

Oppgaver fra samtlige kapitler i boka

Dersom det er noen spørsmål i denne forbindelse, ta kontakt på e-post:
eli.valheim@universitetsforlaget.no



UNIVERSITETSFORLAGET

Oppgaver fra kapittel 1

- 1) Gi definisjonen av troposfæren, tropopausen og grenselaget.
- 2) Gi definisjonen av stratosfæren.
- 3) Hva er ionosfæren?
- 4) Gi definisjonen av lufttrykket på et sted i atmosfæren.
- 5) Hva er en sporgass?
- 6) Brenning av fossilt brennstoff bidrar til tre store miljøproblemer. Hvilke miljøproblemer er dette?
- 7) Hva mener vi med et reservoar og et sluk?
- 8) Gi definisjonene av levetiden og omløpshastigheten for en gass.
- 9) Gi definisjonene til oppholdstid og justeringstid til en gass i et reservoar.
- 10) Hva er levetiden og justeringstiden til CO_2 ? Hva er grunnen til den store forskjellen mellom disse to tidene?

Oppgaver fra kapittel 2

- 1) Definer bølgelengden, svingetiden og frekvensen til en bølge.
- 2) Hva er en dipol og en elementærpartikkel?
- 3) I sin laveste energitilstand er CO₂-molekylet ikke en dipol. Hva er grunnen til at dette molekylet likevel ofte er en dipol?
- 4) Hva vil det si at et system er i grunntilstanden og i en eksitert tilstand?
- 5) Hva er spredning?
- 6) Hvordan oppstår koherent spredning og inkoherent spredning?
- 7) Hva må være oppfylt for at vi skal få fenomenet absorpsjon?
- 8) Nevn to typer fotokjemiske reaksjoner.
- 9) Hva er en drivhusgass?
- 10) På hvilke to måter dannes elektromagnetiske bølger?
- 11) Gi definisjonen av en svart gjenstand.
- 12) Hva menes med utstrålingstettheten til en gjenstand?
- 13) Hva er Planck-kurver og λ_{topp} ?
- 14) Formuler med ord Stefan-Boltzmanns lov. Skriv også opp det matematiske uttrykket for loven.
- 15) Gi definisjonen til emissiviteten til en gjenstand.
- 16) Hvorfor ligger solspektret lavere ved jordoverflaten enn på toppen av atmosfæren? Hva skyldes de markerte søkkene i solspektret ved jordoverflatene?
- 17) Hvordan er strålingsenergien fra sola fordelt på toppen av atmosfæren?
- 18) Hvordan er den ultrafiolette solstrålingen delt inn i bølgelengdeintervaller?
- 19) Hvilke navn har ståling med bølgelengder som er lengre enn synlig lys?
- 20) Hva er det atmosfæriske vinduet?

Oppgaver fra kapittel 3

- 1) Hva er stratosfærisk ozon, troposfærisk ozon og bakkenær ozon?
- 2) Gi definisjonen av en primær og en sekundær gass..
- 3) Gi definisjonene av tørravsetning og våtavsetning av gasser og partikler fra atmosfæren.
- 4) Hva er et radikal? Nevn tre radikal.
- 5) Hvordan blir OH produsert i atmosfæren? Hvor foregår den største OH-produksjonen?
- 6) Skriv opp de to kjemiske reaksjonslikningene som fører til ozondannelse i troposfæren. Hvilke andre gasser må være til stede for at det skal bli dannet store mengder med troposfærisk ozon?
- 7) Skriv opp reaksjonslikningene som viser at gassen CO kan bidra til nettoproduksjon av troposfærisk ozon.
- 8) Hvorfor finner en ofte de største bakkekonsentrasjonene av O_3 et stykke i vindretningen (medstrøms) fra NO_x -kilden?
- 9) Skriv opp reaksjonslikningene som viser hvordan troposfærisk ozon brytes ned av radikalene OH og HO_2 .
- 10) Gassen CO kan både produsere og bryte ned troposfærisk ozon. Hva er det som bestemmer om CO er ozonnedbryter eller ozondanner? Skriv aksjonslikningene for det tilfellet at CO bryter ned troposfærisk ozon.
- 11) Nevn andre sluk for troposfærisk ozon enn de i 9) og 10).
- 12) Hvordan tilføres og fjernes ozon fra troposfæren?
- 13) Hvilke skader kan bakkenært ozon medføre?
- 14) Hvilke gasser er det som kalles ozonforløperne? Ranger disse gassene etter hvor viktige de er for dannelsen av troposfærisk ozon over Europa.
- 15) Hvordan dannes termisk NO_x og brennstoff NO_x ?
- 16) Nevn seks kilder for NO_x .
- 17) Hvor store er de globale antropogene NO_x -utslippene i forhold til de totale utslippene? Hvilke gasser er regulert av Gøteborg-protokollen? Hvilke

miljøproblemer tar denne protokollen sikte på å redusere?

- 18) Hvilke skader kan NO₂-gass gi?
- 19) Hvordan kan CO dannes, og hvilke helseskader kan den gi?
- 20) Nevn seks kilder for CO.
- 21) Hva står forkortelsen NMVOC for, og hva er den største naturlige globale kilden for denne gassgruppen?

Oppgaver fra kapittel 4

- 1) Gi definisjonen av vær og av klima.
- 2) Hva menes med vind, luftpakke og oppdriften på en luftpakke?
- 3) Hvordan beveger en luftpakke seg vertikalt når det er forskjellig temperatur i luftpakken og omgivelsene?
- 4) Definer mettet og umettet luft.
- 5) Hva er ustabil luft? Når er umettet og mettet luft ustabil?
- 6) Gi definisjonen av lavtrykk og høytrykk. Hvordan beveger luften seg over et lavtrykk og et høytrykk?
- 7) Lag en skisse over strålingsbudsjettet for jorda, og grei ut om hva som er hoveddrivkraften i klimaet.
- 8) Hvilken retning har corioliskraften på nordlig og sørlig halvkule? Hvordan strømmer luften rundt et lavtrykk og høytrykk på den nordlige halvkula?
- 9) Lag ei skisse over det idealiserte, globale sirkulasjonsmønsteret i atmosfæren.
- 10) Hva er en klimasone? Nevn de fire typene av klimasoner.
- 11) Hva mener vi med overflatelaget og den termohaline sirkulasjonen?
- 12) Hvilke størrelser er det som gir forskjeller i massetetthet i havvannet? Hvilke prosesser har innvirkning på massetettheten til havvannet?
- 13) Det hevdes av og til i media at Den norske atlantehavsstrømmen kan stoppe opp som følge av den globale temperaturøkningen. Hva er bakgrunnen for slike påstander?

Oppgaver fra kapittel 5

- 1) Hva er meteorologi, og hva er en værprognose?
- 2) Gi definisjonen av polarfrontflaten og polarfronten. Hvordan kan den polare jetstrømmen utvikle lavtrykk og høytrykk i høyden?
- 3) Grei ut om første fase i utviklingen av et lavtrykk på polarfronten.
- 4) Hva menes med varmfront og kaldfront?
- 5) Hva er okklusjon?
- 6) Hva er konveksjon? Grei ut om utviklinga av haugskyer.
- 7) Gi definisjonen av inversjon. Hvorfor kan inversjon gi uheldige konsekvenser?
- 8) Hva er monsuner? Grei ut om monsunene over det sørøstlige Asia.
- 9) Grei ut om land- og sjøvind.
- 10) Grei ut om fønvind.
- 11) Gi definisjonen av nedbør. Nevn de tre typene nedbør. Hva menes med mikroklima?

Oppgaver fra kapittel 6

- 1) Nevn og definer de fem delene i klimasystemet.
- 2) Hva mener vi med paleoklimatologi, isalder, istid og mellomistid?
- 3) Nevn mulige årsaker til klimavariasjoner i perioder på mange millioner år. Gi definisjonen på albedo.
- 4) Nevn de fem viktigste årsakene til naturlige klimavariasjoner i løpet av de siste 500 000 årene.
- 5) Hvilke variasjoner er det som gir istider ifølge den astronomiske teorien? Hva er periodene til disse variasjonene?
- 6) Hva er perihelion og aphelion? Hvordan er somre og vintre på NH og SH med jorda i aphelion ved sommersolverv?
- 7) Grei ut om sammenhengen mellom innholdet av $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ i kalkskall til foraminiferer og utbredelsen av isbreer på jorda.
- 8) Hvilke tre forutsetninger ser det ut til må være til stede for å få hyppige vekslinger mellom istider og mellomistider?
- 9) Hva er aerosoler? Hva menes med solarkonstanten og global albedo?
- 10) Hva er det i atmosfæren som gir reflektert solstråling? Gjør rede for hvordan kraftig vulkansk aktivitet påvirker atmosfærens albedo.
- 11) Nevn fire kraftige vulkaner, og gi årstallene for når utbruddene skjedde.
- 12) Lag en oversikt over de forskjellige bidragene til den globale albedoen.
- 13) Grei ut om hvordan en på grunnlag av studier av iskjerner fra isbreer kan bestemme CO_2 -nivået i atmosfæren mange tusen år tilbake i tiden.
- 14) Ned gjennom tidene har det vært en klar samvariasjon mellom temperatur, CO_2 -innholdet og CH_4 -innholdet i atmosfæren. Hva kan disse samvariasjonene trolig skyldes?
- 15) Lag en skisse og en kort omtale av solas oppbygging.
- 16) Hva er en solfleck og solflekksyklus? I hvilken del av solflekksyklusen stråler sola ut mest energi? Hva er grunnen til at sola stråler ut mest energi i denne delen av syklusen?

- 17) Når var Maunder minimum, og hva var spesielt med denne perioden? Hva er kosmisk stråling, og hvordan påvirkes denne av solvinden?
- 18) Grei ut om hvordan mengdene av isotopene ^{14}C og ^{10}Be kan brukes til å stipulere styrken på solutstrålingen.
- 19) Grei ut om hypotesen til Friis-Christensen og Lassen om sammenhengen mellom høy solaktivitet og høy global temperatur.
- 20) Hva står forkortelsen NAO for? Gi definisjonen av NAO-indeksen?
- 21) Hva er ENSO forkortelse for? Hva menes med termoklinen?
- 22) Lag en kortfattet beskrivelse av ENSO.
- 23) Grei ut om hvordan en tenker seg istider startet og utviklet seg.
- 24) Når var den lille istid, og hvilke årsaker kan ha gitt denne kalde perioden?

Oppgaver fra kapittel 7

- 1) Hva menes med likevektstemperaturen på jorda? Gjør rede for hva som ville skje etter en stabilisering av innholdet til samtlige drivhusgasser.
- 2) Grei ut om hvorfor solarkonstanten må deles på fire for å få gjennomsnittlig mottatt strålingsfluks på toppen av atmosfæren.
- 3) Lag en forenklet oversikt over den globale energibalansen.
- 4) Grei ut om den forsterka drivhuseffekten. Du skal bare skrive om de naturvitenskapelige sidene til fenomenet, og du trenger ikke nevne noe om følgene av denne effekten.
- 5) Gi definisjonen av momentant strålingspådriv, justert strålingspådriv og klimafølsomhet.
- 6) Hva er positive og negative tilbakekoblinger? Gi en kort omtale av de fire raske tilbakekoblingene.
- 7) Gi definisjonen av globalt skydekke. Hvor stor del av jordkloden er dekket av skyer? Hvor stor er den globale avkjølede og oppvarmende effekten av skyer?
- 8) Gi definisjonen av tidshorisont og globalt oppvarmingspotensial (GWP). La oss anta at en drivhusgass har GWP-verdien 30. Det slippes ut 100 kg av denne gassen. Hvor mange CO₂-ekvivalenter er dette?
- 9) Nevn de tre gruppene av gasser som er inndelt etter deres klimapåvirkning.

Oppgaver fra kapittel 8

- 1) Hvor store er de antropogene CO₂-utslippene i forhold til de totale utslippene? Hvorfor øker CO₂-innholdet i atmosfæren, selv om de antropogene CO₂-utslippene utgjør en relativt liten andel av de totale utslippene?
- 2) IPCC har konkludert med at CO₂-økningen i atmosfæren skyldes menneskelige aktiviteter. Hvilke tre fakta bygger IPCC denne konklusjonen på?
- 3) Nevn de antropogene kildene og slukene for CO₂ i det globale antropogene karbonbudsjettet. Hvor stor andel av de totale antropogene CO₂-utslippene etter 1750 kommer fra fossil brenning? Hvor stor andel av de totale antropogene CO₂-utslippene etter 1750 er fortsatt i atmosfæren?
- 4) Hvilke fordeler og ulemper har bilkatalysatoren?
- 5) Hva menes med CO₂-håndtering? Grei ut om de tre mest aktuelle metodene for utskilling av CO₂-gass ved CO₂-håndtering.
- 6) Nevn de fire største norske CO₂-utslippene i 2005, og gi andelen de utgjør av det totale norske utslippet det året.
- 7) Hvordan blir metan dannet? På hvilke måter blir metan fjernet fra atmosfæren?
- 8) Hva er den største naturlige metankilden? Nevn seks globale kilder for menneskeskapte metanutslipp. Hvor store er de antropogene metanutslippene i forhold til de totale globale metanutslippene?
- 9) Hva er levetiden og justeringstiden til metan? Hva er GWP-verdien til metan? Hva er det som bidrar til at metan har høyere GWP-verdi enn CO₂?
- 10) Hvor stor har økningen av de norske metanutslippene vært i perioden 1950-2006? Nevn fire norske antropogene kilder for metangass.
- 11) Hvordan blir lystgass dannet, og hvordan blir denne gassen fjernet fra atmosfæren?
- 12) Hvor stor andel utgjør de antropogene utslippene av lystgass i forhold til de totale utslippene globalt av denne gassen? Nevn fire globale antropogene kilder for lystgass.
- 13) Hvor stor har økningen av de norske lystgassutslippene vært i perioden 1950-2006? Nevn tre norske antropogene kilder for lystgass.
- 14) Hva er halokarbon? Nevn to viktige grupper av halokarbon. Hvilke egenskaper

har KFK?

- 15) Grei ut om hvilken virkning et svekket ozonlag har på den globale gjennomsnittstemperaturen.
- 16) Hva er felles for alle erstatningsstoffene til KFK? Hvilke fordeler har disse stoffene framfor KFK? En gruppe erstatningsstoffer for KFK skader ozonlaget, mens en annen gruppe ikke gjør det. Hva heter disse gruppene, og hva er forkortelsene for dem? Hva er grunnen til at den ene gruppen skader ozonlaget?
- 17) Nevn tre fullfluorisererte gasser. Hva står PFK for? Hvorfor er justeringstiden for PFK flere tusen år?
- 18) Nevn to kilder for SF₆ og PFK. Hvilke egenskaper har SF₆, og hva brukes gassen til?
- 19) Hvorfor er usikkerheten i beregnet globalt gjennomsnittlig strålingspådriv fra økningen i troposfærisk ozon større enn fra økningen av drivhusgassene som er godt blandet?
- 20) Hvorfor gir NO_x-utslipp nær tropopausen bidrag til den forsterkede drivhuseffekten? Hvilken virkning har NO_x-utslipp nær bakken på den forsterkede drivhuseffekten?
- 21) Nevn seks forskjellige aerosoler.
- 22) Grei ut om den direkte og indirekte effekten av økende aerosolmengder av ammoniumsulfat på klimasystemet.
- 23) Grei ut om hvorfor reduksjon i brenning av kull uten SO₂-rensing på kort sikt fører til oppvarming.

Oppgaver fra kapittel 9

- 1) Nevn fire konsekvenser av den forsterkede drivhuseffekten.
- 2) Hvorfor vil havnivået stige når den globale gjennomsnittstemperaturen øker?
- 3) Nevn tre resultater av klimaforskningen som underbygger påstanden om at den forsterkede drivhuseffekten er i gang.
- 4) Hvem vil bli mest skadelidende av klimaendringene og hvorfor?
- 5) Gi definisjonen av virkemidler. Nevn fem virkemidler som er aktuelle i forbindelse med tiltak for å motvirke den forsterkede drivhuseffekten.
- 6) Hva vil det si at et virkemiddel er kostnadseffektivt? Nevn fire krav til kostnadseffektive løsninger.
- 7) Nevn seks tiltak mot den forsterkede drivhuseffekten.
- 8) Hvilke gasser er med Kyoto-protokollen? Hvor mye skal drivhusgassene reduseres med i industrilandene? Hva er en klimakvote?
- 9) Grei kort ut om de tre fleksible gjennomføringsmekanismene i Kyoto-protokollen.
- 10) Nevn fire uheldige sider ved å ta det meste av utslippsreduksjonene utenlands.

Oppgaver fra kapittel 10

- 1) Hvor ligger ozonlaget? Hva er det som bestemmer ozonkonsentrasjonen på et sted?
- 2) Hvordan blir ozon dannet i stratosfæren? Hvorfor er produksjonen av ozon størst i en viss høyde over ekvator? Gi definisjonen av 1 Dobson Units (DU).
- 3) Hvorfor er det lave ozonverdier nær ekvator, men høye verdier over høye breddegrader?
- 4) Skriv opp reaksjonslikningen for reaksjonen som utvikler termisk energi i stratosfæren. Hvorfor gir denne reaksjonen bare et ubetydelig ozontap?
- 5) Nevn de viktigste stoffene som bryter ned ozon i katalytiske reaksjoner i stratosfæren. Skriv opp en katalytisk syklus for nedbryting av stratosfærisk ozon.
- 6) Gi definisjonen av homogene og heterogene kjemiske reaksjoner. Hva er en reservoarkomponent?
- 7) Nevn tre reservoarkomponenter, og skriv reaksjonslikningene for hvordan de dannes.
- 8) Grei ut om hvorfor PSC-er er så viktige for dannelsen av ozonhullet over Antarktis. Ta med reaksjonslikningene som viser hvordan de klorholdige gassene blir aktive og hvordan ozon i store mengder blir brutt ned.
- 9) Hvorfor dannes det ikke ozonhull over Nordpolen?
- 10) Hvordan påvirker kraftige vulkanutbrudd ozonlaget?
- 11) Hvor store har reduksjonene i ozonverdiene vært over midlere breddegrader og Oslo fra henholdsvis 1969 og 1979? Hvordan er prognosene for ozonlaget i framtiden?
- 12) Hvilke uheldige konsekvenser gir et svekket ozonlag?

Oppgaver fra kapittel 11

- 1) Gi definisjonen av sur nedbør. Nevn de viktigste antropogene gassutslippene som gir sur nedbør.
- 2) Hvorfor ville nedbøren ha $\text{pH} = 5,6$ med bare CO_2 i atmosfæren? Nevn tre andre naturlige svovelholdige gasser som delvis blir omdannet til SO_2 i atmosfæren.
- 3) Hvor stor andel av de totale S-utslippene globalt utgjør de antropogene S-utslippene? Hvor mange prosent av de antropogene S-utslippene kommer fra fossil brenning? Nevn til sammen fire naturlige og antropogene svovelkilder.
- 4) Skriv opp de tre gassfasereaksjonene som fører fram til dannelse av svovelsyre.
- 5) På hvilken annen måte enn ved gassfasereaksjoner kan SO_2 oksideres til svovelsyre? Skriv opp en reaksjonslikning hvor HSO_3^- oksideres til svovelsyre. I tillegg til H_2O_2 er det to andre oksidanter i tilsvarende reaksjoner. Hvilke oksidanter er dette, og hvor mange prosent bidrar hver av disse tre oksidantene med i samtlige oksidasjoner av denne typen?
- 6) Lag en oversikt over oksidasjonen av svovel i redusert form til svovelsyre.
- 7) Skriv opp reaksjonslikningen for gassfasereaksjonen der salpetersyre dannes. Hvilke fordeler og ulemper har den ekstra tilførselen av salpetersyre i naturen som skyldes antropogene NO_x -utslipp?
- 8) Hvor mange prosent utgjør de antropogene NH_3 -utslippene av de totale globale utslippene av denne gassen. Hva skyldes økningen av disse utslippene i Norge i perioden 1990-2006?
- 9) Hvilke skader gir sur nedbør?

Oppgaver fra kapittel 12

- 1) Gi definisjonen av energi. Hvilke hovedformer for energi har vi? Nevn to typer energi.
- 2) Nevn de to formene for energioverføring. Gi definisjonen av varme. Nevn de ulike formene for varme.
- 3) Hva er et lukket system? Definer effekt og energikvalitet.
- 4) Formuler første energilov. Er det korrekt å si at vi har mangel på energi? Grunngi svaret.
- 5) Gi to formuleringer av andre energilov. Hvorfor bør vi ikke bruke elektrisk strøm gjennom panelovner til oppvarming?
- 6) Hva er eksergi og anergi? Definer virkningsgrad.
- 7) Hva er en varmekraftmaskin, et varmekraftverk og et kombikraftverk?
- 8) Gi definisjonen av naturressurs, energiresurs, primærenergi og energibærer. Gi to eksempler på primærenergi og energibærer.
- 9) Definer energikilde, fossile brensler, biomasse og bioenergi.
- 10) Gi definisjonen av fornybar energi, primær energibruk og brennverdi. Nevn to eksempler på fornybar energi.
- 11) Hvor stor var den globale primære energibruken i 2004? Hvordan var fordelingen av den globale energibruken fra de ulike primærenergier i 2005?
- 12) Hvordan var bidragene til den globale elektrisitetsproduksjonen fra de ulike primærenergier i 2004?
- 13) Hva menes med reserver og R / P-raten? Hva var den globale R / P-raten for olje kull og gass i 2007?
- 14) Grei kort ut om hvordan de fossile stoffene har blitt dannet. Hvorfor var dannelsen av fossile stoffer et sluk for CO₂?
- 15) Gi fordelingen av innenlandsk energibruk i Norge i 2006.
- 16) Hva menes med ENØK? Hva er virkningsgraden for produksjon av elektrisk energi i kullkraftverk i dag, og hva kan den komme opp i på lengre sikt?

Oppgaver fra kapittel 13

- 1) Skriv opp reaksjonslikningen for fotosyntesen. Hva menes med biomassetilveksten eller bruttotilveksten? Hvor mye av den globale biomassetilveksten brukes til energiformål?
- 2) Hvilke prosesser i skogen har betydning for CO₂-innholdet i atmosfæren? Grei ut om hvordan en skog med konstant karboninnhold både i stående skog og skogsjord påvirker innholdet av CO₂ og O₂ i atmosfæren.
- 3) Hvordan virker avskoging med brenning av trærne inn på CO₂-balansen i atmosfæren?
- 4) Hvordan kan bioenergien i biomasse frigjøres? Hvorfor er kompostering av husdyrgjødsel gunstig? Hva er deponigass?
- 5) Hvilke fordeler og ulemper kan vedfyring ha for miljøet?
- 6) Hva er briketter og pellets? Hvilke fordeler har pellets?
- 7) Hvilke energiomforminger skjer i et solkraftverk? Grei ut om hvordan et solkraftverk virker.
- 8) Hvilken energiomforming skjer i en solcelle? Hvilket halvledermateriale er de fleste solcellene laget av? Hva er et solcellepanel? Definer virkningsgraden til en solcelle.
- 9) Hvilken energiomforming skjer i en solfanger? Grei ut om hvordan en solfanger i et solvarmeanlegg er bygd opp og virker.
- 10) Definer virkningsgraden til en solfanger. Ved hvilke temperaturer er virkningsgraden høyest, og hva er grunnen til dette?
- 11) Nevn miljøvirkningene ved bruk av solenergi.
- 12) Hva slags energiomforming skjer i et vindkraftverk? Gi definisjonen av det sveipede arealet og virkningsgraden til en vindturbin. Hva er den maksimale virkningsgraden til en vindturbin? Skriv opp formelen for vindeffekt.
- 13) Hvilke miljøvirkninger har landbaserte vindkraftverk?
- 14) Hvilken energiform blir produsert i et bølgekraftverk? Nevn fire typer bølgekraftverk, og gi en kort omtale av dem.

- 15) Hvilke miljøvirkninger har bølgekraftverkene svingende vannsøyle og fokuseringskraftverk?
- 16) Hva slags energiomforming skjer i et vannkraftverk? Hvorfor har de fleste vannkraftverk vannmagasiner?
- 17) Hvilke miljøvirkninger er det ved produksjon av elektrisk energi i et vannkraftverk?
- 18) Hva er små vannkraftverk? På hvilken måte skiller en mellom små vannkraftverk?

Oppgaver fra kapittel 14

- 1) Gi definisjonen av fusjon og fisjon. Hva er massesvinnet Δm ? Formuler Einsteins likning.
- 2) Nevn fire utfordringer ved utvikling av fusjonskraftverk.
- 3) Hvilke stoffer blir brukt i en termisk reaktor og en hurtig reaktor?
- 4) Lag en skisse av en termisk kjernereaktor, og grei ut om hvordan den virker.
- 5) Nevn de typer radioaktivt avfall som blir dannet i et fisjonskraftverk.
- 6) Nevn miljøvirkningene ved bruk av kjerneenergi.

Oppgaver fra kapittel 15

- 1) Lag en skisse av ei varmepumpe, og grei ut om hvordan den virker.
- 2) Definer virkningsgraden og årsvirkningsgraden til ei varmepumpe. Hvilken verdi har vanligvis årsvirkningsgraden?
- 3) Hvilke hovedtyper varmepumper er i bruk i dag? Gi en kort omtale av disse hovedtypene.
- 4) Beskriv kort hvordan en brenselcelle er bygd opp.
- 5) Grei ut om hva som skjer under oppladning av en brenselcelle med hydrogen som brensel. Skriv reaksjonene som foregår ved begge elektrodene.
- 6) Gi en kort omtale av de ulike typer brenselceller.