



**EKSAMENSOPPGAVER/ EXAM QUESTIONS:
BI2060 Marin økologi / Marine Ecology**

Faglig kontakt under eksamen / Contact persons during exam):

Yngvar Olsen Tlf: 97778249
Jarle Mork Tlf: 90973351
Geir Johnsen Tlf: 91897027

Eksamensdato / Exam Date: 05.06.2013

Eksamenstid / Exam duration: 09.00 – 13.00

Studiepoeng/ Study points: 7.5

Tillatte hjelpemidler / Allowed aids: Kalkulator HP30S / Calculator HP30S

Antall sider/ Totalt (total # of pages bokmål + nynorsk + English): 25

Antall sider vedlegg / No. of pages in Appendix): 2

Sensurdato / Exam results : 25.06.2013

VED SENSUR TELLER OPPGAVENE LIKT. SKJEMA FOR AVKRYSSING AV SVAR ER VEDLAGT.
Alle spørsmål har bare ett riktig svar. Avgi svaret ditt i tabellen nedenfor med et kryss i riktig rute. Dersom du vil endre svaret etter først å ha satt ett kryss i tabellen, setter du en sirkel omkring dette krysset og markerer det nye valget med nytt kryss. Oppgaven rettes manuelt. Riktig svar gir ett poeng, feil svar og ingen svar gir null poeng. Dersom det angis to eller flere kryss som svar gir dette 0 poeng. Vær derfor nøye med at det bare er gitt ett svar.

VED SENSUR TEL OPPGÅVENE LIKT. SKJEMA FOR AVKRYSSING AV SVAR ER VEDLAGT.
Alle spørsmål har bare eit riktig svar. Angi svaret ditt i tabellen på siste side med eit kryss i riktig rute. Dersom du vil endre svaret etter først å ha satt eit kryss i tabellen, setter du ein sirkel omkring dette krysset og markerer det nye valet med nytt kryss. Oppgåva rettes manuelt. Riktig svar gir eit poeng, feil svar og ingen svar gir null poeng. Dersom det gis to eller fleire kryss som svar gir dette 0 poeng. Vær derfor nøye med at det bare er gitt eit svar.

ALL QUESTIONS COUNT EQUALLY. FORM FOR ANSWERING IS ENCLOSED IN LAST PAGES.
All questions have only one correct answer alternative. Give your answer in the table below by crossing the correct cell in the table. If you later on intend to change your answer, draw a circle around the cross and make a new cross. The evaluation will be made manually. Correct answer gives one point. Wrong answer and no answer give zero points. If more than one alternative is given, this will result in zero points. Therefore, indicate always only one answer alternative.

BOKMÅL

1. Hvilken påstand om nøkkelmiljøvariable i havet er sann?

- A: Lysklimaet er kun viktig i arktiske havområder
- B: Salinitet har liten betydning for primærproduksjonen i havet
- C: Temperaturen i havet endrer fotosynteseraten, men ikke respirasjonsraten til fotosyntetiserende organismer
- D: Næringsstoffer som nitrogen (N) og fosfor (P) er nødvendig for å opprettholde primærproduksjonen i havet
- E: Havet regnes ikke som en god buffer for CO₂

2. Hvilket utsagn om lysmiljøet i havet er IKKE sant?

- A: Lysregimet i havet varierer lite, både på sekundskala og sesongskala
- B: Photosynthetically Active Radiation (PAR) 400-700 nm er de bølgelengdene av lys som brukes i fotosyntesen i havet
- C: Lysmiljøet i havet er en av miljøfaktorene det er vanskeligst å måle
- D: I biologien er vi mest opptatt av antallet fotoner som treffer en organisme i løpet av et gitt tidsintervall (mikromol fotoner m⁻² s⁻¹)
- E: Alle bølgelengder mellom 400-700 nm har nok energi til drive fotosyntese

3. Hvilket utsagn om svekking (attenuation) av lys i vannsøylen er IKKE sann?

- A: Klart vann ser blått ut fordi det er blått lys som absorberes, vann med høyt cDOM og planktoninnhold ser grønt ut fordi grønt lys absorberes
- B: Svekking av lys i vannsøylen er avhengig av vannsøylens kjemiske sammensetning (plankton, cDOM etc.)
- C: Rødt lys svekkes raskere enn blått og grønt lys og trenger derfor ikke like dypt ned i vannsøylen
- D: Vertikal diffus svekningskoeffisient (Vertical diffuse attenuation coefficient, k_d m⁻¹) beskriver samlet lysabsorpsjon og spredning (light scattering) av lys av alle komponenter i vannet.
- E: De forskjellige bølgelengdene innenfor PAR (400-700 nm) svekkes ulikt og trenger derfor ikke like langt ned i vannsøylen

4. Hvilket utsagn er IKKE sant?

- A: "Apparent optical properties" (AOP) avhenger både av mediet (eg vann) og lysmiljøet – attenueringskoeffisienten er en apparent optical property
- B: "Inherent optical properties" (IOP) avhenger kun av mediets egenskaper, eg. scattering og absorpsjon
- C: Absorpsjon er opptak/fanging av lys mens lysspredning (scattering) er endring av lysets retning – begge bidrar til lyssvekking i vannsøylen
- D: Case 1 og case 2 waters er betegnelser på vannmasser som har store forskjeller i sin attenueringskoeffisient
- E: Case 1 vann kjennetegnes av høyt innhold av gulstoff cDOM, som absorberer mye blått lys

5. Hvilket utsagn er IKKE sant?

- A: Årlig global primærproduksjon i havet er lik den årlige primærproduksjonen på land
- B: Oppblomstringer av planktonalger kan ikke detekteres av satellitter, kun ved håvtrekk for plankton fra båt
- C: Kystområder med stor oppstrømning av næringsrikt vann har høy primærproduksjon
- D: Total primærproduksjon på jorda er ca 100 petagram karbon pr år (100 Pg C y⁻¹)
- E: De viktigste primærprodusentene i havet er planktonalger, mikrophytobentos, isalger og makroalger

6. Hvilket utsagn om høylys og lavlystilpassing er IKKE sant?

- A: Høylystilpassede celler har høyt innhold av fotoprotektive pigmenter
- B: Lavlystilpassede celler har høyt innhold av lyshøstende pigmenter
- C: Innholdet av klorofyll a er likt for både høylys og lavlystilpassede celler
- D: Høylystilpassede celler har høyere respirasjonsrate enn lavlystilpassede celler
- E: Pga høyt klorofyll a innhold kan lavlystilpassede celler oppleve at klorofyllmolekylene skygger for hverandre (høy intracellulær selvskygging)

7. Hvilken påstand om cDOM ("gulstoff") er sann?

- A: Høy konsentrasjon av cDOM kan ikke detekteres av satelitter
- B: cDOM stammer alltid fra det marine miljø
- C: Case 2 vann kjennetegnes av lavt innhold av cDOM
- D: Avrenning av cDOM fra land kan påvirke lysklimaet i kystnære havområder
- E: cDOM absorberer alle bølgelengder av lys likt

8. Hvilken påstand er IKKE sann?

- A: Kritisk dyp er det dypet hvor integrert fotosyntese i vannsøylen over er lik integrert respirasjon i samme vannsøyle
- B: Vannsøylens stratifisering er med på å kontrollere oppblomstringen av planktonalger
- C: I områder med klart adskilte lag i vannsøylen er det lite oppstrømning av næringsstoffer og derfor lite planktonalger
- D: Fotosynteseraten er lik for alle dyp hvor photosynthetic active radiation (PAR) trenger ned
- E: Hvis fotosynteserate er lavere enn respirasjonsraten vil det ikke oppstå en algeoppblomstring

9. Pigmenter – hvilke utsagn er IKKE riktig.

- A: Violaxanthin er et viktig lyshøstende karotenoid
- B: Fucoxanthin er det viktigste lyshøstende karotenoidet i Chromophyceer
- C: Fucoxanthin absorberer mindre tilgjengelig lys til fotosyntese enn klorofyll a i alle alger
- D: Diadino- og diatoxanthin er viktige lysbeskyttende karotenoider
- E: Peridinin er et spesifikt markørpigment for dinoflagellater

10. Funktionelle planktonalgetyper – hvilken påstand er IKKE riktig

- A: Pico-autotrofe er viktig remineraliserende organismer av DOM og POM
- B: Pico-autotrofe organismer er ikke viktig i global primærproduksjon
- C: Planktonalger som produserer dimetylsulfid (DMS) påvirker atmosfærisk svovelsyklus
- D: Planktonalger "calcifiers" (kalkdannere) er ansvarlig for >50% av marin karbonat fluks
- E: Kiselalger er de viktigste primærprodusentene i vår oppblomstringen i Norge

11. Cyanobakterier – hvilken påstand er riktig

- A: De to viktigste gruppene er: Prochlorococcus og Synechococcus
- B: Alle cyanobakterier inneholder divinyl klorofyll a
- C: Cyanobakterier bidrar ikke signifikant til global primærproduksjon
- D: Slekten Synechococcus ble oppdaget i 1999
- E: Synechococcus er 2-5 micrometer

- 12. Sesongmessige trender i marin primærproduksjon – hvilken påstand er IKKE riktig?**
- A: Termoklin er grensen mellom kaldt vann med høy tetthet og varmere vann med lavere tetthet
 - B: Tropiske farvann har lav primærproduksjon pga lav overflatekonsentrasjon av næringssalter.
 - C: Upwelling (oppstrømming) områder er karakterisert med høy primærproduksjon
 - D: Makroalger kan forsette med fotosyntese mens de er eksponert til luft
 - E: Front systemer er områder med redusert biologisk aktivitet
- 13. Bioluminescens (morild) – hvilken påstand er IKKE sann?**
- A: Morild er navn på organismer som produserer lys
 - B: Morild finnes kun i tre marine taxa/grupper
 - C: Morild finnes på alle dyp, til alle årstider
 - D: Morild brukes til å beskytte seg mot predatorer
 - E: Morild brukes til å tilkalle seg partner
- 14. Satellitt overvåking av havområder – hvilken påstand er IKKE riktig?**
- A: Satellitter overvåker store havområder
 - B: Satellittmålinger kan "se" (detektere) plankton ned til 40 meters dyp
 - C: Satellittmålinger er viktig innen operasjonell fjernmåling av giftige algeoppblomstringer
 - D: Satellittmålinger av planktonalger er avhengig av solen som lyskilde
 - E: Satellitter er avhengige av lokale algoritmer for korreksjon av gulstoff og suspendert materiale
- 15. Ny inndeling av organismer – Kingdoms (riker) – hvilken påstand er IKKE riktig?**
- A: Gammel inndeling av dyr, planter og sopp er nå inndelt i seks hovedgrupper
 - B: Gruppen Rhizaria (encellede eukaryoter) er en av disse 6 nye hovedgruppene
 - C: Rhizaria består av foraminiferer, radiolarier og autotrofe flagellater
 - D: Rhizaria består av foraminiferer, radiolarier og heterotrofe flagellater
 - E: Gruppen Amoebozoa er protozoer som beveger seg ved hjelp av cytoplasmisk strømming (flow)
- 16. Hvilken definisjon av økologi er riktig?**
- A: Økologi handler om interaksjonene mellom næringskjedene i havet
 - B: Økologi er læren om interaksjonene mellom organismer og mellom organismene og deres abiotiske omgivelser
 - C: Økologi beskriver alle typene av organismer i naturen og hvordan de konkurrerer og spiser hverandre
 - D: Økologi er vitenskapen om interaksjonene mellom de trofiske nivåene i naturen og hvordan organismene påvirker hverandre
 - E: Økologi er læren om hvordan interaksjonene mellom abiotiske faktorer påvirker organismene
- 17. Hvilken påstand er riktig?**
- A: Biosfæren er definert ved alle økosystemene i havet
 - B: Et utvidet økologisk hierarki omfatter systemet fra økosfære- til organismenivå
 - C: Økologiske 3D modeller og såkalte ROV-er brukes i økende grad i havforskningen
 - D: Der er ikke oppdaget nye phylum i havet etter 1980
 - E: På volumbasis er 80 prosent av klodens habitater lokalisert til havet

18. Hvilken påstand om marin biogeografi er feil?

- A: Marin biogeografi er læren om fordeling, mengde og diversitet til organismene i verdenshavene
- B: Økoklinene er fundamentale for havets biodiversitet
- C: Temperatur er blant de viktige økoklinene i havet
- D: Dyphavet er karakterisert av sterke økokliner
- E: En økoklin er definert som en gradient i organismenes abiotiske miljø

19. Hvilken påstand om havets ulike soner er feil?

- A: Den mesopelagiske sonen strekker seg ned til 3000 meter dyp
- B: Hadalsonen er dypere enn abyssalsonen
- C: Littoralsonen strekker seg fra høyvanns- til lavvannsdypet
- D: Pelagisk sone omfatter vannmassene utenfor kontinentalsokkelen
- E: Afotisk sone er der det ikke er lys til fotosyntese

20. Hvilket utsagn er feil?

- A: Longhurst foreslo i 1998 en inndeling av havet i biomer og provinser
- B: Gyren roterer med klokka på den nordlige halvkula og mot klokka på den sørlige
- C: Havstrømmene påvirker økoklinene
- D: FAO publiserer statistiske opplysninger for fiskeriene i provinser kalt «Fishing Areas»
- E: Bølgehøyden er mye høyere på den nordlige halvkula enn på den sørlige

21. Hvilket utsagn om marin biodiversitet er feil?

- A: Biodiversitet betyr i all enkelthet mangfold av liv
- B: Begrepene struktur og funksjon til et økosystem er nært knyttet til økosystemets biodiversitet
- C: Begrepet «morpho-species» brukes gjerne for fossile utdødde arter
- D: Artsmangfold er ikke alene avgjørende for hvordan et økosystem fungerer
- E: Organismene kan grupperes i funksjonelle grupper basert på deres fysiologiske egenskaper

22. Hvilke utsagn om biodiversitet av mikroorganismer er feil?

- A: Det skjer relativt lite forskning på biodiversitet til mikroorganismer
- B: Artsbegrepet er ikke viktig i studier av biodiversitet til mikroorganismer
- C: Energi- og karbonkilde er ett grunnlag for biodiversiteten til mikroorganismer
- D: Bare høyere planter, alger og cyanobakterier kan bruke lys som energikilde
- E: De aller fleste phyla består utelukkende av encellede organismer

23. Hvilken påstand om organismene er riktig?

- A: Nauston er organismer som lever i fjæresonen
- B: De viktigste planktoniske krepdyrene er copepoder, krill, amfipoder og cladocerer
- C: Protozoene omfatter ciliater, foraminiferer og radiolarier
- D: Gruppen archaea omfatter små, beitende dyreplankton
- E: Auxotrofe planktonorganismer er i all hovedsak herbivore

24. Hvilken påstand om det heterotrofe planktonet er feil?

- A: Biomassen av ciliater er normalt høyere enn den av copepoder i norsk kystvann
- B: Copepodene deles i calanoide, harpacticoide og cyclopoide arter
- C: Arten *Calanus finmarchicus* er viktig for fiskeriene i Norskehavet
- D: Pilormer eller «Chaetognather» er en del av geleplanktonet
- E: Fiskelarver er en del av meroplanktonet

25. Hvilket utsagn om metabolisme er feil?

- A: Et regneeksempel har vist at bakterier har 20 million ganger høyere spesifikk metabolismehastighet enn hval
- B: Når diameteren til en organisme øker, øker organismens volum raskere overflaten
- C: Fødeopptaket til en fisk er lik summen av dens vekst og respirasjon
- D: Det aller meste av både fotosyntesen og respirasjonen i havet skjer i mikroorganismer
- E: Remineralisering («remineralization») og dekomponering («decomposition») er synonymer

26. Hvilken påstand om næringskjeder er riktig?

- A: Carnivore organismer spiser i all hovedsak autotrofe
- B: Omnivore organismer spiser i hovedsak carnivore
- C: Med trofisk utbytte («yield») menes produksjon på ett nivå i næringskjeden dividert med den på nivået under
- D: Med trofisk nivå menes den gruppen av organismene som blir spist av en organisme
- E: Trofisk utbytte («yield») for karbon er normalt 20-30% i marine næringskjeder

27. Hvilket utsagn om fødeopptak og vekst er feil?

- A: Byttedyrets størrelse, konsentrasjon og fasong er viktig for fødeopptaket til dyreplankton
- B: Holling definerte i 1959 to forskjellige typer funksjonelle responser («functional responses»)
- C: Med veksteffektivitet («Growth efficiency») menes tilvekst per spist føde
- D: Små dyr vokser normalt raskere enn store
- E: Mange dyr har et selektivt fødeopptak

28. Hvilket utsagn om vekst er riktig?

- A: For veksten av bakterier er det en klar fordel å være fastsittende på andre partikler
- B: Veksten til dyreplanktonet avhenger av matmengde og lite av matkvalitet
- C: Planteplanktonets vekst begrenses normalt av mineralnæring eller lys
- D: Sedimentasjon til dypvann er den vanligste tapsprosessen for planteplankton
- E: Veksten til en mikroorganisme er raskest i stasjonærfasen («stationary phase»)

29. Hvilket utsagn fra arbeidet til John Ryther fra 1966 er feil?

- A: 100 millioner tonn kan høstes fra havene
- B: Havet omfatter tre provinser, med kortest næringskjede i den kystprovinsen
- C: Om lag 50% av fiskeproduksjonen skjer i kystprovinsen
- D: Tunfisk står på høyeste nivå i den marine næringskjeden
- E: I oppstrømnings-provinsen («upwelling area») spiser fisken noen ganger planteplankton

30. Hvilket utsagn om forvaltning og utslipp fra akvakultur er feil?

- A: I EUs vannrammedirektiv vurderes kjemisk tilstand til kystvann basert på EQS-grense verdier («Ecology Quality Standards»)
- B: Uorganiske næringssalter som ammonium og fosfat kan påvirke veksten til planteplanktonet
- C: Partikler fra avføring og rester av fôr synker til bunn og kan påvirke det bentiske økosystemet
- D: Næringssalter som slippes ut fra akvakultur akkumuleres ofte i høye konsentrasjoner i vannmassene
- E: I EUs vannrammedirektiv skal økologisk tilstand til kystvann kategoriseres til en av fem tilstander, fra god til dårlig

- 31. Hvilket av alternativene A-D anses IKKE å være årsak til stagnasjon og reduksjon i de viktige fiskeriene i verden?**
- A: Så mye som 20% av den totale verdensfangsten blir ikke utnyttet, men dumpet.
 - B: Verdens fiskeflåte har lenge hatt en generell overkapasitet.
 - C: Fiskeriforvaltningen har tradisjonelt tatt lite hensyn til interaksjoner mellom nøkkelarter i det marine økosystemet.
 - D: De årlige kvotene anbefalt av fiskeribiologer blir svært ofte overskredet basert på lokale politiske prioriteringer.
 - E: Det benyttes ofte alt for store maskevidder i nettreddskap.
- 32. Med hensyn til gammel-til-ung evolusjonær alder, hvilket av de følgende alternativene er den korrekte rekkefølgen?**
- A: Agnatha, teleosta, chondrichthyes
 - B: Teleosta, agnatha, chondrichthyes
 - C: Teleosta, chondrichthyes, agnatha
 - D: Agnatha, chondrichthyes, teleosta
 - E: Chondrichthyes, agnatha, teleosta
- 33. Kurs-tekstboken (Kaiser et al. 2005) lister potensielle uønskede effekter av marin akvakultur av fisk. Hvilken av de følgende effektene er IKKE blant dem?**
- A: Sykdomsutbrudd.
 - B: Overbeskatning av vill fórfisk for produksjon av fiskemel for oppdrettsfisken.
 - C: Forgiftning hos forbrukeren av antibiotikarester i oppdrettsfisken.
 - D: Genetisk utarming av villfisken på grunn av rømning og genetiske innblanding.
 - E: Uønskede økologiske effekter pga overskridelser av lokal bæreevne.
- 34. Sjøbasert merdproduksjon av anadrome laksefisk i Norge har vært anklaget for å forårsake negative miljøeffekter. Hvilken av de følgende påstandene er IKKE blant de listede?**
- A: Negative effekter på sjøbunnen under merdene pga fórspill og avføring.
 - B: Fungerer som klekkeanstalter for lakselus som angriper og dreper vill laksefisk.
 - C: Er kilder for rømning av genetisk underlegne individer til de ville bestandene.
 - D: Rømlinger fra merdene konkurrerer med villfisken om mat og gytegroper.
 - E: Næringen oversvømmer markedet med billige produkter, og forårsaker ruin for tradisjonelle fiskere.
- 35. Bekymring for negative effekter av den tradisjonelle merd-teknologien har ført til forskning på alternativer med mindre miljøeffekter. Hvilket av de følgende alternativene er IKKE listet (i Kaiser et al. 2005) som alternativer til den tradisjonelle oppdretts-teknologien?**
- A: Hav-merder som reduserer sjøbunnseffektene og konkurransen om plass i kystsonen.
 - B: Resirkulerte system som tillater kontroll med avfallsprodukter og produksjonsfaktorer.
 - C: Autonome, mobile produksjonsheter som taues kontinuerlig til nye lokaliteter.
 - D: Lukkede tanksystem som gir full kontroll med avfallsprodukter og avføring, samt mer effektiv helsekontroll.
 - E: Polykulturer der fórspill og avføring fra fiskeoppdrett utnyttes til dyrking av produsenter på lavere trofiske nivå.

- 36. Genetisk introgresjon betyr overføring av gener fra en ekstern kilde (donor) til en lokal populasjon (resipient). Et eksempel kan være en vellykket gyting av rømt oppdrettsfisk i en lokal populasjon av villfisk. Hvilket av følgende påstander er IKKE korrekt med hensyn til genetiske effekter av en kontinuerlig introgresjon?**
- A: Over tid vil resipienten bli mer og mer lik donoren genetisk.
 - B: Hvis donor er blitt genetisk modifisert ved avl for produksjonsegenskaper vil dens genetiske egenskaper vanligvis være mindre egnet for et liv under naturlige forhold.
 - C: Naturlig seleksjon vil ha en viss selvrensende effekt i den frie bestanden.
 - D: Hvis donorbestanden opprinnelig var grunnlagt med individer fra resipientbestanden, vil en introgresjon medføre økt genetisk variasjon hos resipienten.
 - E: Hvis donor-bestanden er en GMO (genmodifisert organisme) vil den overføre sine modifiserte gener til den ville bestanden.
- 37. I en tenkt populasjon på 1000 diploide individ undersøkes et polymorft locus med to allel A og B. Antallet av individ med de forskjellige genotypene viser seg ved telling å være: AA:13, AB:54 og BB:33. Hva er frekvensen av allel A?**
- A: 0.500
 - B: 0.330
 - C: 0.670
 - D: 0.400
 - E: 0.852
- 38. Mange av menneskets aktiviteter forårsaker forstyrrelser i marine økosystemer. Avskoging er en av dem. Hvilken av de følgende forstyrrelser er IKKE et resultat av avskoging?**
- A: Økte nivå av nedslamming av organismer på sjøbunnen.
 - B: Økt bleking av koraller pga økt lys-utslukking.
 - C: Redusert oksygenering ved sjøbunnen pga økt organisk belastning fra elveavrenning.
 - D: Spredning av euryhaline parasitiske organismer til det marine økosystemet med flomvann.
 - E: Økt eutorifisering i sjøen på grunn av høyt nivå av plantenæringsstoffer i flomvann.
- 39. Store oljeutslipp har medført økologiske katastrofer mange steder I verden. Målt i antall tonn sluppet ut – hvilken av de følgende katastrofene er den mest omfattende?**
- A: Amoco Cadiz
 - B: Exxon Valdez
 - C: Deepwater horizon
 - D: Torrey Canyon
 - E: Gulfkrigen.
- 40. For vilken av de følgende dyregruppene vil et oljespill medføre den høyeste dødeligheten på kort sikt?**
- A: Hvaler
 - B: Fisker
 - C: Sjøfugler
 - D: Sjøløver
 - E: Hummer

- 41. Gruvedrift på havbunnen har økt raskt til å bli en lukraftiv industri. Hvilken av de følgende effektene er IKKE på listen i læreboken (Kaiser et al. 2005) over uønskede effekter av denne industrien?**
- A: Forandring av retning og mektighet av de viktige dyphavs strømmene.
 - B: Forstyrrelser av bunndyrsamfunn ved fysisk kontakt med bunnskrapene.
 - C: Forandrede økosystem ved fjerning av bunnsstratet med dets infauna og epifauna.
 - D: Omfattende forandringer av sjøbunnens biologiske og geologiske habitatsammensetning.
 - E: Høy dødelighet for "filter-feeders" ved unaturlig høye pulser av løste sedimenter.
- 42. Anvendt økologi er kilden til vitenskapelig kunnskap for identifisering av når og hvor konserveringsaksjon er nødvendig. Hvilken av de følgende påstander er IKKE korrekt?**
- A: Konserveringsbiologi er i sin natur multidisiplinær; den gjør bruk av naturvitenskap, økonomi og praktisk naturressursforvaltning.
 - B: Nødvendigheten av konservering kan skyldes habitatforringning/fragmentering, klimaforandring, overbeskatning, introduksjon av fremmede arter og/eller forurensing.
 - C: Konserveringsbiologi har vist seg mest effektiv når den fokuserer på økosystemer innenfor nasjonale grenser, uten å avhenge av internasjonale løsninger og avtaler.
 - D: Målet for konserveringsbiologi er å beskytte arter, deres habitat, og økosystemer fra utryddelse.
 - E: Konserveringsbiologer må utvikle mer effektive verktøy for prediksjon av forandringer i biodiversitet.
- 43. Hvilket alternativ er IKKE regnet som en effektiv måte for å motvirke/repasere tap av biodiversitet?**
- A: Økt oppmerksomhet fra publikum, media og naturressursforvaltning.
 - B: "Eco labeling"; slik at konsumentene kan gjøre opplyste valg av produkter selv.
 - C: Mindre streng lovgiving. La markedskreftene gjøre jobben. Knapphet på en ressurs øker automatisk prisen og reduserer dermed etterspørselen. Dette løser automatisk problemet med overbeskatning og utryddelse.
 - D: Økte bevilgninger til anvendt naturvitenskap.
 - E: Strengere håndheving av eksisterende lovgivning.

NYNORSK

1. Kva for ein påstand om nøkkelmiljøvariablar i havet er sann?

- A: Lysklimaet er berre viktig i arktiske havområde
- B: Salinitet har lita tyding for primærproduksjonen i havet
- C: Temperaturen i havet endrar fotosynteseraten, men ikkje respirasjonsraten til fotosyntetiserende organismar
- D: Næringsstoffer som nitrogen (N) og fosfor (P) er naudsynt for å oppretthalde primærproduksjonen i havet
- E: Havet blir ikkje regnt som ein god buffer for CO₂

2. Kva for eit utsegn om lysmiljøet i havet er IKKJE sant?

- A: Lysregimet i havet varierer lite, både på sekundskala og sesongskala
- B: Photosynthetically Active Radiation (PAR) 400-700 nm er dei bølgelengdene av ljøs som blir brukt i fotosyntesen i havet
- C: Lysmiljøet i havet er ein av miljøfaktorane det er vanskelegast å måle
- D: I biologien er vi mest oppteke av mengda foton som treffer ein organisme i løpet av eit gjeve tidsintervall (mikromol foton m⁻² s⁻¹)
- E: Alle bølgjelengder mellom 400-700 nm har nok energi til drive fotosyntese

3. Kva for eit utsegn om svekking (attenuation) av ljøs i vatn søyla er IKKJE sann?

- A: Klårt vann ser blått ut fordi det er blått ljøs som blir absorbert, vatn med høgt cDOM og planktoninnhold ser grønt ut fordi grønt ljøs blir absorbert
- B: Svekking av ljøs i vatn søyla er avhengig av vatn søyla si kjemiske samansetning (plankton, cDOM etc.)
- C: Raudt ljøs blir svekt raskare enn blått og grønt ljøs og treng difor ikkje like djupt ned i vannsøyla
- D: Vertikal diffus svekningskoeffisient (Vertical diffuse attenuation coefficient, kd m⁻¹) skildrar samla lysabsorbsjon og spreining (light scattering) av ljøs av alle komponentar i vatnet
- E: Dei ulike bølgelengdene innanfor PAR (400-700 NM) veikjast ulikt og treng difor ikkje like langt ned i vannsøylen

4. Kva for eit utsegn er IKKJE sant?

- A: "Apparent optical properties" (AOP) avheng både av mediet (eg vatn) og lysmiljøet – svekningskoeffisienten er ein apparent optical property
- B: "Inherent optical properties" (IOP) avheng berre av eigenskapane til mediet, eg. spreining og absorpsjon
- C: Absorpsjon er opptak/fanging av ljøs medan lysspreining (scattering) er endring av retninga til ljøset – begge bidreg til lyssvekkinga i vannsøyla
- D: Case 1 og case 2 water er nemningar på vannmasser som har store skilnader i sin svekningskoeffisienten
- E: Case 1 vatn kjennetegnes av høgt innhald av gulstoff cDOM, som absorberer mykje blått ljøs

5. Kva for eit utsegn er IKKJE sant?

- A: Årleg global primærproduksjon i havet er lik den årlege primærproduksjonen på land
- B: Oppblomstringer av planktonalger kan ikkje detekteres av satelitter, berre ved håvtrekk for plankton frå båt
- C: Kystområde med stor oppstrømning av næringsrikt vatn har høg primærproduksjon
- D: Total primærproduksjon på jorda er ca 100 petagram karbon PR år (100 Pg C y⁻¹)
- E: Dei viktigaste primærprodusentane i havet er fytoplankton, mikrophytobentos, isalger og makroalger

6. Kva for eit utsegn om høyllys og lavlystilpasning er IKKJE sant?

- A: Høylstilpassede celler har høgt innhald av fotoprotektive pigment
- B: Lavlystilpassede celler har høgt innhald av lyshøstende pigment
- C: Innhaldet av klorofyll a er likt for både høyllys og lavlystilpassede celler
- D: Høylstilpassede celler har høgare respirasjonsrate enn lavlystilpassede celler
- E: Pga høgt klorofyll a innhald kan lavlystilpassede celler oppleve at klorofyllmolekylene skygger for kvarandre (høy intracellulær selvskygging)

7. Kva for ein påstand om cDOM ("gulstoff") er sann?

- A: Høg konsentrasjon av cDOM kan ikkje detekteres av satelitter
- B: cDOM stammar alltid frå det marinen miljø
- C: Case 2 vatn kjennetegnes av lågt innhald av cDOM
- D: Avrenning av cDOM frå land kan påverke lysklimaet i kystnære havområde
- E: cDOM absorberer alle bølgelengder av ljøs likt

8. Kva for ein påstand er IKKJE sann?

- A: Kritisk djup er det djupet kor integrert fotosyntese i vannsøylen over er lik integrert respirasjon i same vannsøyle
- B: Vannsøylens stratifisering er med på å kontrollere oppblomstringa av planktonalger
- C: I område med klårt adskilte lag i vannsøylen er det lite oppstrømning av næringsstoffer og difor lite planktonalger
- D: Fotosynteseraten er lik for alle djup der photosyntetic active radiation (PAR) treng ned
- E: Viss fotosynteseraten er lågare enn respirasjonsraten vil det ikkje oppstå ein algeoppblomstring

9. Pigment – kva for utsegner er IKKJE riktig?

- A: Violaxanthin er viktig lyshøstende karotenoid
- B: Fucoxanthin er det viktigaste lyshøstende karotenoidet i Chromophyceer
- C: Fucoxanthin absorberer mindre tilgjengeleg ljøs til fotosynese enn klorofyll a i alle algar
- D: Diadino- og diatoxanthin er viktige lysbeskyttende karotenoider
- E: Peridinin er eit spesifikt markørpigment for dinoflagellater

10. Funksjonelle planktonalgetyper – kva for ein påstand er IKKJE riktig?

- A: Pico-autotrofe organismar er viktig remineraliserende organismar av DOM og POM
- B: Pico-autotrofe organismar er ikkje viktig i global primærproduksjon
- C: Planktonalger som produserer dimetylsulfid (DMS) påverkar atmosfærisk svovelsyklus
- D: Planktonalger "calcifiers" (kalkdannere) er ansvarleg for >50% av marin karbonat fluks
- E: Kiselalgar er dei viktigaste primærprodusentane i vår oppblomstringen i Noreg

- 11. Cyanobakterier – kva for ein påstand er riktig?**
A: Dei to viktigaste gruppene er: Prochlorococcus og Synechococcus
B: Alle cyanobakterier inneheld divinyll klorofyll a
C: Cyanobakterier bidreg ikkje signifikant til global primærproduksjon
D: Slekt Synechococcus vart oppdaga i 1999
E: Synechococcus er 2-5 micrometer
- 12. Sesongmessige trendar i marin primærproduksjon – kva for ein påstand er IKKJE riktig?**
A: Termoklin er grensa mellom kald vatn med høg tettleik og varmare vatn med lågare tettleik
B: Tropiske farvatn har låg primærproduksjon pga lav overflatekonsentrasjon av næringssalter
C: Upwelling (oppstrømming) område er karakterisert med høg primærproduksjon
D: Makroalger kan forsetje med fotosyntese medan dei er eksponert til luft
E: Front system er områar med redusert biologisk aktivitet
- 13. Bioluminescens (morild) – kva for ein påstand er IKKJE sann?**
A: Morild er namn på organismar som produserer ljøs
B: Morild finst berre i tre marine taxa/grupper
C: Morild finst på alle djup, til alle årstider
D: Morild blir brukt til å verne seg mot predatorar
E: Morild blir brukt til å tilkalle seg partnar
- 14. Satellitt overvåking av havområde – kva for ein påstand er IKKJE riktig?**
A: Satellittar overvåker store havområde
B: Satellittmålingar kan ”sjå” (detektere) plankton ned til 40 meters djup
C: Satellittmålingar er viktig innan operasjonell fjernmåling av giftige algeoppblomstringar
D: Satellittmålingar av planktonalger er avhengig av sola som lyskilde
E: Satellittar er avhengige av lokale algoritmar for korreksjon av gulstoff og suspendert material
- 15. Ny inndeling av organismar – Kingdoms (rike) – kva for ein påstand er IKKJE riktig?**
A: Gammal inndeling av dyr, planter og sopp er no inndelt i seks hovедgrupper
B: Grupper Rhizaria (encellede eukaryoter) er ein av desse 6 nye hovедgruppene
C: Rhizaria består av foraminiferer, radiolarier og autotrofe flagellatar
D: Rhizaria består av foraminiferer, radiolarier og heterotrofe flagellatar
E: Grupper Amoebozoa er protozoar som rører seg ved hjelp av cytoplasmisk strøming (flow)
- 16. Kva definisjon av økologi er riktig?**
A: Økologi handlar om interaksjonane mellom næringskjedene i havet
B: Økologi er læra om interaksjonane mellom organismar og mellom organismane og deira abiotiske miljø
C: Økologi beskriver alle typene av organismar i naturen og korleis de konkurrerer og eter kvarandre
D: Økologi er vitenskapen om interaksjonane mellom de trofiske nivåa i naturen og kordan organismane verkar på kvarandre
E: Økologi er læra om korleis interaksjonane mellom abiotiske faktorar påverkar organismane

17. Kva påstand er riktig?

- A: Biosfæren er definert ved alle økosystema i havet
- B: Et utvida økologisk hierarki omfattar systemet frå økosfære- til organismenivå
- C: Økologiske 3D modeller og såkalla ROV-er brukas i aukande grad i havforskninga
- D: Der er ikkje oppdaga nye phylum i havet etter 1980
- E: På volumbasis er 80 prosent av klodens habitat lokalisert til havet

18. Kva påstand om marin biogeografi er feil?

- A: Marin biogeografi er læra om fordeling, mengde og mangfald til organismane i verdshava
- B: Økoklinene er fundamentale for havets biodiversitet
- C: Temperatur er blant de viktige økoklinene i havet
- D: Djuphavet er karakterisert av sterke økokliner
- E: En økoklin er definert som en gradient i organismenes abiotiske miljø

19. Kva påstand om havets ulike soner er feil?

- A: Den mesopelagiske sonen strekker seg ned til 3000 meter djup
- B: Hadalsonen er djupare enn abyssalsonen
- C: Littoralsonen strekker seg frå høgvatn- til lågvatn djupet
- D: Pelagisk sone omfattar vantro massane utanfor kontinentalsokkelen
- E: Afotisk sone er der det ikkje er lys til fotosyntese

20. Kva utsegn er feil?

- A: Longhurst foreslo i 1998 en inndeling av havet i biomer og provinsar
- B: Gyroroterer med klokka på den nordlige halvkula og mot klokka på den sørlige
- C: Havstraumane påverkar økoklinene
- D: FAO publiserer statistiske opplysningar for fiskeriene i provinsar kalla «Fishing Areas»
- E: Bøljehøgda er mye større på den nordlige halvkula enn på den sørlige

21. Kva utsegn om marin biodiversitet er feil?

- A: Biodiversitet betyr i all enkelthet mangfald av liv
- B: Omgrepa struktur og funksjon til et økosystem er nært knytt til økosystemets biodiversitet
- C: Omgrepet «morpho-species» brukas gjerne for fossile utdødde arter
- D: Artsmangfald er ikkje alene avgjørande for kordan et økosystem fungerer
- E: Organismane kan grupperas i funksjonelle grupper basert på deira fysiologiske eigenskapar

22. Kva utsegn om biodiversitet av mikroorganismar er feil?

- A: Det skjer relativt lite forskning på biodiversitet til mikroorganismar
- B: Arts omgrepet er ikkje viktig i studiar av biodiversitet til mikroorganismar
- C: Energi- og karbonkjelde er eit grunnlag for biodiversitet til mikroorganismar
- D: Bare høgare planter, alger og cyanobakterier kan bruke lys som energikjelde
- E: De aller fleste phyla består berre av eincella organismar

23. Kva påstand om organismane er riktig?

- A: Nauston er organismar som lever i fjæresonen
- B: De viktigaste planktoniske krepsdyra er copepoder, krill, amfipoder og cladocerer
- C: Protozoane omfattar ciliater, foraminiferer og radiolarier
- D: Grappa archaea omfattar små, beitende dyreplankton
- E: Auxotrofe planktonorganismar er i all hovudsak herbivore

24. Kva påstand om det heterotrofe planktonet er feil?

- A: Biomassen av ciliater er normalt høgare enn den av copepoder i norsk kystvann
- B: Copepodane deles i calanoide, harpacticoide og cyclopoide arter
- C: Arten *Calanus finmarchicus* er viktig for fiskeriene i Norskehavet
- D: Pilormar eller «Chaetognather» er en del av geleplanktonet
- E: Fiskelarver er en del av meroplanktonet

25. Kva utsegn om metabolisme er feil?

- A: Et regneeksempel har vist at bakteriar har 20 million gonger høgare spesifikk metabolismehastighet enn kval
- B: Når diameteren til en organisme aukar, aukar organismens volum raskare overflaten
- C: Fødeopptaket til en fisk er lik summen av fiskens vekst og respirasjon
- D: Det aller meste av både fotosyntesen og respirasjonen i havet skjer i mikroorganismar
- E: Remineralisering («remineralization») og dekomponering («decomposition») er synonym

26. Kva påstand om næringskjeder er riktig?

- A: Carnivore organismar spis i all hovudsak autotrofe
- B: Omnivore organismar spis i hovudsak carnivore
- C: Med trofisk utbytte («yield») menes produksjon på eit trofisk nivå dividert med den på nivået under
- D: Med trofisk nivå menes den gruppa av organismar som blir spist av en organisme
- E: Trofisk utbytte («yield») for karbon er normalt 20-30% i marine næringskjeder

27. Kva utsegn om fødeopptak og vekst er feil?

- A: Byttedyrets størrelse, konsentrasjon og fasong er viktig for fødeopptaket til dyreplankton
- B: Holling definerte i 1959 to forskjellige typar funksjonelle responsar («functional responses»)
- C: Med veksteffektivitet («Growth efficiency») menes tilvekst per spist føde
- D: Små dyr veks normalt raskare enn store
- E: Mange dyr har et selektivt fødeopptak

28. Kva utsegn om vekst er riktig?

- A: For veksten av bakteriar er det en klar fordel å være fastsittende på andre partiklar
- B: Veksten til dyreplanktonet avhenger av matmengde og lite av matkvalitet
- C: Planteplanktonets vekst er normalt avgrensa av mineralnæring eller lys
- D: Sedimentasjon til djupvann er den vanlegaste tapsprosessen for planteplankton
- E: Veksten til en mikroorganisme er raskast i stasjonærfasen («stationary phase»)

29. Hvilket utsagn fra arbeidet til John Ryther fra 1966 er feil?

- A: 100 millionar tonn kan haustas frå hava
- B: Havet omfattar tre provinsar, med kortast næringskjede i den kystprovinsen
- C: Om lag 50% av fiskeproduksjonen skjer i kystprovinsen
- D: Tunfisk står på høgaste nivå i den marine næringskjeda
- E: I oppstrømming-provinsen («upwelling area») spis fisken nokre gonger planteplankton

30. Kva utsegn om forvaltning og utslipp frå akvakultur er feil?

- A: I EUs vannrammedirektiv vurderas kjemisk tilstand til kystvann basert på EQS-grense verdjar («Ecology Quality Standards»)
- B: Uorganiske næringssaltar som ammonium og fosfat kan påverke veksten til planteplanktonet
- C: Partikler frå avføring og rester av fôr synk til botn og kan påverke det bentiske økosystemet
- D: Næringssaltar som slippes ut frå akvakulture akkumuleras ofte i høye konsentrasjonar i vatn massane
- E: I EUs vannrammedirektiv skal økologisk tilstand til kystvann kategoriseras til en av fem tilstander, frå god til dårlig

31. Kva for eit av alternativa A-D reknast IKKJE og vere årsak til stagnasjon og reduksjon i dei viktige fiskeria i verda?

- A: Så mykje som 20% av den totale verdensfangsten vert ikkje utnytta, men dumpa.
- B: Verda si fiskeflåte har lenge hatt ein generell overkapasitet.
- C: Fiskeriforvaltninga har tradisjonelt tatt lite omsyn til interaksjonar mellom nøkkelarter i det marine økosystemet.
- D: Dei årlige kvotane anbefalt av fiskeribiologar vert svært ofte overfiska basert på lokale politiske prioriteringar.
- E: Det nyttast titt alt for store maskestorleikar i nettreiskap.

32. Med omsyn til gamal-til-ung evolusjonær alder, kva for eit av dei følgjande alternativa er den korrekte rekkjefølgja?

- A. Agnatha, teleosta, chondrichthyes
- B. Teleosta, agnatha, chondrichthyes
- C. Teleosta, chondrichthyes, agnatha
- D. Agnatha, chondrichthyes, teleosta
- E. Chondrichthyes, agnatha, teleosta

33. Kurs-tekstboka (Kaiser et al. 2005) reknar opp moglege uønska effektar av marin akvakultur av fisk. Kva for eit av dei følgjande effektane er IKKJE blant dei?

- A. Sjukdomsutbrot og smittefare.
- B. Overbeskatning av vill fórfisk for produksjon av fiskemjøl til oppdrettsfisk.
- C. Forgiftingning hjå forbrukaren av antibiotikarrestar i oppdrettsfisk.
- D. Genetisk utarming av villfisken på grunn av rømning og genetiske innblanding.
- E. Uønska økologiske effektar pga overskridelsar av den lokale naturlege bæreevna.

34. Sjøbasert merdproduksjon av anadrome laksefisk i Norge har vore anklaga for å gje negative miljøeffektar. Kva for ein av dei følgjande påstandane er IKKJE blant dei som er framsatte?

- A. Negative effektar på sjøbotnen under merdene årsaka av fórspill og avføring.
- B. Merdene verkar som klekkeanstaltar for lakselus som angrip og drep vill laksefisk.
- C. Merdene er kjelder for rømning av genetisk underlegne individ til dei ville bestandane.
- D. Rømlinger fra merdene konkurrerar med villfisken om mat og gytegrøpar.
- E. Næringa oversvømmer marknaden med billege produkt, og leiar til ruin for tradisjonelle fiskarar.

- 35. Otte for negative effektar av den tradisjonelle merd-teknologien har leia til forskning på alternativer med mindre miljøeffektar. Kva for eit av dei følgjande alternativa er IKKJE opplista (i Kaiser et al. 2005) som alternativer til den tradisjonelle oppdrettsteknologien?**
- A. Hav-merder som reduserar sjøbotneffektane og konkurransen om plass i kystsonen.
 - B. Resirkulerte system som tillater kontroll med avfallsprodukter og produksjonsfaktorar.
 - C. Autonome, mobile produksjonseiningar som tauast kontinuerleg til nye lokalitetar.
 - D. Lukka tanksystem som gjer full kontroll med avfallsprodukt og avføring, samt ein meir effektiv helsekontroll.
 - E. Polykulturar der fôrspill og avføring frå fiskeoppdrett nyttast til dyrking av produsentar på lavare trofiske nivå.
- 36. Genetisk introgresjon tyder overføring av gener frå ei ekstern kjelde (donor) til ein lokal populasjon (resipient). Eit eksempel kan vere ei vellykka gyting av rømt oppdrettsfisk i ein lokal populasjon av villfisk. Kva for ein av følgjande påstandar er IKKJE korrekt med omsyn til genetiske effektar av ein kontinuerleg introgresjon?**
- A. Over tid vil resipienten bli meir og meir lik donoren genetisk.
 - B. Hvis donor har vorte genetisk modifisert ved avl for produksjonsegenskapar, vil dei genetiske eigenskapane vanlegvis vere mindre egna for eit liv i naturen.
 - C. Naturleg seleksjon vil ha ein viss sjølvrensande effekt i den ville bestanden.
 - D. Dersom donorbestanden opprinneleg var skipa med individ frå resipientbestanden, vil ein introgresjon føre med seg lavare genetisk variasjon hjå resipienten.
 - E. Dersom donorbestanden er ein GMO (genmodifisert organisme) vil den overføre sine modifiserte gener til den ville bestanden.
- 37. I ein tenkt populasjon på 1000 diploide individ granskast eit polymorft locus med to allel A og B. Antal av individ med dei forskjellige genotypane syner seg ved telling å vere: AA:13, AB:54 og BB:33. Kva er frekvensen av allel A?**
- A: 0.500
 - B: 0.330
 - C: 0.670
 - D: 0.400
 - E: 0.852
- 38. Mange av mennesket sine aktivitetar er årsak til forstyrringar i marine økosystem. Avskoging er ein av dei. Kva for ein av følgjande forstyrringar er IKKJE eit resultat av avskoging?**
- A. Auka nivå av nedslamming av organismer på sjøbotnen.
 - B. Auka bleiking av korallar pga auka lysutslokking.
 - C. Redusert oksygeninnhald ved sjøbotnen pga auka organisk belastning frå elveavrenning.
 - D. Spreing av euryhaline parasittiske organismer til det marine økosystemet med flomvatn.
 - E. Auka eutorifisering i sjøen på grunn av høgt nivå av plantenæringsstoffer i flomvatn.
- 39. Store oljeutslipp har ført med seg økologiske katastrofar mange stadar i verda. Målt i antal tonn sluppe ut – kva for ein av dei følgjande katastrofane er den mest omfattande?**
- A: Amoco Cadiz
 - B: Exxon Valdez
 - C: Deepwater horizon
 - D: Torrey Canyon
 - E: Gulfkrigen.

- 40. For kva for ei av dei følgjande dyregruppene vil eit oljespel føre med seg den høgaste mortaliteten på kort sikt?**
- A. Kvaler
 - B. Fisker
 - C. Sjøfugler
 - D. Sjøløver
 - E. Hummer
- 41. Gruvedrift på havbotnen har auka raskt til å bli ein lønsam industri. Kva for ein av dei følgjande effektane er IKKJE på lista i læreboka (Kaiser et al. 2005) som uønska effektar av denne industrien?**
- A. Forandring av retning og mektigheit for dei viktige djuphavsstraumane.
 - B. Forstyring av botndyrssamfunn ved fysisk kontakt med bunnskrapene.
 - C. Endra økosystem ved fjerning av botnsubstratet med sin infauna og epifauna.
 - D. Omfattande endringar av sjøbotnen sin biologiske og geologiske habitatsammensetning.
 - E. Høg mortalitet for "filter-feeders" ved unaturleg høge pulser av oppløyste sediment.
- 42. Anvendt økologi er kilde til vitenskapleg kunnskap for identifisering av når og kvar konserveringsaksjon er naudsynt. Kva for ein av dei følgjande påstandane er IKKJE korrekt?**
- A: Konserveringsbiologi er i sin natur multidisiplinær; den gjer bruk av naturvitskap, økonomi og praktisk naturressursforvaltning.
 - B: Naudsynet for konservering kan skyldast habitatforringning/fragmentering, klimaforandring, overbeskatning, introduksjon av framande artar og/eller forureining.
 - C: Konserveringsbiologi har vist seg mest effektiv når den fokuserar på økosystem innafor nasjonale grenser, uten å avhenge av internasjonale løysningar og avtalar.
 - D: Målet for konserveringsbiologi er å verne artar, deira habitat, og hele økosystem frå utrydding.
 - E: Konserveringsbiologar må utvikle meir effektive verktyg for prediksjon av forandringar i biodiversiteten.
- 43. Kva for alternativ er IKKJE rekna som ein effektiv måte for å motverke/repasere tap av biodiversitet?**
- A: Auka merksemd frå publikum, media og naturressursforvaltning.
 - B: "Eco labeling"; slik at konsumentane kan gjere opplyste valg av produkt sjølv.
 - C: Mindre streng lovgjeving. Lat markedskreftane gjere jobben. Knappeheit på ein ressurs aukar automatisk prisen og reduserar dermed etterspyrjinga. Dette løysar automatisk problemet med overbeskatning og utrydding.
 - D: Auka bevilgningar til anvendt naturvitskap.
 - E: Strengare håndheving av eksisterande lovgjeving.

ENGLISH

- 1. Which statement about the key environmental factors in the ocean is correct?**
 - A: The light climate is only important in the Arctic seas
 - B: Salinity has little impact on primary production in the ocean
 - C: The sea temperature change the rate of photosynthesis, but not the rate of respiration in photosynthetic organisms
 - D: The nutrients such as nitrogen (N) and phosphorus (P) is required to maintain the primary production in the ocean
 - E: The sea is not considered a good buffer for CO₂

- 2. Which statement about light climate in the ocean is NOT correct?**
 - A: Light regimes in the ocean varies little, on both a small (second to second) and larger scale (season to season)
 - B: Photosynthetically Active Radiation (PAR) 400-700 nm is the wavelength of light used in photosynthesis in the ocean
 - C: The light climate in the ocean is one of the environmental factors that are difficult to measure
 - D: In biology we are most concerned about the number of photons that hit an organism within a given time interval (micromoles photons m⁻² s⁻¹)
 - E: All wavelengths between 400-700 nm has enough energy to drive photosynthesis

- 3. Which statement about attenuation of light in the water column is NOT correct?**
 - A: Clear water looks blue because blue light is absorbed, water with high cDOM and plankton content looks green because green light is absorbed
 - B: Weakening of light in the water column is dependent on the water column chemical composition (plankton, cDOM etc.)
 - C: Red light is attenuated faster than blue and green light and therefore does not penetrate as deep into the water column
 - D: Vertical diffuse attenuation coefficient (kd m⁻¹) describes the total light absorption and scattering of light of all components in the water
 - E: The different wavelengths within PAR (400-700 nm) fade differently and therefore does not penetrate as deep into the water

- 4. Which statement is NOT correct?**
 - A: "Apparent optical properties" (AOP) depends both on the medium (eg. water) and the light environment - Vertical diffuse attenuation coefficient is an apparent optical property
 - B: "Inherent optical properties" (IOP) depends only on the properties of the medium, eg. scattering and absorption
 - C: Absorption is capturing of light by an object while light scattering iis the changing of direction of light by an object- both tribute to attinuation in the water column
 - D: Case 1 and Case 2 waters are denotations for water bodies that have large differences in their vertical diffuse attenuation coefficients
 - E: Case 1 waters are characterized by high levels of cDOM, which absorbs much of the blue light

5: Which statement is NOT correct?

- A: The annual global primary production in the ocean is as big as the annual primary production on land
- B: Blooms of phytoplankton cannot be detected by satellites, only by net haul of plankton from a boat
- C: Coastal areas with large upwelling of nutrient-rich water has high primary production
- D: Total primary production on Earth is about 100 petagram carbon per year (100 Pg C y⁻¹)
- E: The most important primary producers in the ocean are phytoplankton, mikrophytobentos, algae and macroalgae

6. Which statement about the high light acclimation and low light acclimation is NOT correct?

- A: High light acclimated cells have a high content of photoprotective pigments
- B: Low light acclimated cells have a high content of light harvesting pigments
- C: The content of chlorophyll a is the same for both high light and low light acclimated cells
- D: High light acclimated cells have higher respiratory rates than low light acclimated cells
- E: Due to high chlorophyll a content, low light acclimated cells may find that chlorophyll molecules shade each other (high intracellular self shading)

7. Which statement about cDOM is correct?

- A: High concentration of cDOM cannot be detected by satellites
- B: cDOM always originates from the marine environment
- C: Case 2 waters are characterized by low content of cDOM
- D: cDOM runoff from land can affect the light climate in coastal waters
- E: cDOM absorbs all wavelengths of light equally

8. Which statement is NOT correct?

- A: Critical depth is the depth where integrated photosynthesis in the water column above equals integral respiration in the water column
- B: Water column stratification helps to control the bloom of phytoplankton
- C: In areas with clearly distinct layers of the water column the upwelling of nutrients is small and growth of planktonalgae is low
- D: The photosynthetic rate is similar for all depths where photosynthetic active radiation (PAR) penetrates
- E: If the photosynthetic rate is lower than the respiration rate there will be no algal bloom

9. Pigments - Which statement is NOT correct?

- A: Violaxanthin is an important light harvesting carotenoid
- B: Fucoxanthin is the main light harvesting carotenoid in Chromophycets
- C: Fucoxanthin absorbs less light available to photosynthesis than chlorophyll a in all algae
- D: Diadino and diatoxanthin are important light-protective carotenoids
- E: Peridinin is a specific marker pigment for dinoflagellates

10. Functional plankton algae - which statement is NOT correct?

- A: Pico-autotrophic organisms are important in remineralising of DOM and POM
- B: Pico-autotrophic organisms are not important in the global primary production
- C: Plankton algae that produce dimethyl sulphide (DMS) affect the atmospheric sulfur cycle
- D: Plankton algae "calcifies" are responsible for > 50% of marine carbonate flux
- E: Diatoms are the main primary producers in spring bloom in Norway

11. Cyanobacteria - which statement is correct?

- A: The two main groups are: Prochlorococcus and Synechococcus
- B: All cyanobacteria contain divinyl chlorophyll a
- C: Cyanobacteria do not contribute significantly to global primary production
- D: The genus Synechococcus was discovered in 1999
- E: Synechococcus is 2-5 micrometer

12. Seasonal trends in marine primary production - which statement is NOT correct?

- A: The thermocline is the boundary between the cold water with high density and warmer water with lower density
- B: Tropical waters have low primary production because of low surface concentration of nutrients
- C: Upwelling areas are characterized by high primary production
- D: Macroalgae can continue with photosynthesis when they are exposed to air
- E: Front systems are areas with reduced biological activity

13. Bioluminescence (phosphorescence) - which statement is NOT correct?

- A: Bioluminescence is light produced by organisms
- B: Bioluminescence is only found in three marine taxa/groups
- C: Bioluminescence is found at all depths in all seasons
- D: Bioluminescence is used as protection from predators
- E: Bioluminescence is used to attract potential partners

14. Satellite monitoring of sea areas - which statement is NOT correct?

- A: Satellites monitor large ocean areas
- B: Satellite measurements can "see" (detect) plankton down to 40 meters depth
- C: Satellite measurements are important in operational remote sensing of toxic algal blooms
- D: Satellite measurements of phytoplankton is dependent on the sun as the light source
- E: Satellites rely on local algorithms for correcting cDOM and suspended solids

15. New classification of organisms - Kingdoms - which statement is not correct?

- A: Old division of animals, plants and fungi is now divided into six main groups
- B: The group Rhizaria (unicellular eukaryotes) is one of these 6 new main groups
- C: Rhizaria consists of foraminifera, radiolarians and autotrophic flagellates
- D: Rhizaria consists of foraminifera, radiolarians and heterotrophic flagellates
- E: The group Amoebozoa are protozoa that moves by means of cytoplasmic flow

16. Which definition of ecology is correct?

- A: Ecology deals with interactions between the food chains of the ocean
- B: Ecology is the study about interactions between the organisms and between the organisms and their abiotic environment
- C: Ecology describes all types of organisms in nature and how they compete and consume each other
- D: Ecology is the science about the interaction between the trophic levels in nature and how the organisms affect each other
- E: Ecology is the study of how interactions between abiotic factors acts on the organisms

17. Which statement is correct?

- A: The biosphere is defined by all ecosystems of the ocean
- B: An extended ecological hierarchy includes the system from the ecosphere to the organisms
- C: Ecological 3D models and so-called ROV's are increasingly used in marine research
- D: No new phylum is discovered in the ocean after 1980
- E: On a volume base, 80% of the habitats of the globe is localised to the ocean

18. Which statement about biogeography is wrong?

- A: Marine biogeography is the study of distribution, amounts and diversity of the organisms in the world's oceans
- B: Ecoclines are fundamental for the biodiversity of the ocean
- C: Temperature is among the important ecoclines of the ocean
- D: The deep sea is characterised by strong ecoclines
- E: An ecocline is defined as a gradient in the abiotic environment of the organisms

19. Which statement about the different zones of the ocean is wrong?

- A: The mesopelagic zone extends to 3000 meter depth
- B: The hadal zone is deeper than the abyssal zone
- C: The littoral zone extends from high-tide to low-tide depths
- D: The pelagic zone includes the water masses outside the continental shelf
- E: The aphotic zone is where there is no light for photosynthesis

20. Which statement is wrong?

- A: Longhurst suggested a division of the ocean in biomes and provinces in 1998
- B: Gyres rotate clockwise in the northern hemisphere and anti-clockwise in the southern
- C: Ocean currents affect the ecoclines
- D: FAO are publishing statistical information for fisheries in provinces mentioned as Fishing Areas
- E: Wave heights are much higher in the northern than the southern hemisphere

21. Which statement on marine biodiversity is wrong?

- A: Biodiversity means simply variety and richness of life
- B: The terms structure and function of an ecosystem are closely related to the biodiversity of the ecosystem
- C: The term morpho-species is used for fossil, extinct species
- D: Species richness is not alone responsible for the functioning of an ecosystem
- E: The organisms can be grouped into functional groups based on their physiological characteristics

22. Which statement on biodiversity of microorganisms is wrong?

- A: Relatively little research is undertaken on biodiversity of microorganisms
- B: The species term is not important in studies of biodiversity of microorganisms
- C: Energy- and carbon sources used are part of the basis for biodiversity of microorganisms
- D: Only higher plants, algae and cyanobacteria can use light as an energy source
- E: Most phyla consist of single-celled organisms only

- 23. Which statement on the organisms is true?**
- A: Nauston are organisms that live in the littoral zone
 - B: The most important planktonic crustaceans are copepods, krill, amphipods and cladocerans
 - C: Protozoans include ciliates, foraminifera and radiolaria
 - D: The group archaea includes small grazing zooplankton
 - E: Auxotrophic plankton organisms are mainly herbivore
- 24. Which statement about the heterotrophic plankton is wrong?**
- A: The biomass of ciliates is normally higher than that of copepods in Norwegian coastal waters
 - B: The copepodane is divided in calanoide, harpacticoide and cyclopoide species
 - C: The species *Calanus finmarchicus* is important for fisheries in the Norwegian Sea
 - D: Arrow worms or Chaetognaths forms part of the jelly-plankton
 - E: Fish larvae is a part of the meroplankton
- 25. Which statement about metabolism is wrong?**
- A: A calculation example has shown that bacteria have 20 million times higher specific metabolism than whales
 - B: When the diameter of an organism increases, its volum will increase faster than its surface
 - C: The feeding rate of a fish is equal to the sum of its growth and respiration
 - D: Most of both photosynthesis and respiration in the ocean takes place in microorganisms
 - E: Remineralisation and decomposition are synonyms
- 26. Which statement about food chains is correct?**
- A: Carnivore organisms consumes mainly autotrophs
 - B: Omnivore organisms consumes mainly carnivores
 - C: Trophic yield means production on one trophic level divided by the production on the level under
 - D: A trophic level means the group of organisms that are eaten by an organism
 - E: The trophic yield for carbon is normally 20-30% in marine food chains
- 27. Which statement about food uptake and growth is wrong?**
- A: Prey size, concentration and shape are important for the feed intake of a zooplankton
 - B: Holling defined two different types of functional in 1959
 - C: Growth efficiency means growth per consumed feed
 - D: Small animals grows normally faster than large
 - E: Many animals have a selective food intake
- 28. Which statement about growth is correct?**
- A: It is an advantage for the growth of bacteria to be attached to other particles
 - B: The growth of zooplankton depends on food amount, but to low extent on food quality
 - C: The growth of the phytoplankton is normally limited by mineral nutrients or light
 - D: Sedimentation to deep water is the most important loss process for phytoplankton
 - E: The growth of a microorganism is fastest in the stationary phase
- 29. Which statement from the work of John Ryther from 1966 is wrong?**
- A: 100 million tonnes can be harvested from the oceans
 - B: The ocean includes three provinces, the shortest food chains are found in the coastal province
 - C: Around 50% of the fish production takes place in the coastal province
 - D: Tuna is on the highest level of the marine food chain in all provinces
 - E: In the upwelling province, the fish may sometimes eat phytoplankton

30. Which statement about management and nutrient release from aquaculture is wrong?

- A: The chemical state of coastal waters is based on EQS-threshold values («Ecology Quality Standards») in EU's water framework directive
- B: Inorganic nutrients like ammonia and phosphate can affect the growth of the phytoplankton
- C: Particles from faeces and feed losses sink to the bottom and may affect the benthic ecosystem
- D: Inorganic nutrients which are released from aquaculture may often accumulate in high concentrations in the water masses
- E: Ecological state of coastal waters is assigned to one of five categories, from good to bad in in EU's water framework directive

31. Which of alternatives A-D is NOT considered a cause for stagnation and reduction in the important fisheries of the world?

- A: As much as 20% of the total world catch is not utilized, but discarded.
- B: A general overcapacity of the world fishing fleet.
- C: Fisheries management has taken little account of interactions between key species in the marine ecosystem
- D: The annual quotas recommended by scientists are overruled by local political priorities.
- E: The frequent use of too large mesh sizes in net gear.

32. In terms of old-to-recent evolutionary age, which of the following alternatives is the correct succession?

- A. Agnatha, teleosta, chondrichthyes
- B. Teleosta, agnatha, chondrichthyes
- C. Teleosta, chondrichthyes, agnatha
- D. Agnatha, chondrichthyes, teleosta
- E. Chondrichthyes, agnatha, teleosta

33. The course textbook (Kaiser et al. 2005) lists potential unwanted effects of marine aquaculture. Which of the following effects is NOT listed among them?

- A. Disease outbreaks
- B. Overharvesting of forage fish species for production of fish-meal
- C. Poisoning of consumers by antibiotic residues in the farmed fish
- D. Genetic dilution of wild stocks by escapees
- E. Unwanted local ecological effects by exceeding local carrying capacity

34. Seabased netpen production units for anadromous salmonids in Norway have been accused for causing negative environmental effects. Which of the following are NOT among those allegations?

- A. They cause negative effects on the seabed under the pens due to excess feed and faeces.
- B. They act as hatching sites for sea-lice which attacks and kills wild salmonids.
- C. They are sources for the escape of genetically inferior specimens into wild stocks.
- D. Escapees from the pens compete with wild salmon for food resources and spawning sites.
- E. They flood the market with low cost salmon, causing ruin for traditional salmon fishermen.

- 35. Concern about effects of the traditional sea-cage farming of finfish have led to research into alternatives with less negative environmental effects. Which of the following technologies is NOT mentioned in the textbook as alternatives to the traditional industry?**
- A. Offshore automated fish cages which reduces sea-bottom effects and area competition.
 - B. Recirculation systems which allows control with waste products and productivity factors.
 - C. Self-sustained, mobile production units under continuous towing to new locations.
 - D. Closed tank systems allowing control of waste and faeces and automated health control.
 - E. Polycultures in which feed waste and faeces are utilized by primary producers (algae).
- 36. Genetic introgression means transfer of genes from an external source into a local population, for example by successful spawning of farmed fish (donor) in a wild population (recipient). Which alternative is NOT correct when dealing with the genetic effects of a continued introgression?**
- A. Over time, the recipient will be more and more like the donor genetically.
 - B. If the donor has been genetically altered by selective breeding for production traits, its genetic setup is usually less fit under natural conditions.
 - C. Natural selection may have a self-cleaning effect on the recipient wild stock.
 - D. When the donor was initially derived from the wild recipient population, an introgression will cause an increase in genetic variability in the recipient.
 - E. If the donor population is a GMO (genetically modified organisms), it will transfer the modified genes to the recipient population.
- 37. In a population of 1000 individuals, a polymorph locus has two alleles A and B. The genotype distribution in the population at the locus is AA:13, AB:54 and BB:33. What is the frequency of allele A?**
- A: 0.500
 - B: 0.330
 - C: 0.670
 - D: 0.400
 - E: 0.852
- 38. A variety of human activities causes disturbances to marine ecosystems. Deforestation is one of them. In which of the following ways will it not affect marine ecosystems?**
- A. Increased levels of particle fallout on seabed organisms in estuaries.
 - B. Increased coral bleaching by increased light attenuation.
 - C. Increased organics load leading to reduced water oxygen contents.
 - D. Spreading of euryhaline parasitic organisms to the marine ecosystem.
 - E. Increased eutrophication caused by high nutrient loads from river flooding.
- 39. Large oil spills have caused milieu catastrophies in many parts of the world. In terms of the amount of oil released – which of the following oil spills is ranked as the most severe?**
- A: Amoco Cadiz
 - B: Exxon Valdez
 - C: Deepwater horizon
 - D: Torrey Canyon
 - E: The Gulf war

- 40. For which of the following animal groups will surface oil spill cause the highest short term mortality?**
- A. Whales
 - B. Fishes
 - C. Seabirds
 - D. Sea lions
 - E. Lobsters
- 41. Seabed mining for minerals has grown rapidly to be a lucrative industry. Which of the following effects is not on the list (in Kaiser et al. 2005) of unwanted impacts?**
- A. Alteration of direction and magnitude of important deep-water current systems.
 - B. Disturbance of bottom societies by physical impact from dredges.
 - C. Ecosystem changes by removal of bottom substrates with their epi- and infauna.
 - D. Complete alteration of the seabed's biological and geological habitat composition.
 - E. High mortality in filter-feeders by unnaturally large pulses of dissolved sediments.
- 42. Applied marine ecology is the source of scientific evidence to identify when and where conservation action is needed. Which of the following statements is NOT correct?**
- A: Conservation biology is by its nature multidisciplinary; it makes use of science, economics, and the practice of natural resource management.
 - B: The need to conserve can be caused by habitat degradation/fragmentation, climate change, over-exploitation, introduction of alien species and/or pollution.
 - C: Conservation biology has proved most effective when focusing on ecosystem within national borders, not having to depend on international solutions and agreements.
 - D: The aim for conservation biology is to protect species, their habitats, and ecosystems from extinction.
 - E: Conservation biologists need to develop more effective tools for predicting changes in biodiversity.
- 43. Which alternative is NOT regarded as an effective way to prevent/solve loss of biodiversity?**
- A: Increased awareness from the public and nature management.
 - B: Eco labeling; for the consumers to take appropriate choices by themselves.
 - C: Relaxed legislations. Scarcity of a product increase prices and reduces demands. This automatically solves the overexploitation and extinction problem.
 - D: Increased fundings for applied science.
 - E: Stronger enforcement of existing legislation.

Eksamen Bi 2060 Marin økologi/Exam Bi2060 Marine Ecology, 05.06.2013

Kandidatnummer / Candidate number: _____

Spørsmål/alternativ Question/alternative	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					

Kandidatnummer / Candidate number: _____

	A	B	C	D	E
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					