



Miljø oppgaver

Fra boka: Kjemi og Miljø kunnskap 2004

Kap. 12 til Kap 20

Forord.

Dette er utarbeidet av Runar Holm, 1år's student på Elektronikk linja.
Dette må på ingen måte ses som en fasit men som et løsnings forslag til oppgavene.
Hvis dette hjelper andre videre så bruk det, men jeg stiller meg ikke ansvarlig for eventuelt feil.

Innholds fortegnelse

Kapitel 12 Etikk, økologi, Ytre og Indre miljø	2
Kapitel 13 Energi og Miljø.....	6
Kapitel 14 Luftforurensninger.....	9
Kapitel 15 Rensing av utslipp til luft	12
Kapitel 16 Globale Klimaendringer	15
Kapitel 17 Vannforurensning	19
Kapitel 18 Rensing av vann	22
Kapitel 19 Avfall og avfallsbehandling.	25
Kapitel 20 Stråling og Strålehygiene.	27



Kapitel 12 Etikk, økologi, Ytre og Indre miljø

12,1) Hva betyr begrepene etikk og moral?

- i) Etikk er læren om verdier
- ii) Moral er måten verdiene blir praktisert

b) Hva er etiske normer?

- i) Individualetikk: forholdet til våre med mennesker
- ii) Sosialetikk: Samfunnet rundt oss og våres / andres kultur.
- iii) Yrkesetikk: Vårt daglige arbeid
- iv) Økologisketikk: Forholdet til naturen rundt oss

c) Hva er verdi konflikt?

- i) Kan oppstå når ulike syn på hva som er verdifullt, og når det blir satt opp mot hverandre. For eksempel. Plassering av avfalls anlegg, Vannkraft og vei bygging.

12,2) Hva betyr Utilitarisme?

a) Det er det samme som Nytteetikk.

Dvs. en handling kan etisk forsvares dersom den gir mest mulig nytte, dvs. de positive konsekvensene veier opp i forhold til det negative konsekvensene.

b) Hva mener vi med bærekraftig utvikling?

Det vil si å ha en økonomisk, sosial, politisk, kulturell og teknologisk utvikling som tilfredsstiller dagens behov uten å ødelegge mulighetene for framtidige generasjoners behov.

12,3) Hva mener vi med økologi og økosystemer?

- a) Økologi er læra om samspillet mellom alle organismene i naturen, hvordan de påvirker hverandre. Og hvordan de blir påvirket av endringer i naturmiljøet.

Økosystemer: et avgrenset naturområde som består av levende organismer og døde mineraler som luft, vann, jord osv.

b) Hva er forskjellen på biotiske og abiotiske faktorer?

Abiotiske: (ikke-biologiske) lys, temperatur, næring og forurensninger er faktorer som kan endre naturmiljøet.

Biotiske: (biologiske) faktorer er levende organismer.

c) Hva vil det si at et økosystem er i dynamisk likevekt?

Innenfor økosystemer lever organismene i balanse med hverandre og med miljøet omkring. Men det er ingen statisk eller stillestående likevekt. Organisk materiale blir hele tiden bygd opp, omdannet og brutt ned. De ulike organismene er i stadig konkurranse med hverandre om næringsstoffer, plass og lys. Artende som er best tilpasset omgivelsene, står sterkest i konkurransen.

12,4) Forklar hva vi mener med produsenter, konsumenter og nedbrytere. Gi eksempler for hver type.

- a) **Produsenter** lager føde for andre arter. Eks. planter lager sukker og stivelse via fotosyntese hvor de omdanner CO₂ og lys

Konsumenter er avhengig av å få tilført næring via fordøyelse systemet. Eks. plante etere som sau som beiter direkte på produsentene

Nedbrytere som meitemark, sopp og bakterier bryter ned ekskrementer og døde planter og dyr til enkle forbindelser.



- b) **Hva skjer kjemisk under fotosyntesen? (i)**
Hva skjer kjemisk ved respirasjon? (ii)
I hvilke organismer foregår disse prosessene? (iii)
i) $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{energi(sollys)} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
ii) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{energi}$
iii) Fotosyntesen foregår hos plantene, mens respirasjon foregår både hos planter og dyr/mennesker
- c) **Forklar begrepene næringskjede, næringspyramide og trofisk nivå.**
i) Næringskjede: rekke av organismer som lever av hverandre innenfor et økosystem.
ii) Næringspyramide: Næringskjede som er satt opp som en pyramide, der hvert ledd utgjør et trinn med den sterkeste på toppen og den svakeste i bunn.
iii) Trofisk nivå: er et ledd (trinn) i nærings pyramide.
- 12,5) **Hva omhandler forurensnings loven?**
a) Den omhandler det ytre miljøet(utendørs), dvs luft, jord og vann den ble oppdatert i 1981 og er ajourført en rekke ganger siden da.
b) **Hvilke offentlige organer har fullmakt til å forvalte denne loven?**
Det er Miljøverndepartementet som har delegert myndigheten til SFT.
c) **Hva ligger i begrepene ytre miljø, indre miljø og arbeidsmiljø?**
i) Ytre miljø er Luft, vann og jord utendørs
ii) Med indre miljø mener vi miljøet innendørs på arbeidsplassen, skolen, i hjemmet eller der vi oppholder oss.
iii) Med arbeids miljø mener vi miljøet på arbeidsplassen, det inkluderer også inneklima.
- 12,6) **Forklar hvordan synet på rensing, gjenvinning, resirkulering har endret seg de siste 10 åra.**
a) Synet på dette har endrets seg kraftig i positiv retning i forhold til miljøet rundt oss. Gjenvinning/resirkulering har også fått kraftig fokus da dette skaper mindre forurensning og har gjerne en positiv effekt på produksjons kostnad.
b) **Hva mener vi med reinere produksjon, og hvilke virke midler er tatt i bruk for å oppnå dette?**
Reinere produksjon innebærer grunnlegende endring i alle ledd av produksjonen. Virkemiddelene for å oppnå dette er
i) Å endre spesifikasjonene for selve produktet
ii) Å ta i bruk ny teknologi
iii) Å endre prosessene og driftsrutinene
iv) Å endre råvarene
v) Å skifte energikilder
vi) Å øke graden av resirkulering.
c) **Finn eksempler på gjennomføring av reinere produksjon.**
Fremstilling av ubleket papir(avis papir, kaffe filter), plastposer av polyeten (PE) istedenfor Polyvinylklorid(PVC)
- 12,7) **Hva ligger i begrepet Miljøanalyse?**
a) Miljøanalyse er en bred gjennomgang av alle sider som gjelder miljøet i en virksomhet, med tanke på å gjennomføre forbedringer. ISO 14001 og EMAS er systemer for miljøsertifisering.
b) **Hva er miljørevisjon?**
Det er en revisjon av bedriftens miljøarbeid utført av en utenforstående instans.
c) **Hva kreves av en bedrift for å oppnå ISO 14001 sertifisering?**
Det kreves en miljøsertifisering. Og det er en kontinuerlig prosess hvor miljørevisjon må foretas med jamne mellomrom.
d) **Hva er EMAS?**
Det er en frivillig miljøstyring og miljørevisjon i EU, Norge fikk den i 1995. Det er i bunn og grunn det samme som ISO14001 men med strengere krav.



- 12,8) **Hva mener vi med livsløpanalyse for et produkt?**
- a) Da mener vi en analyse av hele livsløpet til produktet, blir vurdert med hensyn på miljøpåvirkning fra valg av råstoffer og fram til det havner som avfall.
 - b) **Gi eksempler på produkter som er pålagt miljøavgift, og hva er myndighetenes intensjon med å legge miljøavgift på enkelte produkter?**
 - i) Bil dekk
 - ii) Bil batterier
 - iii) Bensin
 - iv) Formålet er å få folk til å bli mer miljøbeviste, og få folk til å favorisere produkter som ikke er miljøfarlige.
 - c) **Gi eksempler på produkter som er miljømerket. Og hvordan ser denne merkingen ut?**
 - i) Toalett papir
 - ii) GP-batterier
 - iii) Symbolet det er merket med er en grønn svane
- 12,9) **Hva mener vi med at arbeidsmiljøloven er en ramme av fullmakts loven?**
- a) Dvs. at lovteksten er relativt generell. Direktoratet for arbeidstilsynet sitter med fullmakt til å gi detaljerte bestemmelser innenfor lovens grenser.
 - b) **Hvilket ansvar har henholdsvis arbeidsgiveren, arbeidstakeren og arbeidstilsynet i forhold til arbeidsmiljøloven?**
????
 - c) **Hvordan er arbeidstilsynet organisert, og hvilke oppgaver hører inn under dette offentlige organet??**

Arbeidstilsynet er organisert på 2 plan.

 - i) Direktoratet for arbeidstilsynet
 - ii) Det lokale arbeidstilsynet med tilhørende distrikts kontorer og avdelings kontorer.
 - iii) Oppgaver:
 - iv) Å lage forskrifter og veiledninger til arbeidsmiljøloven.
 - v) Fremme forslag til lovendringer
 - vi) Legge planer for arbeidstilsynets virksomhet
 - vii) Koordinere arbeidet ved distriktskontorene
 - viii) Informere om arbeidsmiljøspørsmål og føre statistikk over yrkesskader.
- 12,10) **Hva er forskjellen på verneombud og verneleder?**
- a) Verne ombud blir valgt blant de ansatte og skal ivareta de ansattes interesser i miljø saker.
 - i) Verneleder er tilsatt av bedriften for å ta seg av miljøspørsmål
 - b) **Hva slags oppgaver har et arbeidsmiljøutvalg? Må alle virksomheter ha et slikt utvalg?**
 - i) Arbeidsmiljøutvalget skal arbeide for å sikre et godt arbeidsmiljø i virksomheten
 - ii) Nei, det er ikke krav til dette for bedrifter under 50 ansatte.



- 12,11) **Hva ligger i begrepet internkontroll?**
- Fremme HMS for alle som har sitt daglige arbeid eller tilhold i virksomheten,
 - Undersøk hva intern kontrollsystemet er på skolen eller arbeidsplassen din inneholder av lover, forskrifter, rutiner osv.**
 - Skal inneholde :**
 - Lett tilgjengelige lover og forskrifter, hvilke krav som særlig viktige for den enkelte virksomheten
 - Mål for HMS på bedriften
 - Kartlegging av farer og problemer, planer for å redusere farene og rutiner for hva som skal gjøres om det skjer ulykker.
 - Oversikt over bedriftens organisasjon og hvem som har ansvar og myndighet i HMS spørsmål.
- 12,12) **Hvilke 5 faktorer består inneklima av? Og gjør rede for dem.**
- Inneklima
 - Termisk miljø:** Temperaturen i rommet, luftfuktigheten, stråling fra vinduer og varme kilder, luftfarten(trekk).
 - Atmosfærisk:** Alle slags forurensninger i lufta – gasser, damp, partikler og levende organismer som pollen, bakterier, virus og sopp sporer.
 - Akustisk:** Støy, lyder og vibrasjoner.
 - Aktinisk:** Stråling av ulike typer, For eksempel stråling fra dataskjermer, radon og belysning.
 - Mekanisk:** Innredning og utforming av møbler osv. Sittestilling, ergonomi og arbeidsplassutforming.
 - Psykososialt:** Alle mellom menneskelige forhold på arbeidsplassen
 - Estetisk:** Alt som virker inn på sansene våre.(syn, hørsel, smak. Osv)
- 12,13) **Definer størrelsen på lydintensitet, og hva er enheten?**
- Lydintensiteten:** er et mål på lyd som treffer en flate, og er definert som effekt per flateenhet
 - Definer størrelsen Lydtrykk, hva er enheten her?**

Lydtrykk er istedenfor lydintensitet, enheten er Pa(pascal) høreterskelen er 20mikro Pa, smerte terskelen ligger på 100Pa.
 - Hvilke størrelser måler vi i enheten desibel?**

Vi måler lydnivå i dB.
 - Hva er et audiogram og et audiometer?**
 - Audiogram er en grafisk kontroll uti fra audiometri som er en kontroll metode for hørselen til en person
 - Audiometer er et instrument som kan fremkalle toner med ulik styrke og frekvens.

Kapitel 13 Energi og Miljø

- 13,1) **Hva er fornybar og ikke-fornybar energi kilder.**
- a) Fornybar energi er Vann, sol, vind, bølgeenergi, jordvarme og bioenergi.
 - i) Ikke fornybar: Fossilt brensel som kull, olje, gass og kjerne energi(nukleær)
- 13,2) **Forklar hva vi mener med energikvalitet.**
- a) Energi av høykvalitet kan vi omforme til fullstendig arbeid. ("eksergi")
 - i) Energi med lav kvalitet kan ikke omgjøres til andre energiformer. ("anergi")
 - b) **Forklar eksergi og anergi.**
 - i) Se oppgave a)
 - c) **Hvorfor er det viktig at vi bruker mest mulig energi med lav kvalitet til oppvarmings formål?**
 - i) Fordi vi har begrensede energi resurser av høy kvalitet.
- 13,3) **Gi eksempler på ENØK tiltak i en bolig.**
- a) Til bolig blir det brukt
 - i) 60-70% til oppvarming av rom
 - ii) 10-20% til oppvarming av vann
 - iii) 20-30% til lys og elektrisk utstyr**Spare tiltak**
 - (1) Forbedre varmeisolasjon
 - (2) Senke romtemperaturen, særlig om, natta og når ingen er tilstede i rommet
 - (3) Gjenvinne varmen i ventilasjonsluft og varmtvann
 - (4) Bruke sparepærer og lysstoffrør som er mer effektive, utendørs og i kalde rom.
 - (5) Tette luft lekkasjer
 - (6) Installere varmepumpe eller solvarme anlegg
 - b) **Hvilke ENØK tiltak kan gjennomføres i Industrien?**
 - i) Gjøre industri prosessene mer energiøkonomiske
 - ii) Utnytte varmen i spillvann og ventilasjons luft, enten i bedriften eller ved å selge den til andre formål
 - iii) Ta vare på energi innholdet i avfall
 - iv) Redusere varmetapet
- 13,4) **Hva slags forurensning får vi ved å forbrenne fossilt brensel?**
- a) De viktigste er CO, CO₂, SO₂, NO_x, PAH, tungmetaller, sot og aske
 - b) **Hvilke metoder har vi til å unngå disse utslippene helt eller delvis?**
 - i) Kan fjerne Svovel fra Olje og kull før forbrenning
 - ii) NO_x (Nitrogen oksider) blir dannet ved 1000 °C ved at Nitrogen og oksygen reagerer. NO_x kan renses fra avgassene eller vi kan sørge for at temperaturen er under 1000 °C
 - iii) CO blir dannet ved ufullstendig forbrenning, så her må det sørges for at forbrenningen blir fullstendig. CO oksiderer da videre til CO₂, da dette ikke er direkte skadelig.
 - iv)



- 13,5) **Hva er forskjellen på en gassturbin og en dampturbin i et varmekraftverk?**
- Dampkraftverk blir varmen fra brenselet brukt til å produsere damp med høyt trykk og høy temperatur. Den dampen driver skovlehjulene i turbinen som igjen produserer elektrisk energi. Virkningsgraden ligger på ca 40 %
 - Gassturbin her er det avgassen som avgir energi til skovlehjulene i turbinen, for å utnytte restvarmen. Blir fjerne denne brukt til å produsere damp til en ekstra damp turbin. Dette blir gjerne omtalt som kombi anlegg virkningsgraden her vil ligge på ca 50 %.
 - Hva mener vi med kraftvarmeverk? Og Hvorfor er virkningsgraden høyest her?**
 - Kraftvarmeverk er bygd på et gasskraftverk, men her blir resten av spillvarmen brukt til oppvarming av boliger, industribygg og lignende. Da får vi en virkningsgrad på opptil 80 %.
 - Virkningsgraden er høyest nettopp pga. så mye av varmen blir brukt til nyttige formål.
- 13,6) **Hva blir brukt som brensel i en fisjonsreaktor?**
- Dette er en nukleær reaktor som bruker Spaltbart materiale. Uran (^{235}U) og (Pu)Plutonium
 - Hva slags oppgave har kontrollstavene og moderatoren?**
 - Kontrollstavene blir brukt til å regulere kjerne reaksjonen, de blir skyv'd inn mot brenselstavene. De er laget av (B)Bor eller (Cd)kadmium, som lett absorberer nøytroner.
 - I termisk reaktor er det moderatoren som bremser nøytronene, vanlig vann(H_2O) brukes som kjøle middel/moderator(lett vannreaktor). Tungtvann eller grafitt kan også brukes som moderator.
 - Lag en liten oversikt over miljøproblemene som knytter seg til kjerneenergi.**
 - Det forekommer små utslipp av radioaktive stoffer til luft og vann gjennom ventilasjon og kjølevann.
 - Største problemene kommer i fra gjenvinnings anlegg for brukt brensel
 - Det er også en viss risiko for at ulykker skal skje, eksplosjon i reaktoren eller kjølevannet går lekk og lignende.
 - Hvorfor er det så vanskelig å kontrollere en fusjons prosess?**
 - Det trengs en temperatur på om lag 100 millioner °C
 - Man trenger et meget sterkt magnetfelt for å holde Hydrogen kjernene på plass.
 - Den eneste reaktoren i dag på forskningsbasis er Tokamak
 - Mulig reaksjon er ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$
- 13,7) **Beskriv kort prinsippene for:**
- Solceller:**

Disse omdanner solenergi til elektrisk energi, Solcella består av halvleder materiale(vanlig hvis SI(Silicium)) som gir strøm når det blir truffet av fotonene i sollyset.
 - sol oppvarmingsanlegg:**

Det består av tre deler: solfanger, varmelager og varme fordeling system. Solfangeren består av en godt isolert kasse med gjennomsiktig dekkplate. Solstrålene slipper igjennom dekkplata. Energien blir absorbert av en svart flate og overført til kjølekanaler, der det sirkulerer vann eller luft. Det gir oppvarming av boliger og varmtvann.
 - Sol kraftverk:**

Solenergi blir omdannet til el. energi. Solenergien blir fanget opp av ulike typer speil. Speilene fokuserer sol strålingen mot beholdere der vann fordampes. Dampen driver en turbin o.s.v.
- 13,8) **Hva er Biomasse?**
- Det er ved, flis, halm, torv, husdyrgjødsel, husholdnings avfall og annet organisk materiale.
 - Hvorfor er det mer fordelaktig å brenne Biomasse enn fossilt brensel til tross for at forurensningene er stort sett de samme?**

CO_2 utslippene fra Biomasse blir tatt opp av planter og trær så netto utslippet blir lik null. Biomasse er fornybar energi det er ikke Fossilt brensel.



13,9) **Forklar prinsippet for en varmepumpe:**

- a) Den pumper varme fra et sted med lav temperatur til et sted med høyere temperatur. Det skjer ved hjelp av et kjølemedium som sirkulerer i en lukket krets og vekselvis fordampes og kondenserer. Varmepumpa må få tilført elektrisk energi til kompressoren.

- b) **Nevn fordeler og ulemper med å bruke varmepumpe i stedet for andre energikilder.**
 - i) **Fordeler:**
 - ii) Leverer mer energi enn den bruker virkningsgraden er gjerne 3:1-4:1
 - iii) I utgangs punket ikke miljø skadelig hvis alt er i orden.
 - iv) **Ulemper:**
 - v) Kjøle middelet kan lekke ut og skade miljøet(gamle typer med KFK medier)
 - vi) Energien er anergi.

13,10) **Hvordan kan hydrogen utnyttes som energikilde?**

- a) I en brensel celle blir kjemisk energi omdannet direkte til elektrisk energi. Denne kjemiske reaksjonen skjer mellom oksygen og hydrogen.
- b) **Hvilke hindringer står i veien for å ta i bruk denne energikilden i stor målestokk?**

Tilgangen på hydrogen og praktiske løsninger man ikke har funnet gode nok løsninger på ennå. For eks. produksjon som er svært energikrevende.

Kapitel 14

Luftforurensninger

- 14,1) **Hva mener vi med begrepene:**
- Bakgrunnsverdi:**
En konsentrasjon av et kjemisk stoff i et område som ikke er forurenset.
 - Lokal, regional og global skala:**
Det er ulike nivåer med hensyn til avstander. Det gir ulike forurensnings problemer.
 - Primær og sekundær komponenter:**
Noen stoffer blir sluppet direkte ut i atmosfæren det kaller vi primær komponenter
Stoffene som blir dannet kjemisk i atmosfæren kaller vi sekundær komponenter.
- 14,2) **Hvordan blir SO₂ og SO₃ dannet?**
- $S + O_2 \rightarrow SO_2$
 - $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$
- b) **Hvordan påvirker disse stoffene mennesker?**
Gassene virker irriterende på slimhinnene i luftveiene
- 14,3) **Hva slags Svovel og Nitrogen forbindelse blir dannet ved nedbryting av døde planter og dyr?**
- Det blir dannet NH₃(Ammoniakk) og H₂S (Hydrogen sulfid)
 - Er noen av disse stoffene giftige eller skadelige på andre måter?**
NH₃ er ikke helseskadelige i moderate doser, sekundært bidrar det til surt nedbør.
- 14,4) **Hva mener vi med NO_x?**
- En samlebetegnelse på nitrogenoksidene NO₂ (nitrogendioksid) og NO (nitrogenmonoksid) (288)
 - Hvordan blir disse stoffene dannet?**
ved alle forbrenningsprosesser som har temp over 800-1000°C, nitrogen og oksygen i lufta reagerer med hverandre.
 - Hva er navnet på og formelen for det NO_x som ikke er helseskadelig men som virker som en drivhusgass? Hva er kilden for dette stoffet?**
Dinitrogenoksid, N₂O (lystgass). Dannes ved nedbrytning av organiske stoffer i vann og på jorda. (288)
- 14,5) **Hva mener vi med fotokjemiske oksidanter?**
- Det er en fellesbetegnelse på en gruppe sterkt oksiderende stoffer som kan danne seg i atmosfæren
På bakkenivå kan fotokjemiske oksidanter, inkludert ozon, forårsake for tidlig elding av lungene, irritasjon i øyne, nese og hals, ubehag i brystet, hoste og hodepine
 - Gi noen eksempler: navn og formler.**
Svoveldioksid oksideres i atmosfæren til sulfat, og det blir dannet svovelsyre. Salpetersyre kommer fra oksidasjon av nitrogenoksider, som begge disse bidrar til jordforsuring. Oksidasjonen kan skje fotokjemisk i gassfase ved hjelp av hydroksylradikalet (OH[×]) eller hydroperoksyldradikalet (HO₂[×])
 $OH^- + SO_2 + O_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HO_2^-$
 - Hvordan blir fotokjemiske oksidanter dannet?**
Ved forbrenning av fossile brennstoff dannes ulike mengder av CO₂, CO, SO₂, NO_x, PAH, tungmetaller, sot og aske.
CO₂ - bidrar til økning av drivhuseffekten
CO - er akutt giftig for mennesker og dyr
SO₂ - bidrar til økning av sur nedbør
NO_x - bidrar til økning av sur nedbør og dannelse av fotokjemiske oksidanter
PAH - er kreftfremkallende
Utslippene av tungmetaller, sot og aske er ikke problematiske ved vanlige forbrenningsbetingelser

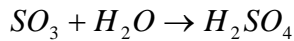
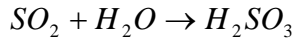


14,6) **Hva består surt nedbør av?**

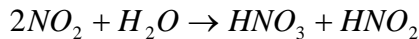
a) Sur nedbør består hovedsakelig av syrer med (S)Svovel eller (N)Nitrogen.

b) **Hvordan oppstår sur nedbør?**

Svovelsyre (H_2SO_4), Svovelsyring (H_2SO_3) oppstår når SO_2 og SO_3 løser seg i vann.



NO_2 løser seg også i vann og danner Saltpetersyring (HNO_2) og saltpetersyre (HNO_3)



c) **Nevn noen skadevirkninger av sur nedbør.**

- Fiske død
- Skader på skogen (skogs død)

14,7) **Karbondioksid (CO_2) og karbonmonoksid (CO) har svært like former, men ulike egenskaper**

a) **Hvilket stoff er giftig og på hvilken måte?**

- CO er kullos og er en svært giftig gass. CO-molekylene binder seg til hemoglobinet i de røde blodlegemene og reduserer opptak av oksygen. (292)
- CO_2 gir ingen skadevirkninger utover drivhuseffekten.

b) **Hvordan blir disse gassene dannet?**

- CO; ved biltrafikk og ufullstendig forbrenning av fossilt brensel.
- CO_2 ; ved fullstendig forbrenning av fossile brennstoff. (292)

14,8) **Hvordan er formelen for Metan?**

a) Metan (CH_4)

b) **Hvordan blir Metan dannet?**

Blir dannet ved forråtnelse av organisk stoff.

c) **Hvorfor er det fordelaktig å omdanne metan til CO_2 før gassen går ut i atmosfæren?**

Metan CH_4 er en sterkere Drivhus gass enn CO_2

14,9) **Hva betyr forkortelsene nedenfor, og hva forbinder du disse stoffene med?**

i) **VOC:**

Volatile Organic Compounds som betyr flyktige organiske forbindelser, blir dannet ved forbrenning av ved og fossilt brensel, Petrokjemisk industri, oljeraffineri

ii) **PAH:**

Ployaromatiske hydrokarboner, kreftfremkallende og miljø giftig. Kommer gjerne fra aluminiumsverk.

iii) **PAN:**

Foto kjemisk oksidant, Propen (C_3H_6) er viktig for å danne PAN (Peroksiacetylnitrat)

iv) **PCB:**

Polyklorerte bifenyler. Er en gruppe på ca 200 forskjellige stoffer, Blir brukt til isolasjon av transformatorer, kabler og isolerglass i vinduer++++

v) **KFK:**

Klorfluorkarboner, En sterk drivhus gass som er med på bryte ned OZON (O_3) og ikke lenger et lovlig stoff.

vi) **HFK:**

Hydrofluorkarboner, dette er den som har tatt over for KFK

vii) **BFH:**

Bromerte flammehemmere. Finner det gjerne i elektronikk, møbler, klær, maling og datautstyr.



- 14,10) **I 1997 ble det lovfestet øvre tillatte grenseverdi for en del luft forurensninger i Norge, Her tar en i bruk 2 grense verdier. Hva er hensikten med det?**
- Ved grense verdi 1 skal det gjennomføres kartlegging, og tiltak til forbedring skal utredes.
 - Ved grense verdi 2 kreves det at tiltak blir gjennomført ved overskridelse.
- 14,11) **Hva betyr begrepene:**
- Synergistisk effekt?**
- det vil si at den samlede virkningen av flere stoffer i en blanding er større en summen av effektene som enkelt komponentene gir hver for seg. For eksempel SO₂(Svoveldioksid) og F(fluor)
 - Antagonistisk effekt?**
- er det motsatte, altså at den samlede virkningen av stoffene i en blanding er mindre en summen av enkelt effektene.
 - Antropogene kilder?**
- Alle utslipp som skyldes menneskelig aktivitet kaller vi antropogene kilder, dvs. motsatt an naturlige kilder.
- 14,12) **Nevn de viktigste kjemiske stoffene i bileksos.**
- CO**(Karbonmonoksid)
HC(Hydrogenkarbon)
Nox (Nitrogen mono oksid)
CO₂ (Karbondioksid)
 - Hva er katalysatorens viktigste oppgave i denne sammenhengen?**
- Oksidere CO til CO₂
- Redusere Nox til N₂
- Oksidere uforbrente hydrokarboner til CO₂ og til H₂O
 - Hvorfor må katalysator biler gå på blyfri bensin?**
- Fordi bly(Pb) ødelegger katalysatoren.
- 14,13) **Hva er temperaturinversjon? Og hvordan virker dette inn på luftforurensning?**
- Temperaturen stiger oppover i høyden, og det resulterer i dårlig blanding av luftforurensninger.



Kapitel 15

Rensing av utslipp til luft

- 15,1) **Gi en oversikt over forskjellige rensutstyr som blir brukt til gasser og partikler.**
- a) **Partikler:**
- i) Grovutskiller eller sedimentasjonskammer fjerner de største partiklene ved hjelp av gravitasjon.
 - ii) Filter, pose filter, er effektivt middel til å fjerne både grove og fine partikler, men er utsatt for stor slitasje.
 - iii) Elektroskrubber er et tørt sandfilter som er påtrykt en spenning for å øke effekten.
 - iv) **Gasser:**
 - v) Absorpsjon vil si at gasser blir løst i en væske ved direkte kontakt. Dusjetårn, fylte tårn eller platekoloner. Metoden egner seg best til å fjerne uorganiske gasser, men kan også brukes til å fjerne hydrokarboner med lavt kokepunkt.
- b) **Prøv å finne minst to klare fordeler og to klare ulemper med hver av disse.**
- i) **Ulempe:**
 - ii) **Fordel:**
- 15,2) **Hva slags materialer kan brukes i et filter?**
- a) Fibrøst (tekstil filter, posefilter)
Granulært (Sand, aktivt kull)
Flettet (fast stoff, sil)
- b) **Se side 306**
- 15,3) **Forklar prinsippet for elektrofilter.**
- a) I et elektrofilter blir støvpartiklene først ladd ved hjelp av negativ emisjonselektrode, Deretter blir de ladde partiklene avsatt på en positiv utfellings elektrode. Elektrofilteret er et svært anlegg som krever store investeringer.
- b) **Hva slags funksjon har et sedimentasjons kammer?**
Her faller alle grove partiklene ned i bunnen de blir skilt ut via gravitasjonen.
- c) **Hva er en elektroskrubber?**
En elektroskrubber er et tørt sandfilter som er påtrykt en spenning for å øke effektiviteten, filter materialet er små steiner. Mellom steinene er det plassert elektroder som danner elektrisk felt. Det gir en god oppsamling særlig av små partikler
- 15,4) **Forklar prinsippet for en syklon.**
- a) I en syklon blir den støvholdige gassen blåst inn tangentielt i en sylindrisk beholder. Støvpartiklene blir slynget ut mot sylinderveggen og faller ned, mens rensset gass blir sugd ut på toppen. Sykloner er anvendelige og derfor mye brukt.
- b) **Hva er en multisyklon?**
Det er flere sykloner koblet i parallell for å øke effektiviteten.



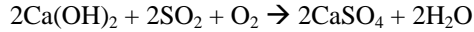
- 15,5) **Hva slags rensemetode vil du velge til, grunngi valget.**
- Metallstøv med høy temperatur?**
Venturivasker, fjerner støv i stort sett alle størrelser helt ned til 5Micro meter
 - Slipestøv fra en mindre trevarefabrikk?**
Venturivasker, fjerner støv i stort sett alle størrelser helt ned til 5Micro meter
 - Støv som er svært eksplosivt?**
Våtvasker, ikke farlig sammen med eksplosiver.
 - Støv som varierer svært mye i størrelse og mengde, og som har skarpe kanter, slitende kanter?**
Grovtutskiller, dette pga skarpe kanter og slitasje.
 - Forholdsvis store partikler (over 10micro meter) i beskjedene mengder, men krav til høyrenhetsgrad?**
Multi Syklon, effektiv, billig i drift.
 - Støv fra et forbrennings anlegg?**
Elektro filter, Klarer høye temperaturer og fjerner støv effektiv selv med stor variasjon av partikkelstørrelse og mengde.
 - Støv fra et større kullfyrt varmekraftverk?**
Elektrofilter, Klarer høye temperaturer og fjerner støv effektiv selv med stor variasjon av partikkelstørrelse og mengde.
 - Grove partikler.**
Grovfiler, sedimentasjons kammer, Enkelt å drifte og skiller ut grove partikler.
- 15,6) **Hvordan virker en våtutskiller? Nevn ulike typer.**
- Felles for våtutskillere er støv partiklene blir fanget opp i vann eller annen væske.
 - Dusjetårn.
 - Sentrifugaldusjer
 - Venturivasker
 - Hva er spesielt med en venturivasker?**
Den fjerner brennbare og eksplosive partikler.
- 15,7) **Hva er forskjellen på absorpsjon og adsorpsjon?**
- Adsorpsjon blir gasser bundet til overflata av et fast stoff, adsorpsjon middelet.
Absorpsjon er overføring av gass til væske ved direkte kontakt, slik at gassen løser seg opp i væsken.
 - Beskriv 2 vanelige adsorpsjons typene.**
 - Fysikalsk adsorpsjon
 - Kjemisk adsorpsjon.
 - Hvilke gasser blir best fjernet ved absorpsjon, og hvilke med Adsorpsjon?**
 - Absorpsjon:
 - NO₂, SO₂, H₂S, HCl, Cl₂, NH₃
 - Adsorpsjon
 - Løsemidler og lette hydrokarboner
 - Gjør kort greie for ulike adsorpsjons utstyr.**
Vasketårn, Dusjtårn, fylte tårn, plate koloner.
 - Hvordan fjerner vi lukt i kloakk renseanlegg?**
Da bruker vi gjerne 2 eller 3 trinn vasketårn med tilsatt av kjemikalier i vaske vannet. Den ene vaskeløsningen er gjerne tilsatt syre, mens den andre er tilsatt base. I tillegg kan vi tilsette stoffer som oksiderer luktstoffene til ikke luktende forbindelser.



15,8) **Hvilke 3 metoder blir brukt til å fjerne SO₂ fra røykgasser?**

- a) - Våte metoder, er gjerne kalkstein (CaCO₃) blandet i vannet slutt produktet blir da Kalsiumsulfat(gips)
 $2\text{CaCO}_3 + 2\text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$
Dette er den vanligste metoden ute i verden.

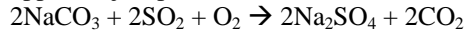
- Våt-tørre metoder en blanding av kalk og vann sprøytet inn i tanken



Resultatet er vannfri gips.

- Tørre metoder

Tørt absorpsjons middel blir sprøytet inn i en reaktor eller direkte i en røykgass kanal. Posefilter fanger opp reaksjonsproduktene. NaHCO₃ (Natriumhydrogenkarbonat) er gjerne middelet.



15,9) **Hva er årsakene til at avgasser i dag ikke blir rensset for CO₂? Hvorfor er det viktig.**

- a) En har tidligere ikke regnet CO₂ som skadelig forurensing = lite forskning = ennå ingen økonomisk brukbar metode for dette. Er viktig med tanke på å redusere drivhuseffekten.(314)

- b) **Hvordan kan NO₂ fjernes fra avgasser?**

Blande inn like mengder NH₃ og føre blandingen over en katalysator. NO₂ og NH₃ reagerer da til N₂-gass. (311)

- c) **Hvilke kjemiske stoffer blir fjernet ved forbrenning?**

Brennbare gasser som er giftige, har sterk lukt og forekommer i små konsentrasjoner, som; CO, H₂S, CS₂ og organiske forbindelser. Disse blir omdannet til uskadelige eller mindre farlige stoffer ved forbrenning. (312, 314)



Kapitel 16 Globale Klimaendringer

- 16,1) **Hva heter di forskjellige lagen som vi deler atmosfæren i?**
- a)
- troposfære (→ 10km)
 - Tropopause (10Km)
 - stratosfære (ca10Km → 48Km)
 - Stratopause (48 Km)
 - Mesosphære (48Km → 78Km)
 - Mesopause (78Km)
 - Thermosphære (78km → 100Km)
- b) **Atmosfæren utgjør bare en del av det vi mener med klimaet, hvilke andre midler medvirker til klimaet?**
Klimaet er sammensatt av fem fysiske komponenter.
- i) Atmosfæren
 - ii) Havet
 - iii) Is og snømassene
 - iv) Landmassene
 - v) Biomassen (319)
- c) **Hvordan blir klimaet påvirket av snø og is massene?**
De reflekterer en vesentlig del av den innkommende sol strålingen, og som derfor er viktige for energibalansen på jorda.(319)
- 16,2) **Nevn noen årsaker til at klimaet på jorden har endret seg uten menneskelig påvirkning.**
- a) Innstråling fra sola varierer med tiden fordi jordbanen endrer seg periodisk.
Atmosfæren ikke er konstant men forandrer seg stadig. (320)
- b) **Nevn noen tydelige tegn på at siste århundret har vært varmere enn på svært lenge.**
Tykkelsen på isen i Antarktisk og Arktisk har minket med ca 40% de siste 10 åra og hav nivået har steget 10-20cm i løpet av 1900 tallet (320)
- 16,3) **Hva mener vi med drivhuseffekten?**
- a) Kortbølget sol innstråling går relativt uhindret gjennom atmosfæren. Det gir en oppvarming av jordoverflata, som i sin tur sender fra seg langbølget infrarød stråling. Denne strålingen blir dels absorbert og dels reflektert tilbake til jorda. Drivhuseffekten er nødvendig for livet på jorda, men vi ser nå ut til å øke slik at vi får en global temperaturstigning.
- b) **Hvilke gasser mener vi forsterker drivhuseffekten?**
CO₂ (karbondioksid), CH₄ (metan), N₂O (dinitrogenoksid), H₂O (vanndamp), KFK- og HFK- gasser.
- c) **Vil du si at drivhuseffekten er entydig positiv eller entydig negativ, eller er svaret mer komplisert enn som så? Forklar....**
- 16,4) **Lag en oversikt over de virkningene FN's klimapanel mener at drivhuseffekten vil få det neste hundre året.**
- a) **Oversikt (328)**
- i) Temperaturøkning blir mellom 1,4 °C og 5,8°C de neste 100 åra.
 - ii) Klimasonene vil flytte seg flere hundre km i retningen av polene.
 - iii) Nedbøren, avrenningen og jordfuktigheten vil endre seg.
 - iv) Verdenshavene vil stige som følge av is smelting på polområdene.



- 16,5) **Hva menes med begrepet global oppvarmings potensial?**
- (GWP) brukes for å sammenligne det relative bidraget som de ulike gassene gir til drivhuseffekten. Det globale oppvarmings potensial tar hensyn til at gassene har ulik absorpsjons evne og ulik levetid i atmosfæren. Det blir også regnet på ulike tidssoner.
 - Hvilke verdier for globalt oppvarmingspotensial har:** Se tabell s320
 - CO₂ (karbondioksid):** Se tabell s320
 - CH₄ (metan):** Se tabell s320
 - N₂O (Lystgass):** Se tabell s320
 - Hvor mange Kg CO₂ må til for å gi samme oppvarmings effekt som 5Kg N₂O (Lystgass), målt hundre år etter utslipp?**
1Kg N₂O tilsvarer 310Kg CO₂
1550Kg CO₂ tilsvarer 5Kg N₂O på hundre år
- 16,6) **Hva er absorpsjonsspekteret?**
- Det er et spekter som viser hvor stor andel eller prosent av strålingen som gassen(ene) absorberer, fordelt på de ulike bølgelengdene.
 - Bruk figur 16.5 til å avgjøre hvilke gasser i atmosfæren som absorberer varmestråling ut fra jorda med bølgelengden større enn ca. 10Micrometer. (324)**
 - H₂O**
 - CO₂**
 - O₃**
- 16,7) **Hva mener vi med atmosfærens vindu?**
- I et bølgelengdeområde fra ca 8.µm til 13. µm er det bare ozon av de naturlige forekommende gassene som absorberer.
Det meste av strålingen fra jorda absorberes; bare i et område omkring 0,01mm («atmosfærens vindu»), slippes stråling ut gjennom atmosfæren. En gass som absorberer i dette området, vil ha stor drivhuskapasitet.
 - Hva står forkortelsene HFK, KFK og PFK for? Hva er den kjemiske forskjellene mellom disse stoffgruppene?**
 - HFK: hydroflourkarboner.
 - KFK: klorflourkarboner.
 - PFK: perflourkarboner.
 - HFK og PFK inneholder i motsetning til KFK ikke klor.
 - Hvordan forklarer vi at KFK- og HFK- gassene er svært effektive drivhusgasser?**
KFK og HFK absorberer i området rundt 11.µm. Det at disse stoffene absorberer i dette området der de naturlig forekommende gassene ikke absorberer, gjør dem til svært effektive drivhusgasser.
- 16,8) **Lag en oversikt over utslippskildene for disse klimagassene:**
- CO₂:** Brenning av fossilt brensel
 - CH₄:** Matvareproduksjon (Risdyrking, husdyrhold), Avfallsdeponier, brenning av biomasse, produksjon av naturgass og kullgruver.
 - N₂O:** Nedbrytning av organisk stoff, Landbruk(kunstgjødsel)
 - HFK:** Brannsluknings anlegg (blir fremdeles brukt noen spesielle plasser som ubåt og fly)



- 16,9) **Hvor i atmosfæren finner vi Ozon (O₃)?**
- Mellom 10-30km høyde, med maks konsentrasjon i 20Km høyde.
 - Hvor finnes det skadelige Ozonet? Og hvor er Ozonlaget som beskytter oss?**
Det skadelige Ozonet er på bakkenivå og det beskyttende er i stratosfæren.
 - På hvilken måte blir vi beskyttet av dette Ozonlaget?**
Det reflekterer sol strålingen (UV stråler)
- 16,10) **Vis med Rx ligning hvordan Ozon blir dannet og brutt ned naturlig i atmosfæren. Ta med hvilken type UV-stråling(Bølgelengde) som forårsaker disse Rx'ene.**
- Dannelse av Ozon.**
 - $O_2 + hf \rightarrow O + O$ Bølgelengde under 240 nm.
 - $O + O_2 + X \rightarrow O_3 + X$ X virker her som an katalysator, Netto Rx blir $3O_2 + hf$.
 $3O_2 + hf \rightarrow 2O_3$
UV-stråling mellom 290nm og 320 nm (UV-B)
 - Nedbrytning**
 - $O_3 + hf \rightarrow O_2 + O$
- 16,11) **Hva er ozonhull?**
- Når forskere bruker begrepet "ozonhull", tenker de på en kraftig reduksjon av ozon i september-november over antarktisk.
 - Hvilke stoffer ødelegger ozonlaget?**
KFK, haloner og N₂O.
 - Skriv reaksjonsligningen for denne nedbrytningen**
 $O_3 + hf \rightarrow O_2 + O$
- 16,12) **Nevn ulike skadevirkninger av et tynnere ozonlag.**
- Flere tilfeller av hudkreft
 - Mindre produksjon av plankton i overflatelaget i havet og hemmet fotosyntese hos plantene
 - Endringer i arve materialet hos levende celler (mutasjoner)
 - Hva er grunnen til at vi ikke kan vente noe tykkere ozonlag før om flere tiår, selv om vi har forbudt bruken av ozon ødeleggende stoffer?**
Dette fordi gassene bruker så lang tid på å komme fra jordoverflaten til stratosfæren hvor Ozonet finnes.
- 16,13) **Hvilke metoder blir brukt til å måle tykkelsen på ozonlaget?**
- Bakke instrumenter baserer målingene på synelig lys eller UV-lys fra sola, månen eller stjernene.
 - Man kan sende ballonger med måleutstyr opp i stratosfæren, da blir Ozonet målt som en funksjon av høyden.
 - Satteliter måler for eksempel den infrarøde strålingen fra bakken til satelliten.
- 16,14) **Hvordan forklarer vi at Ozonhull helst oppstår i arktiske strøk?**
- di viktigste gassen som bidrar til dette er Br, Cl, ClO, N₂O, CH₄, KFK, CO₂
- Dette skjer rundt Sept til Des
- Dette pga det er en kald periode og klor komponentene reagerer med O₃



- 16,15) **Hvilke forpliktelser innebærer Kyotoavtalen for Norge?**
- a) For Norges del innebærer avtalen at de samlede utslippene av klimagasser i perioden 2008-2012 ikke skal være mer enn 1 % høyere enn i 1990.
 - i) Industrilandenenes samlede utslipp av klimagasser skal reduseres med minst 5 % over samme periode.
 - b) **Bruk tilgjengelige kilder for å finne ut hvordan Norge ligger an i forhold til denne avtalen.**
Norge ligger dårlig an til å klare sin del av avtalen. Hvis de noen gang vil klare den store oppgaven uten kvote handel.
 - c) **Hva er kvote handel med klimagasser?**
Dvs. at Norge kan hjelpe et land å redusere sine utslipp, for så å ta i bruk den reduksjonen til å greie sin del av avtalen.



Kapitel 17 Vannforurensning

- 17,1) **Hva mener vi med resipient?**
- a) **Hvilke typer resipienter har vi?**
Resipient kaller vi vannmasser som tar i mot forurensning,
i) det kan være en elv
ii) et vassdrag
iii) en innsjø
iv) en fjord
v) et kystområde
vi) eller et åpent hav.
- b) **Hva kaller vi de ulike lagene i en lagdelt innsjø? Hva har dette å si for forurensingssituasjonen i innsjøen?**
Epilimnion det er det øverste laget (varmt lett vann) (side 341)
Termoklinen det er mellom sjiktet (overgangslag)
Hypolimnion det er bunnlaget (kaldt tungt vann)
Det blir da en dårlig blanding av forurensningene.
- 17,2) **Hva mener vi med Eutrofiering?**
- a) Det vil si at innholdet av næringsalter i et vann øker, og at det blir stor plantevekst, særlig alger. (S358)
- b) **Hvilket nærings salt begrenser planteveksten i ferskvann? Forklar hvorfor.**
(P)Fosfor er gjerne begrensende næringsaltet, Fosfatene binder seg til **Kolloidere** (store negativt ladde organiske molekyler) i jorda i sterkere grad enn nitratene.(342 bunn)
- c) **Beskriv forholdene i en eutrof innsjø.**
Vann som blir tilført store mengder næringsalter, får en oppblomstring av alger, særlig planktonalger og blågrønnalger. Algene gir vannet en farge og lukt. Når algene dør, synker de til bunns og blir brutt ned av mikroorganismer. Under prosessen blir oksygenet i vannet forbrukt, samtidig som det blir utviklet forråtnelse gasser som H₂S, NH₃ og CH₄. Slike endringer i en innsjø fører til at økosystemene blir forstyrret. (343)
- 17,3) **Forklar hvordan fosfor kan lekke ut av bunnsedimentet i en innsjø når sjøen blir eutrof.**
- a) Dersom vannet blir **anaerobt**, reduseres $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$ de tilsvarende fosfatene, $Mn^{4+} \rightarrow Mn^{2+}$
(Fe₃(PO₄)₂ og Mn₃(PO₄)₂, lar seg lettere løse og blir løst ut av bunnsedimentet. Dette gjør at vannet får tilført fosfat i fra bunnen. (343)
- 17,4) **Hva er saprobiering?**
- a) Med saprobiering mener vi et høyt innhold av organiske stoffer i vannet. (358)
- b) **Hvordan er vannkvaliteten i en saprob innsjø?**
Vannet blir oksygenfattig når det inneholder mye bakterier og slam, ofte oppløste giftige gasser.(358)



- 17,5) **Hva men er vi med Jordkollider?**
- Det er store Organiske molekyler som vanskelig lar seg bryte ned. Dette gjør vannet uegnet som drikkevann.
 - Hvordan virker Jordkolloidene inn på sammen setningen av jordvannet?**
Jordkolloidene er tungt løselige i vann, men frigir likevel Ioner til jordvannet slik at de blir ladd, oftest negativt. Frie positive Ioner i jordvannet blir trukket mot de negative kolloidene og binder seg til overflata av dem. Her på overflata kan positive Ioner bli byttet ut med andre Ioner når vannet strømmer forbi kolloidene
- 17,6) **Hva står forkortelsene for?**
- BOF:** Biologisk oksygenforbruk.
 - KOF:** Kjemisk oksygenforbruk.
 - TOK:** Totalt organisk karboninnhold.
- b) **Gjør greie for disse analysemetodene.**
- BOF:** Vannprøver blir fortynnet med oksygenmette vann og fylt på flasker. Flaskene blir forseglet i en tid ved 20 °C, oftest i 7 døgn. Oksygenet blir forbrukt av i nedbrytningsprosessen, så en kan måle restverdien av oksygenet og få en indirekte mål på innholdet. (s76)
 - KOF:** Ved denne metoden blir det organiske stoffet oksidert ved hjelp av tilsatte oksidasjonsmidler. Oksidasjonen går da mye raskere en BOF, og analysen tar ikke mer enn 2-3 timer. (s76)
 - TOK:** Vannprøven blir forbrent ved høy temperatur, slik at karbonet blir oksidert til CO₂. Deretter måler en mengden av CO₂. (s77)
- 17,7) **List opp konsekvensen av sur nedbør.**
- Økende skade på fiskevann, med dertil fiske død.(s348)
 - Skader på skogen, kronettheten blir tynner og skogen dør.(s350)
- b) **Hva mener vi med basemetningsgraden til jorda?**
Når jordsmonnet blir tilført syre fra den sure nedbøren, binder H₃O⁺-ionene seg til jordkolloidene, mens positive metall Ioner som (Ca)Kalsium og (Mg)Magnesium blir vasket ut. Dette kan gi mangel på de viktigste næringsstoffene Ca og Mg. Jordas evne til slike Ione bytte Rx kaller vi Basemetningsgrad.
- c) **Hvilken virkning har sur nedbør på jordas innhold av mineraler som CA²⁺ og Mg²⁺?**
Se over.
- 17,8) **Forklar sammenhengen mellom oppløst CO₂ og utfelling av CaCO₃ i vann.**
- Dersom vannet inneholder oppløst CO₂, blir kalsium løst ut i fra (C)karbon materialet etter ligningen:
$$CaCO_3(s) + CO_2(aq) + H_2O \leftrightarrow Ca^{2+}(aq) + 2HCO_3^-(aq)$$

Denne likevekts Rx'en er sentral, er det for mye oppløst CO₂ i vannet går Rx mot høyre. Da løser CaCO₃ seg og konsentrasjonen Ca²⁺ øker, dvs vannets hardhet øker.
 - Hvilke konsekvenser kan høyt CO₂-innhold i vann ha?**
Oppløst CO₂ i vann kan ha både positive og negative effekter, alt etter hva slags egenskaper vi ønsker vannet skal ha.
 - Ved høyt CO₂ vil vannet angripe CaCO₃ i betong rør, noe som igjen fører til korrosjon på rørene særlig når vannet er surt.
 - Når det gjelder varmtvannstanker, kjeler osv. er det derimot et problem med utfelling av CaCO₃, Dette fordi belegget kan bli svært tykt og kalksteinen må fjernes.
- 17,9) **Dersom vi fortsetter å øke forbruket vårt av fossilt brensel, vil også CO₂ innholdet i atmosfæren øke. Gå ut ifra at CO₂ innholdet øker med 600ppm, som ved 25 °C svarer til en likevektskonsentrasjon i vann på [CO₂] = 2,03 * 10⁻⁵ M Regn ut tilhørende PH-verdien i vann.**



- 17,10) **Hva mener vi med miljøgifter?**
- Miljøgifter er stoffer som er lite eller ikke nedbrytbare i naturen, og som har en sterk tendens til å bli konsentrert oppover i næringskjeden.
 - Hvilke metaller hører til miljøgiftene og hvor kommer de fra?**
 - Bly:** hovedsakelig utslipp fra biler, som er sterkt red. de siste år (side 353)
 - Kadmium:** metallarbeidene industri, gruvedrift og handelsgjødsel
 - Kvikksølv:** industri, luftforurensning, avrenning fra kloakknettet
 - Krom:** Vannrør og armaturer i ledningsnett
 - Sink:** Vannrør og armaturer i ledningsnett
 - Kopper:** disse tre siste kommer stort sett luftveien, og avrenning fra søppelfyllinger og lignende.
- 17,11) **Hva står forkortelsene for?**
- (S354)
 - PAH:** Polysykliske aromatiske hydrokarboner.
(1) Benzopyren
 - PCB:** Polyklorerte bifenyler.
(1) 2,3,3',5',6'-Pentaklorbifenyl
 - Hvor oppstår stoffer av typen PAH og PCB, skadevirkninger?**
 - PAH:** Ufullstendig forbrenning av fossilt brensel, eksos fra biltrafikk og utslipp fra aluminiums verk.
(1) Skadevirkning er først og fremst endringer i arveegenskapene og utvikling av kreft
 - PCB:** Blir brukt i transformatorer, kabler, kondensatorer og som tilsats i hydraulik
(1) Stoffene kan gi akutt og kronisk giftvirkning
 - Hva er hormon hermere?**
En del kjemikalier kan etterligne, øke eller hemme virkningen av hormoner hos mennesker og dyr.
- 17,12) **Nevn noen typiske vannforurensninger fra fiskeoppdrett.**
- De forurenser vannet i form av foravfall, ekskrementer, antibiotika og giftstoffer.

Kapitel 18

Rensing av vann

- 18,1) **Forklar hva vi mener med suspendert stoff, kolloidalt stoff og oppløst stoff.**
- a) **Forklaring.**
- Suspendert stoff:** er stoff som er sdeimenterbart ($>10^{-3}$ mm)
 - Kolloidalt stoff:** mener vi partikler som ikke blir avsatt (10^{-3} mm \rightarrow 10^{-6} mm)
- 18,2) **Hvilke forurensingskomponenter blir fjernet med:** (363-369)
- riste?**
- Grove partikler og søppel fra avløpsvannet før vannet går videre til kjemisk og/eller biologisk rensing.
 - sandfang?**
- det som ikke rista tar opp, sand, grus og lignende.
 - sedimenteringsanlegg?**
- sedimenterbare partikler, slik at slam skiller seg ut.
 - kjemisk rensing?**
- fjerner fosfor
 - biologisk rensing?**
- fjerner løst og suspendert organisk stoff.
- 18,3) **Kommunalt avløpsvann inneholder avløpsøppel, sedimenterbare stoffer, organiske stoffer og næringssalter. Hvilken kombinasjon av rensing metodene gir best resultat?**
- Uansett hva slags rensing metode vi velger, gir rensing prosessen et slam som trenger videre behandling og deponering, dette slammene har et høyt innhold av næringsstoffer, slik at det ideelle ville være å føre slammene tilbake til jorda som gjødsel. Men bakterier, Virus, Tungmetaller og andre giftige stoffer gjør dette ofte vanskelig. (363)
- 18,4) **Lag en oversikt over kjemisk rensing av avløpsvann:**
- Fellings Kjemikalier:**
 - Aluminiumsulfat $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$,
 - Jernklorid $FeCl_3 \cdot 6H_2O$
 - Jernsulfat $FeSO_4 \cdot 7H_2O$
 - Kalsiumhydroksid $Ca(OH)_2$
 - PH-området:** bør ligge mellom 5 og 6 for å ikke løse Aluminiumfosfat og Jernfosfat
 - Selve prosessen:** Aluminium og jern gir utfelling av hydroksider i avløpsvannet. Det er både nødvendig og ønskelig i en rensing prosess. Grunne er at hydroksidene har en gelatinaktig konsistens som hjelper til å binde metallfosfatene sammen til større enheter, såkalte fnokker.
- b) **Hvorfor er PH-verdien svært avgjørende for resultatet?**
- 18,5) **Hvor mye $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ må vi dosere i et kjemisk anlegg når konsentrasjonen av fosfor i avløpsvannet er 8mg P/dm^3 ? Regn ut mol Fe per Mol P og gi svaret i g/dm^3 .**
- 18,6) **Hva mener vi med:**
- Biofilter:** er en betongsyndler fylt med stein, steinen virker som et filtermedium der bakterier og andre mikro organismer bygger seg opp.(369)
 - Biorotor:** Består av en rekke plane eller korrugerte sirkulære skiver av plast. Skivene sitter på en aksel som roterer langsomt. Skivene er neddykket i avløpsvannet i et basseng under biorotoren. Når skivene roterer, drar de med seg avløpsvann som risler overskivene, og det bygger seg opp en biofilm. Denne filmen skaller av i flak når den er blitt tykk nok. (370)
 - Biodam:** Er en åpen utendørs dam, rensingen foregår på samme måte som i et aktivt slam anlegg, men bakteriene fins i mye lavere konsentrasjon (370)



- 18,7) **En vannrense prosess etterlater seg alltid slam, hva gjør vi med dette slammet, og hva kan slammet brukes til?**
- a) Slammet blir fortykket og stabilisert. Dersom det ikke inneholder for mye giftstoffer, kan det brukes som jordforbedringsmiddel.
- 18,8) **Hva mener vi med ammoniakk avdrivning?**
- a) Det vil si at ammonium blir omdannet til ammoniakk etter reaksjonen
- $$NH_3 + H_2O \Leftrightarrow NH_4^+ + OH^-$$
- Dette er en likevekt som både er pH og temperatur avhenging. Øker vi pH i avløpsvannet til over 11, kan vi overføre mer enn 90 % av ammoniumet til ammoniakk.
- b) **Hvor bør vi bruke denne metoden?**
Den bør brukes etter en biologisk renseprosess.
- 18,9) **Gi en oversikt over prosessene nitrifikasjon og denitrifikasjon. Bruk Rx. Ligninger.**
- a) Nitrifikasjon er en biologisk N-fjerning. Basert på at vi kan danne N₂-gass ved biologisk reduksjon av nitrat. Nitrogenet blir fjernet ved at det unnviker fra vannet i form av gass.
- $$2NH_4^+ + 3O_2 \Rightarrow 2NO_2^- + 4H^+ + 2H_2O \text{ Første del av Rx.}$$
- $$2NO_2^- + O_2 \Rightarrow 2NO_3^- \text{ (her blir bakterien "Nitrobacter" en viktig del for å komme i mål)}$$
- Da har vi fått produktet Nitrat.
- b) Denitrifikasjon er overføringen fra nitrat til Nitrogen.
Rx er da :
- $$3NO_3^- + CH_3OH \Rightarrow 3NO_2^- + CO_2 + 2H_2O$$
- $$2NO_2^- + CH_3OH \Rightarrow N_2 + CO_2 + H_2O + 2OH^-$$
- 18,10) **Hvilke metoder bruker vi til å rense drikkevann?**
- a) De vanligste behandlingene er:
- mekanisk rensing
 - membranfiltrering
 - desinfeksjon
 - alkalisering
- 18,11) **Forklar hvordan desinfeksjon av drikkevann kan foregå.**
- a) Drikke vann kan renses på følgende måter
- Mekanisk rensing:** Formålet med mekanisk behandling er å fjerne partikler og organisk stoff. Vannet blir da silt og filtrert.
 - Membranfiltrering:** Dette er en metode hvor vannet blir presset igjennom en såkalt semipermeabel membran. Med økende trykk slipper vannet gjennom membranen, mens partikler og Ioner i vannet blir holdt tilbake.
 - Desinfeksjon:** Her blir mikroorganismer uskadelig gjort. Det kan skje ved tilsetning av klor(Cl) enten i form av klorgass(Cl₂), Natriumhypokloritt (NaClO), eller Kalsiumhypokloritt (Ca(ClO)₂)
 - Alkalisering:** Vannkvaliteten har ofte lav alkalitet, det vil si de har lett for å bli sure, noe som føre til korrosjon og utløsning av tungmetaller fra ledningsnettet. Vi tilsetter da ulike kjemikalier (NaOH, Na₂CO₃ eller Ca(OH)₂). Dette hever pH verdien på vannet samtidig øker buffer evnen.
- b) **Hva vil det si å alkalisere drikkevann?**



18,12) **Hvordan foregår membranfiltrering?**

a) Se 18.11 ii)

b) **Hva mener vi med hardt vann?**

"Hardt vann" - Ferskvann med høyt innhold av kationene kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}) og noen ganger jern (Fe^{2+}). Utvikles hvis berggrunnen forvitrer lett (kalkstein). Motsatt av "bløtt vann" som finnes på granitt og silikatrik berggrunn og har lav saltholdighet og lav alkalitet. "Hardt vann" egner seg dårlig til vasking siden kalsium danner tungt løselige salter med fettsyrene i såpen.

c) **Hvordan kan det bløtgjøres?**

Kationene kan fjernes med avionisering eller ionebytting mot natrium (Na^+). Vannet kan avherdes med polyfosfat som danner kompleks med toverdige kationer. Hardt vann inneholder bikarbonat (HCO_3^-), og når vannet kokes avgis karbondioksid og vannet blir mer basisk. Kalsium kan da felles ut som tungt løselig kalsiumkarbonat.



Kapitel 19 Avfall og avfallsbehandling.

- 19,1) **Hva ligger i begrepene forbruksavfall og næringsavfall?**
- Forbruksavfall er vanlig avfall fra husholdninger, butikker osv. Næringsavfall er avfall fra næringsvirksomhet og tjenesteyting.
 - Hva mener vi med kommunalt avfall?**
Kommunalt avfall er avfall samlet inn ved de kommunale avfallsordningene.
- 19,2) **Hva er spesial avfall?**
- Det er avfall som ikke bør behandles sammen med annet avfall.
 - Hvilke avfallstyper må klassifiseres som spesialavfall i en vanlig husholdning?**
 - Bilbatterier
 - Malingsrester / Løsemidler
 - Spray flasker
 - impregnert treverk og sikkert flere
 - Hvordan håndteres spesialavfall i Norge?**
Noe blir lagt på deponier, men mye blir resirkulert, resten blir kjørt i forbrennings anlegg.
- 19,3) **Forklar hva som ligger i begrepene:**
- Ombruk:** Dvs. å utnytte produktene om igjen i samme form, for eksempel. Flasker og annen emballasje.
 - Material gjenvinning:** Innebærer at materialet blir gjenvunnet, slik at vi helt eller delvis beholder det. (returpapir er et godt eksempel.
 - Energi gjenvinning:** Vil si at vi utnytter energien i avfallet, i forbrennings anlegg blir energien utnyttet til oppvarming, eller den kan brukes til å lage elektrisk kraft.
- b) **Hva er formålet med miljø avgift?**
- For å få folk til å endre forbruks mønster.
 - Bensin
 - Tobakk
 - Ting som folk oppfatter som helt nødvendig blir gjerne avgifts belagt.(Personlig mening)*
- 19,4) **Lag en oversikt over de viktigste forholdsreglene som må tas ved planlegging av en fyllplass.**
- Størst mulig volum ved minst mulig overflate, påse at sigevann ikke kan trenge gjennom til grunnvann, bekker må ledes unna evt. legges i rør. Avfallsplassen må ligge i god avstand fra bebyggelse og flyplass. Bunnen må tettes med plastfolie, asfalt eller leire. Det må graves dreneringsgrøfter rundt avfallsplassen. Sigevannet må samles opp og føres til renseanlegg.
 - Hvilke stoffer blir utviklet på en avfallsfylling?**
Metan, karbonmonoksid, karbondioksid, hydrogensulfid, hydrogen. Og organiske stoffer.
 - Hvorfor kan metangass regnes både som et miljøproblem og som en ressurs?**
Metangassen regnes som et miljøproblem fordi den blir regnet som en viktig årsak til drivhuseffekten. Metangass kan suges ut og inn i forbrenningsanlegg der det kan brukes til å varme opp vann som sendes ut i fjernvarmenettet eller som energi som omdannes til elektrisk energi.
 - Hvorfor bør ikke en avsluttet fyllplass brukes til boligformål?**
Dette pga det siver ut gasser i fra bakken som kan være helseskadelig, for eksempel. Radon, Metan...
 - Hva bør vi gjøre med sigevannet fra en fyll plass?**
Sigevannet fra en fyllplass bør samles opp og renses.



Høgskolen i Telemark

- 19,5) Gjør kort greie på hvordan et forbrennings anlegg for avfall er bygd opp.**
- a) Et moderne forbrenningsanlegg er teknisk svært avansert. Forbrennings energien blir utnyttet til energiproduksjon. Røygassen blir rensert men inneholder likevel små mengder HCl, SO₂, NO_x, tungmetaller, PAH og dioksiner.
- 19,6) Hva mener vi med kompostering?**
- a) Det vil si å omdanne organisk avfall til jordforbedrende stoffer eller nærings stoffer for planter.
- b) Hvilke typer avfall egner seg til kompostering?**
- i) Matavfall
ii) Hageavfall.
iii) Nærings middel industrien og kloakkslam.
- c) Hvilke betingelser må dette ha for å foregå?**
Prosessen skjer ved hjelp av mikroorganismer og meget god tilgang til luft (O₂)



Kapitel 20 Stråling og Strålehygiene.

- 20,1) **Hva mener vi med ioniserende stråling?**
- Med ioniserende stråling mener vi all stråling som har nok energi til å ionisere et molekyl. Når strålingen treffer molekylet, kan det bli revet løs et elektron.
 - røntgen-
 - Gamma og partikkelstråling. Gamma stråler er ioniserende og er elektromagnetiske
 - Hvilke tre typer naturlig radioaktiv stråling har vi?**
 - Alfastråling (heliumkjerner)
 - Betastråling (elektroner)
 - Gammastråling (elektromagnetiskstråling)
- 20,2) **Fullfør reaksjonslikningene nedenfor og avgjør om de er alfa- eller betastråling.**
- $^{234}\text{Pa} \rightarrow\text{}^0_{-1}\text{e} + ^{234}\text{U}$ Betastråling
 - $^{218}\text{Po} \rightarrow\text{}^4_1\text{He} + ^{214}\text{Pb}$ Alfastråling
 - $^{214}\text{Pb} \rightarrow\text{}^0_{-1}\text{e} + ^{214}\text{Bi}$ Betastråling
- 20,3) **Halveringstida for den radioaktive isotopen ^{137}Cs er 30 år. Finn desintegrasjonskonstanten for ^{137}Cs .**
- Xx
 - Hvor lang tid tar det før radioaktiviteten i en viss mengde ^{137}Cs er redusert til 10 % av den opprinnelige aktiviteten?**
 - hvor mange prosent av den opprinnelige aktiviteten er igjen etter 200 år?**
- 20,4) **Hva mener vi med aktivitet, spesifikk aktivitet, stråledose og dose ekvivalent?**
- =
 - Aktivitet er styrken til en radioaktiv kilde.
 - Spesifikk aktivitet er aktiviteten per masse- eller volumenhet av et stoff.
 - Stråledose forteller hvor mye stråling som treffer et legeme og blir absorbert.
 - Doseekvivalent framkommer når vi multipliserer dosen med en såkalt kvalitetsfaktor.
 - Hva er målenhetene for disse størrelsene?**
 - Aktivitet har enheten becquerel (Bq).
 - Spesifikk aktivitet $\frac{\text{Bq}}{\text{Kg}}, \frac{\text{Bq}}{\text{dm}^3}, \frac{\text{Bq}}{\text{m}^3}$
 - Stråledose har enheten gray (Gy).
 - Dose ekvivalent har enheten sievert (Sv).
- 20,5) **Forklar disse begrepene:**
- Primær og sekundær kosmisk stråling.**
Det er strålingen som treffer jordas atmosfære. Den består av protoner, alfapartikler og noen tyngre ioniserende partikler.
 - Radioaktive serier.**
Det er noen av isotopene som oppstod da jorda ble til.
 - Dose-effekt-kurve.**
Er forholdet mellom dose og virkning.



- 20,6) **Finn ut om det er gjort radonmålinger i boliger på hjemstedet ditt.**
- a) Ja det er tatt målinger i huset jeg bor i.

 - b) **Hvilke tiltak bør settes i verk dersom radonkonsentrasjonen er for høy?**
Tette golv og vegger i kjelleren eller sørge for god ventilasjon slik at gassen blir luftet ut av huset.
- 20,7) **Lag en liten oversikt over de viktigste helseskadene som radioaktiv stråling kan gi.**
- i) Sen skader: Kreft, fosterskader.

 - ii) Akutte skader: kvalme, trøtthet, oppkast og redusert innhold av hvite blodceller i blodet. Det kan også oppstå skader på bloddannende vev i beinmargen og slimhinnene i tarmen.