

Institutt for allmennfag

## Eksamensoppgave i TALM1008 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.

Opgavesettet består av 20 delpunkter, som alle teller likt.

**Målform/språk:** Bokmål

**Antall sider (uten forside):** 4

**Antall sider vedlegg:** 5 (formelark samt Moodys diagram)

<b>Informasjon om trykking av eksamensoppgave</b>	
Originalen er:	
1-sidig <input type="checkbox"/>	2-sidig <input type="checkbox"/>
sort/hvit <input type="checkbox"/>	farger <input type="checkbox"/>
skal ha flervalgskjema <input type="checkbox"/>	

**Kontrollert av:**

\_\_\_\_\_  
Dato

\_\_\_\_\_  
Sign

## Oppgave 1

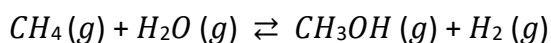
a) Fyll inn i tabellen under (skriv av tabellen på innleveringsarket ditt). I de tilfeller at det er en ionisk forbindelse skal du angi kation og anion som ioneforbindelsen er satt sammen av.

Kation	Anion	Kjemisk formel	Systematisk navn
Ca <sup>2+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>		
		N <sub>2</sub> O	
		CuCl <sub>2</sub>	
			Jern(III)oksid
		SiO <sub>2</sub>	
			Diklorheptoksid
Na <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
		KOH	

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

## Oppgave 2

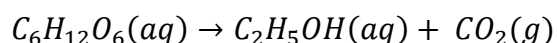
a) Ved Tjeldbergodden på Nordmøre produserer Equinor metanol (CH<sub>3</sub>OH) fra metangass (CH<sub>4</sub>).  
Nettoreaksjonen for produksjonen av metanol er:



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

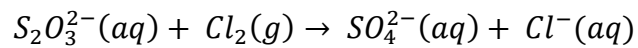
a) Hva blir pH i en 0,020 M  $\text{NH}_3$ -løsning?

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  $\text{AgNO}_3$  med en løsning av 0,30 L 0,12 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Avgjør ved regning om vi får utfelling.

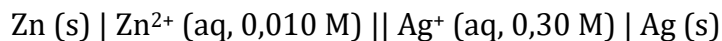
### Oppgave 4

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:



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

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

For den følgende fysikkdelen av eksamen finnes relevante fysiske konstanter, utover det som er angitt i det vedlagte formelarket, i en tabell på det siste oppgavearket.

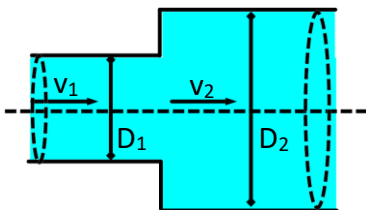
## Oppgave 5

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.

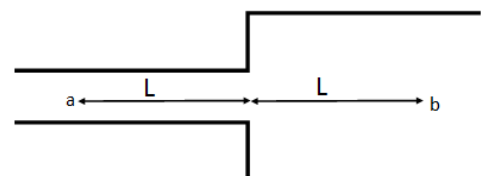
- Tegn figur og tegn på alle kreftene som virker på kula når den er i bevegelse mot målet (dvs. etter at den har forlatt løpet).
- Hvor langt under blinken lander kula dersom løpet peker rett mot blinken?
  - Skytteren skyter så med en vinkel litt over horisontalplanet. Dekomponer startfarta gjennom å tegne en figur og skrive  $v_{0x}$  og  $v_{0y}$  uttrykt ved hjelp av startfarta  $v_0$  og vinkelen  $\theta$  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

I et rør har vi to områder med to ulike diametere. Diameter  $D_1 = 2,00$  m går på et punkt over i diameter  $D_2 = 3,00$  m (se figur). Farten i inngangsprofilen (den første delen av røret) blir målt til  $v_1 = 3,00$  m/s.



- Regn ut:
  - volumstrømmen og
  - farten i utgangsprofilen (den siste delen av røret).
- Regn ut Reynoldstallet for hver av de to delene av røret. Hvilken type strømning (laminær eller turbulent) har vi i hver av delene av røret?
- Begge rørene har ruhet 0,3 mm. Finn trykkfallet fra a til b når både a og b ligger i en avstand  $L = 10$  m fra overgangen mellom rørene, som vist på figuren til høyre. Tapskoeffisienten i overgangen er  $\xi = 1,0$ .



## Oppgave 7

Ei bølge befinner seg helt under vann. Den har en masse 30 kg og volum  $1,0 \text{ m}^3$ . Den er forankret loddrett ned til bunnen med en stålvaier. Vaieren er formet som en sylinder med diameter 1,5 cm, lengde 50 m og masse 60 kg.

a) Bestem kraften på vaieren i hver av endene.

En kopperring har en indre diameter på 6,000 cm ved  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Ringen skal varmes opp slik at den så vidt kan tres inn på en metallstang som har diameteren 6,005 cm.

b) Hvor høy temperatur må kopperringen ha for å komme inn på metallstanga?

## Oppgave 8

En ideell enatomig gass med adiabatkonstant  $\gamma = \frac{5}{3}$  er innelukket i en sylinder med et stempel. I tilstand 1 har gassen et trykk  $p_1 = 2,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , temperatur  $T_1 = 320 \text{ K}$  og volum  $V_1 = 3,0 \text{ dm}^3$ . Gassen gjennomgår følgende prosesser:

1 - 2: Isobar utvidelse til volum  $V_2 = 1,5V_1$ .

2 - 3: Isokor (konstant volum) prosess til temperaturen  $T_3 = T_1$ .

3 - 4: Adiabatisk prosess til  $V_4 = V_1$ .

a) Beregn trykk, volum og temperatur i tilstandene 2, 3 og 4.

b) Tegn disse prosessene i et pV-diagram. Beregn antall mol gass i beholderen.

## Tabell med fysiske konstanter

Fysisk konstant	Verdi
Massetetthet vann	$\rho = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
Lengdeutvidelseskoeffisient kopper	$\alpha = 1,70 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$
Dynamisk viskositet vann	$\eta = 8,90 \cdot 10^{-4} \text{ Pa s}$