

Institutt for allmennfag

Eksamensoppgave i TALM1013 Fysikk/kjemi

Faglig kontakt under eksamen: Marte Sørtveit Mørkve / Knut Bjørkli Rolstad

Tlf.: 922 38 055 (kjemi) / 994 44 263 (fysikk)

Eksamensdato:

Eksamenstid (fra-til): 9.00-14.00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler:

Alle kalkulatorer som ikke kan regne symbolsk

Paul T. Cappelen: Tabeller og formelsamling for ingeniørhøgskolen, Gyldendal.

Annen informasjon: Dersom noe virker uklart i oppgavesettet, skal du gjøre dine egne antagelser og forklare dette i besvarelsen. I beregninger må du ta med nok mellomregning eller forklaring til at resonnementet kommer klart fram.

Oppgavesettet består av 20 delpunkter, som alle teller likt.

Målform/språk: Bokmål

Antall sider (uten forside): 4

Antall sider vedlegg: 4

Informasjon om trykking av eksamensoppgave

Originalen er:

1-sidig ☐ 2-sidig ☐

sort/hvit ☐ farger ☐

skal ha flervalgskjema ☐

Kontrollert av:

Dato

Sign

Oppgave 1

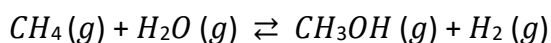
a) Fyll inn i tabellen under (skriv av tabellen på innleveringsarket ditt). I de tilfeller at det er en ionisk forbindelse skal du angi kation og anion som ioneforbindelsen er satt sammen av.

Kation	Anion	Kjemisk formel	Systematisk navn
Ca^{2+}	PO_4^{3-}		
		N_2O	
		CuCl_2	
			Jern(III)oksid
		SiO_2	
			Diklorheptoksid
Na^+	NO_3^-		
		KOH	

b) Forklar forskjellen mellom en ionebinding og en kovalent binding.

Oppgave 2

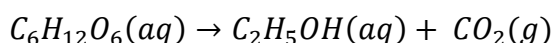
a) Ved Tjeldbergodden på Nordmøre produserer Equinor metanol (CH_3OH) fra metangass (CH_4). Nettoreaksjonen for produksjonen av metanol er:



Likevektkonstanten for reaksjonen (K_c) er lik 14,5 ved en temperatur på 500 K.

I en reaktor på 50,0 L tilføres 140 mol metan og 167 mol vann. Hva blir konsentrasjonen av reaktanter og produkter ved likevekt? Vis beregninger.

b) Når sukker gjærer og danner etanol skjer følgende reaksjon:



Balanser reaksjonen ovenfor. Hvor mye etanol kan maksimalt dannes av 500 g sukker? Angi svaret i gram.

Oppgave 3

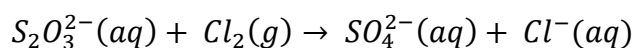
a) Hva blir pH i en 0,020 M NH_3 -løsning?

b) Hvor mange mol AgCl kan du maksimalt få løst opp i 2,0 L vann ved 25 °C?

c) Vi blander en løsning av 0,40 L 0,080 M AgNO_3 med en løsning av 0,30 L 0,12 M Na_2SO_4 . Avgjør ved regning om vi får utfelling.

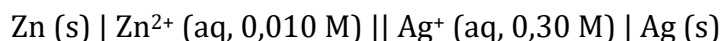
Oppgave 4

a) Følgende redoksreaksjon er gitt:



Sett på oksidasjonstall på reaktanter og produkter, og angi hva som reduseres og hva som oksideres. Balanser ligningen og vis fremgangsmåten. Du kan anta surt miljø.

b) Vi har følgende galvaniske celle:



- Skisser cellen og vis hvordan ionene og elektronene beveger seg. Angi hva som er anode og katode.
- Regn ut cellepotensialet for denne cellen ved 25 °C.

c) En jerntank som blir brukt til å lagre avfallsvann inneholder blant annet ionene Al^{3+} og Ni^{2+} . Vil noen av disse ionene angripe jernet? Grunngi svaret ditt.

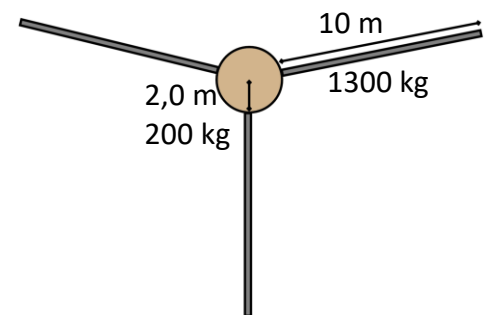
Oppgave 5

En skytter ligger på bakken og skyter på en blink på den andre siden av en 100 m lang horisontal flate. Blinken ligger i samme høyde over bakken som geværløpet. Kula skytes ut med en hastighet på 1000 m/s. Se bort fra luftmotstand.

- Tegn figur og tegn på alle kreftene som virker på kula når den er i bevegelse mot målet (dvs. etter at den har forlatt løpet).
- Hvor langt under blinken lander kula dersom løpet peker rett mot blinken?
 - Skytteren skyter så med en vinkel litt over horisontalplanet. Dekomponer startfarta gjennom å tegne en figur og skrive v_{0x} og v_{0y} uttrykt ved hjelp av startfarta v_0 og vinkelen θ over horisontalplanet.
- Hvilken vinkel over horisontalplanet må skytteren skyte ut kula med for at den skal treffe midt i blinken? (Her kan du f.eks. bruke den trigonometriske sammenhengen $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ i beregningene)

Oppgave 6

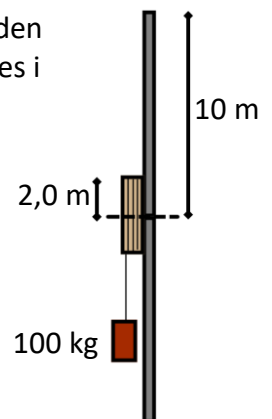
Rotoren på en liten vindturbin består av tre blader og en sentral aksel som alle roterer om akselens sentrum. Hvert blad kan betraktes som en tynn stang med lengde 10 m og masse 1300 kg, mens den sentrale akselen er en massiv sylinder med masse 200 kg og radius 2,0 m.



- Vis at rotorens treghetsmoment om rotasjonsaksen er $2,2 \cdot 10^5 \text{ kg m}^2$.

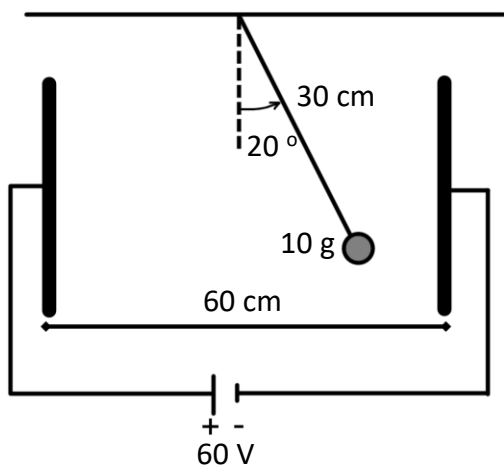
Man skal så kontrollmåle rotorens treghetsmomentet. Man linner en lett snor rundt den sentrale akselen, og et lodd med masse 100 kg festes til enden av snora. Loddet slippes i fra stillestående, og snora ruller av uten å gli på akselen. Se figuren til høyre.

- Bestem rotorens treghetsmoment dersom loddet faller en høyde på 4,0 m i løpet av 25 s.



Oppgave 7

En ladd plastkule med masse 10 g henger i en lett snor med lengde 30 cm i det homogene elektriske feltet mellom to kondensatorplater. Snora danner en vinkel på 20° med vertikalen. Spenningen mellom platene er 60 V, og avstanden mellom platene er 60 cm. Se figuren under.



- Tegn en figur som viser alle kreftene som virker på kula. Alle kreftene må ha navn, og det må være et rimelig størrelsesforhold mellom kreftene.
- Bestem ladningen på kula.

Spenningsa mellom kondensatorplatene økes så til 100 V.

- Hva blir vinkelen mellom snora og vertikalretningen i dette tilfellet?

Oppgave 8

En vinddrevet generator består av en kvadratisk sløyfe med sidekant 50 cm. Sløyfa roteres med konstant rotasjonshastighet 2,0 omdreininger i sekundet. Sløyfa roterer i et homogent ytre magnetfelt med feltstyrke 0,10 T.

Ved $t = 0$ er sløyfa orientert slik figuren viser (sløyfeplanet står vinkelrett på det ytre magnetfeltet).

- Vis at fluksen gjennom ledersløyfa som funksjon av tiden er gitt ved $\Phi = 0,025 \text{ Tm}^2 \cdot \cos(4,0\pi t)$.
- Bestem den induerte emsen i sløyfa som funksjon av tid, og skisser $\varepsilon(t)$.

