på samme ark. Husk å angi benevnelsene på y-aksen. Den ene benevnelsen på y-aksen til høyre og den andre benevnelsen y-aksen til venstre. Angi hvilken kurve som hører til hvilken benevnelse.

Oppgave 2

a) Beskriv virkemåten for en PN-overgang.

b) Gitt følgende krets:

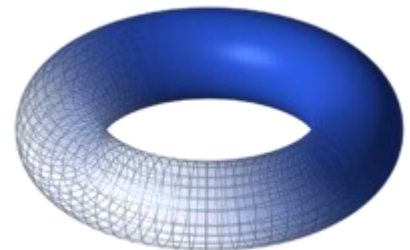


U_1 er en sinusformet spenning, med en peak-to-peak verdi på $U_{1pp} = 10,0 \text{ V}$. Lag en (målsatt) tegning av U_1 og U_R (i samme tegning), som viser hvor spenningene U_1 og U_R varierer med tiden. Tidsskalaen er på x-aksen, og spenningene er på y-aksen. Ta med minst en periode i din tegning.

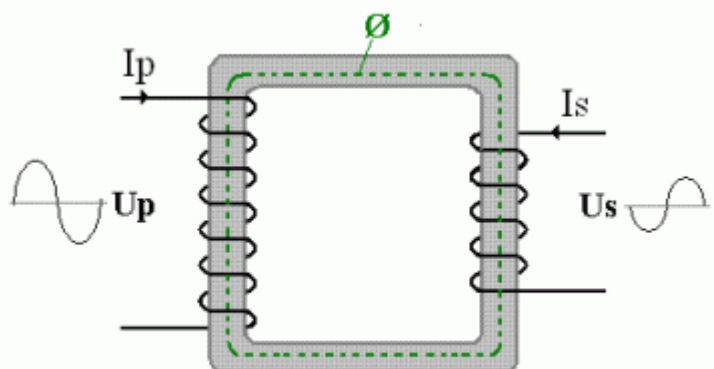
c) Du skal lage et helt målesystem som måler temperaturen. Du skal bruke en Pt1000 temperatursensor. (Se datablad i vedlegg) Maksimalt temperaturområde skal være fra $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ til $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Utgangen fra ditt målesystem skal kobles til en ADC som har et spenningsområde fra 0,0 til 5,0 V. Det skal være et ubalansert system. Målesystemet skal også inneholde et lavpass filter med grensefrekvens på 100 Hz. Inngangen til ADC'en må sikres slik at spenningen der ikke overstiger det ADC'en maksimalt tåler, som er -1,0 V og +6,0 V. Tilgjengelig spenningsforsyning er $\pm 12\text{ V}$ (pluss og minus 12 V). Lag både en kretstegning og ta med alle utregningene.

d) Du skal finne bølgelengden λ , på et lys. Du sender lyset gjennom et gitter, og får et interferensmønster på en skjerm som er plassert 50,0 cm bak gitteret. Avstanden mellom de to lysmaksima av 1.orden er 8,0 cm. Anta at det brukes et gitter på 300 linjer/mm. Hva er bølgelengden på lyset?

e) Regn ut den magnetiske motstanden i en ringformet, rund metallkjerne. Anta at $\mu_r=800$ i metallkjernen. Selve diameteren i metallkjernen er 15 mm, og diameteren i ringen er 200 mm. Formel for utregning av magnetisk motstand finnes i vedlegg.

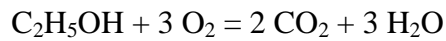


f) Anta at du har en transformator med en primærside og sekundærside. Den skal brukes til å transformere ned en 220 V spenning til 12 V. Rms verdien av spenningen på primærsiden er 220 V: $U_{p(\text{rms})}=220\text{ V}$. Anta videre at antall viklinger på primærsiden er $N_p = 5000$. Hvor mange viklinger må det være på sekundærsiden N_s , når rms verdien av spenningen på sekundærsiden skal være 12 V?

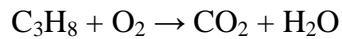


Oppgave 3

- a) Hva er formelvekten for H_3BO_3 (borsyre)?
- b) Hvor stor masse har et mol H_3BO_3 (borsyre)?
- c) Hvor stor prosentdel B (bor) er det i H_3BO_3 (borsyre)?
- d) Anta at du har et mol etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Hvor mye CO_2 blir dannet hvis denne mengde etanol reagerer (brenner) med oksyngengass (O_2). Gå ut fra den balanserte likningen:



- e) Anta at du har en 11,0 liter tank full med (100%) C_3H_8 (propan). Tettheten er $493,00 \text{ kg/m}^3$. Hvor mange kg CO_2 blir dannet, hvis all denne propan reagerer med oksyngengass (brenner)? Likningen (den ubalanserte) er:



VEDLEGG

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

Funksjon: $f(t) = \sin(2\pi f \cdot t)$ Den deriverte til funksjonen: $\frac{df(t)}{dt} = 2\pi f \cos(2\pi f \cdot t)$

$$B = \mu \cdot H = \mu \cdot \frac{I \cdot N}{l}$$

$\mathcal{R} = \frac{l}{\mu_r \mu_0 A}$ hvor $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ H/m, l er lengden, A er arealet og μ_r er relativ permeabilitet

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

Omkrets av en sirkel: $2 \cdot \pi \cdot r$

Interferensformelen: $d \cdot \sin \theta_n = n \cdot \lambda$

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

Sensor resistance values for Pt1000 element

(TG-D1/Pt1000, TG-DH/..., TG-A1/..., TG-AH/..., TG-K3/..., TG-KH/..., TG-R5/..., TG-UH/...)

Resistance related to temperature for platinum element PT1000. Resistance in Ohms.
According to IEC751 (1985), DIN 43760 (1980), BS 1904 (1984).

°C	0.0	-1.0	-2.0	-3.0	-4.0	-5.0	-6.0	-7.0	-8.0	-9.0
-50.0	803.1									
-40.0	842.9	838.8	834.8	830.8	826.9	822.9	818.9	815.0	811.0	807.0
-30.0	882.2	878.3	874.3	870.4	866.4	862.5	858.5	854.6	850.6	846.7
-20.0	921.6	917.7	913.7	909.8	905.9	901.9	898.0	894.0	890.1	886.2
-10.0	960.9	956.9	953.0	949.1	945.2	941.2	937.3	933.4	929.5	925.5
0.0	1000.0	996.1	992.2	988.3	984.4	980.4	976.5	972.6	968.7	964.8

°C	0,0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
0.0	1000.0	1003.9	1007.8	1011.7	1015.6	1019.5	1023.4	1027.3	1031.2	1035.1
10.0	1039.0	1042.9	1046.8	1050.7	1054.6	1058.5	1062.4	1066.3	1070.2	1074.0
20.0	1077.9	1081.8	1085.7	1089.6	1093.5	1097.3	1101.2	1105.1	1109.0	1112.8
30.0	1116.7	1120.6	1124.5	1128.3	1132.2	1136.1	1139.9	1143.8	1147.7	1151.5
40.0	1155.4	1159.3	1163.1	1167.0	1170.8	1174.7	1178.5	1182.4	1186.2	1190.1
50.0	1194.0	1197.8	1201.6	1205.5	1209.3	1213.2	1217.0	1220.9	1224.7	1228.6
60.0	1232.4	1236.2	1240.1	1243.9	1247.7	1251.6	1255.4	1259.2	1263.1	1266.9
70.0	1270.7	1274.5	1278.4	1282.2	1286.0	1289.8	1293.7	1297.5	1301.3	1305.1
80.0	1308.9	1312.7	1316.6	1320.4	1324.2	1328.0	1331.8	1335.6	1339.4	1343.2
90.0	1347.0	1350.8	1354.6	1358.4	1362.2	1366.0	1369.8	1373.6	1377.4	1381.2
100.0	1385.0	1388.8	1392.6	1396.4	1400.2	1403.9	1407.7	1411.5	1415.3	1419.1
110.0	1422.9	1426.6	1430.4	1434.2	1438.0	1441.7	1445.5	1449.3	1453.1	1456.8

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

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 (287)	(289)	116 (289)																																											
																		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>58 Ce 140.116</td> <td>59 Pr 140.90765</td> <td>60 Nd 144.24</td> <td>61 Pm (145)</td> <td>62 Sm 150.36</td> <td>63 Eu 151.964</td> <td>64 Gd 157.25</td> <td>65 Tb 158.92534</td> <td>66 Dy 162.50</td> <td>67 Ho 164.93032</td> <td>68 Er 167.26</td> <td>69 Tm 168.93421</td> <td>70 Yb 173.04</td> <td>71 Lu 174.967</td> </tr> <tr> <td>90 Th 232.0381</td> <td>91 Pa 231.03588</td> <td>92 U 238.0289</td> <td>93 Np (237)</td> <td>94 Pu (244)</td> <td>95 Am (243)</td> <td>96 Cm (247)</td> <td>97 Bk (247)</td> <td>98 Cf (251)</td> <td>99 Es (252)</td> <td>100 Fm (257)</td> <td>101 Md (258)</td> <td>102 No (259)</td> <td>103 Lr (262)</td> </tr> </tbody> </table>																		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)
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)																																																		