

E K S A M E N**Emnekode:** KJ-111**Emnenavn:** Generell kjemi

Dato: Tirsdag 10. desember 2019

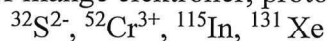
Varighet: 4 timer

Antall sider:

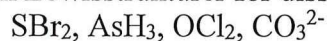
Tillatte hjelpemidler: Formelsamling for generell kjemi og fysikk, periodesystemet, kart om molbegrepet, kalkulator (lommeformat)

Merknader: Fem av de seks oppgavene ønskes besvart**Oppgave 1**

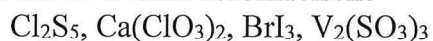
a) Hvor mange elektroner, protoner og nøytroner har disse nuklidene:



b) Tegn Lewisstrukturer for disse molekylene:



c) Hva kaller vi disse forbindelsene



d) Skriv de kjemiske formlene for

a) Magnesiumsulfid b) fosforheksaklorid c) Krom (III) nitritt

d) tetrafosforheksasulfid

Oppgave 2

- a) Grunnstoffet jern har følgende sammensetning i naturen

Nuklider	Masse % i naturen	Masse i amu
^{54}Fe	5.82	53.9396
^{56}Fe	91.66	55.9349
^{57}Fe	2.19	56.9354
^{58}Fe	0.33	57.9333

Hva er **atommassen** til jern? Stemmer dette med atommassen i periodesystemet?

- b) Regn ut prosent innhold av jern i følgende forbindelser Fe_2O_3 og $\text{Fe}_2(\text{CO})_3$. Bruk atommassen til jern fra a).
[C= 12, O = 16].

c) Lag figurer (Lewisstrukturer) som viser elektronoverganger i forbindelsene som dannes;

- mellom kalium og klor
- mellom natrium og svovel
- mellom aluminium og fluor

Skriv empiriske formler til forbindelsene.

Oppgave 3

- a) En organisk forbindelse har følgende sammensetning: karbon- 55.80%, hydrogen – 6.98% og **resten** oksygen. Hva er den empiriske formel til forbindelsen? Finn molekylformelen hvis forbindelsen har molmassen 86 g/mol.
[Atommasser C=12, H=1, O=16]
- b) En organisk forbindelse med kjemisk formel $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ brenner fullstendig i oksygen (O_2) og danner karbondioksid (CO_2) og vann (H_2O). Skriv en balansert reaksjonsligning for reaksjonen og skriv mol forholdet mellom reaktanter og produkter.
- c) I et forsøk ble 1 kg av den forbindelsen brent fullstendig i oksygen.

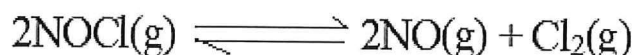
Hvor mange gram oksygen blir forbrukt i reaksjonen? Hvor mange gram karbondioksid dannes i reaksjonen?

d) Hvor mange molekyler finnes i $12 \text{ cm}^3 \text{ C}_2\text{H}_4\text{O}$ hvis tettheten til $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ er $0,95 \text{ g/cm}^3$.

[Atommasser C=12, H=1, O=16, Avagadros tall $N_A = 6,023 \times 10^{23}$ partikler/mol]

Oppgave 4

a) I en beholder med volum 5 dm^3 er denne likevekten innstilt ved $120 \text{ }^\circ\text{C}$.



Sett opp uttrykket for likevektkonstantene K_c og K_p til reaksjonen og beregn denne ut fra følgende informasjon:

beholderen inneholder 0.15 mol NOCl , 0.10 mol NO , og 0.005 mol Cl_2 .

Bruk verdien til K_c og kommenter om likevekten.

b) I et annet tilfelle innholdt beholderen følgende konsentrasjoner

$[\text{NOCl}] = 0.045 \text{ M}$, $[\text{NO}] = 0.040 \text{ M}$, $[\text{Cl}_2] = 0.23 \text{ M}$. Regn ut reaksjonskvotienten Q for reaksjonen. Bruk likevektskonstanten fra del a) til sammenligning og prediker reaksjonsretningen slik at likevekt etableres.

c) Formuler Le Chatelier's prinsipp

I hvilken retning endres likevektsreaksjonen.

i) Når vi fjerner Cl_2 .

ii) Når vi fjerner NOCl

iii) Når vi tilfører NO .

iv) Øker volumet til beholderen

Svarene må begrunnes!

[$R = 0.08206 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$]

Oppgave 5

i) Definer pH og pOH.

Vannets ioneprodukt er $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$. Vis at
 $\text{pOH} + \text{pH} = 14$

ii) Vi lager en buffer løsning ved å blande $0.2 \text{ M } 500 \text{ cm}^3$ edikksyre (CH_3COOH) og $0.4 \text{ M } 500 \text{ cm}^3$ natriumacetat (CH_3COONa) løsninger.

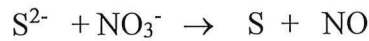
a) Hva er konsentrasjonene av syre og base i blandingen?

b) Hva er pH i denne bufferen?

(K_a til edikksyre er $1,8 \times 10^{-5}$ og pH i en buffer løsning er

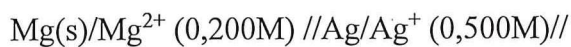
$$\text{pH} = \text{p}K_a + \lg \frac{[\text{base}]}{[\text{syre}]}$$

iii) Balanser følgende redoksreaksjonen i **surt miljø**

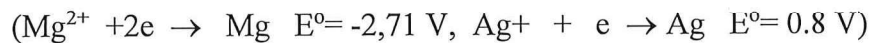


Oppgave 6

En Galvanisk celle har denne sammensetningen:



- Tegn en skisse av denne cella og skriv reaksjonene ved begge elektrodene
- Skriv total reaksjonen for cella.
- Hvilken elektrode er negativ? Hvilken er positiv?
Hvilken elektrode er katode? Hvilken er anode?
- Regn ut standardpotensialet for cella
- Regn ut cellepotensial for cella.



(Nernsts formel for cellepotensial for reaksjonen nedenfor er

$$a\text{A} + b\text{B} + \dots \longrightarrow c\text{C} + d\text{D} + \dots$$

$$E = E^\circ - \frac{0,059}{n} \log \frac{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}$$

Her står n for antall elektroner overført i ligningen, mens E° er standard cellepotensial for cella.