

Tentamen/Exam Marine Sciences I (2009)

Thursday November 5, 2009, Went OC103-105; 0900-12.45hrs

NB1: schrijf Uw naam en studentnummer op ieder in te leveren blad
NB1: write your name and studentnumber on every sheet

NB2: You may answer the questions either in Dutch or English

NB3: er volgt een evaluatie, in te vullen via webCT na instructies van het departement (volg email)

NB3: there will be an invitation for an electronic evaluation of the course, via webCT, just check your email

Veel succes! *Good luck!* HB

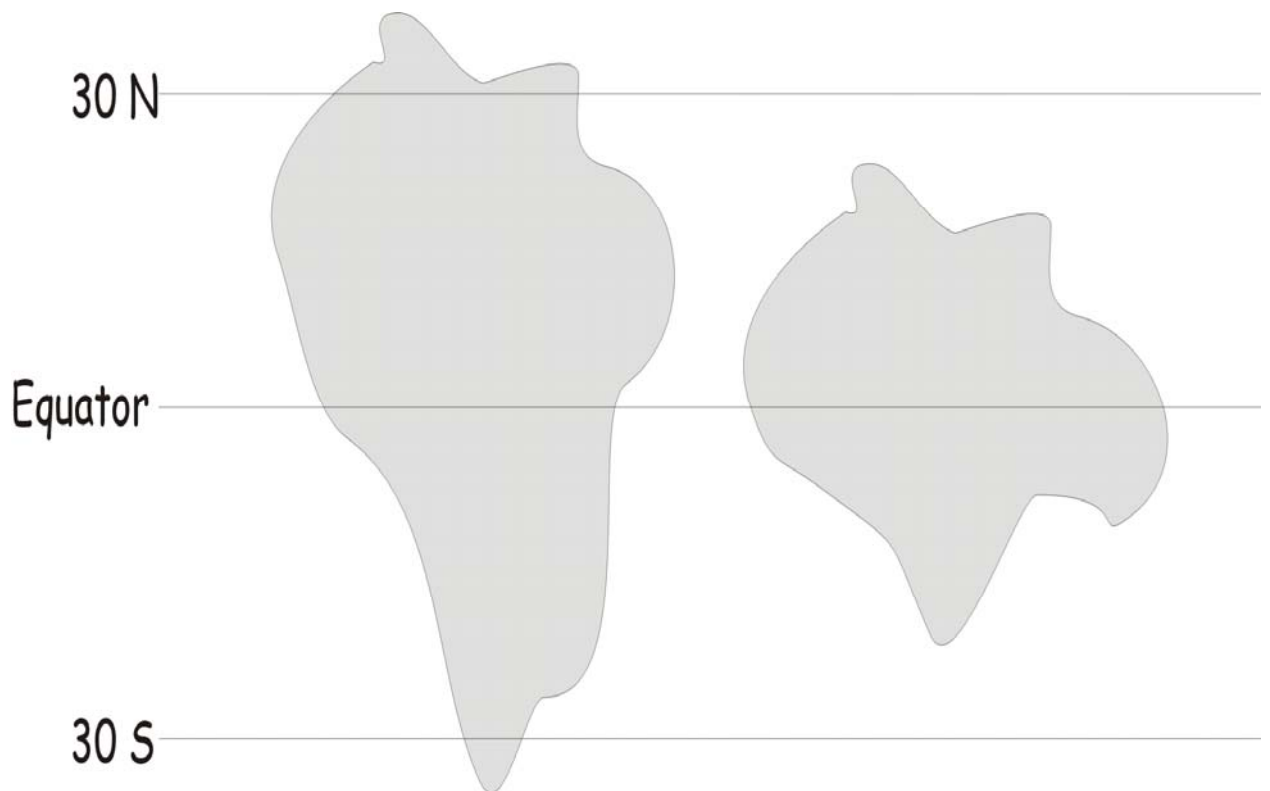
Naam:

Studentnummer:

Vragen intro oceanografie – Brinkhuis

1. a) What is a *thermocline*? b) What is the difference between a permanent and a seasonal thermocline, and how are they caused? c) Why *and where* are seasonal variations of the thermocline important for marine productivity?
2. Why can one better go fishing in the northern Indian Ocean/Arabian Sea in the Northern Hemisphere summer rather than the winter? Explain with schematic drawings of the wind patterns.
3. Explain mechanisms of deep water formation.

3. Consider the map below of an Earth-like planet, the part between $\sim 30^\circ$ N to $\sim 30^\circ$ S, **with the same rotation-direction as Earth**, with two continents (gray) and oceans (white), with a similar distance to the Sun as Earth, but without a tilted axis. **a)** Draw the expected zones of average Low and High atmospheric pressure. **b)** Draw the prevailing wind-directions. **c)** Where do you expect areas of *coastal upwelling*, and why? (*i.e.*, where should one go for good fishing on this planet?).



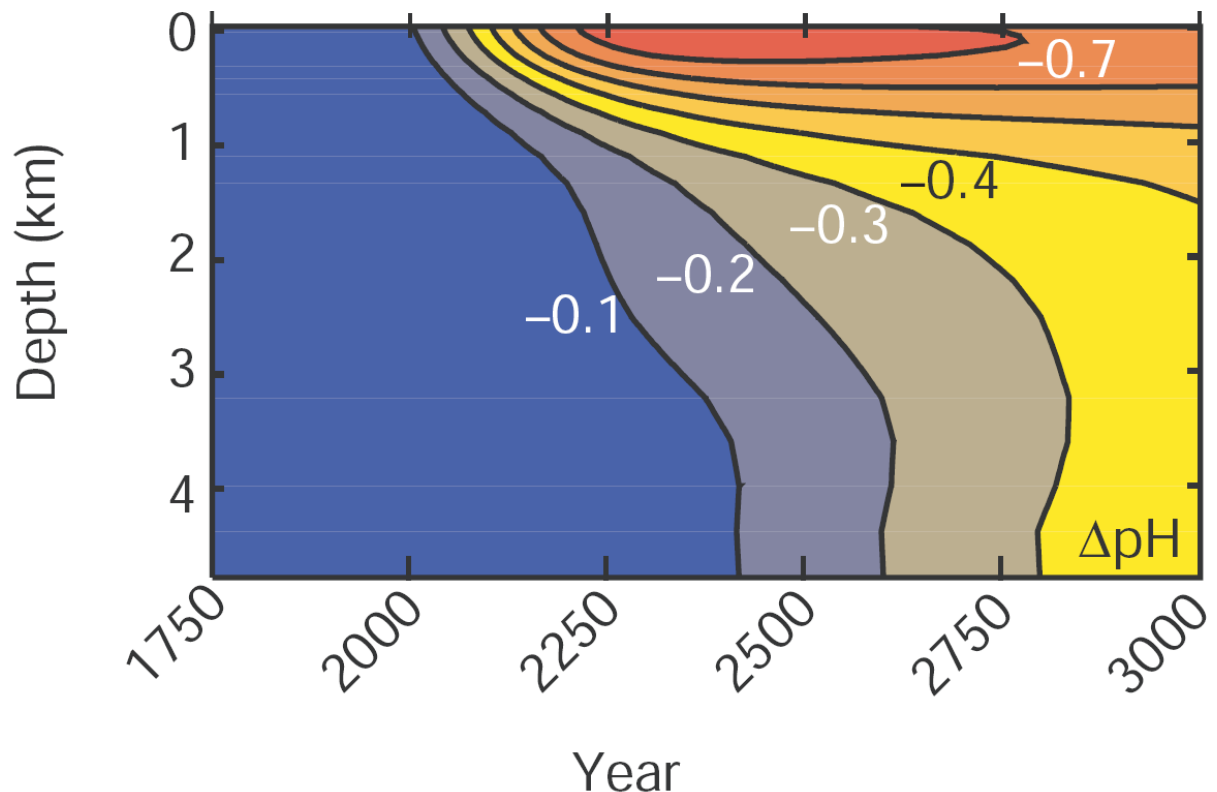
Antwoord(en):

Naam:

Studentnummer:

Vraag chemische oceanografie – Sluijs

Figuur Q (uit Caldeira & Wickett, 2003; Nature)



Figuur Q beschrijft de verwachte pH afname van oceaanwater over het komende millennium, als gevolg van de stijging van de CO_2 concentratie in de atmosfeer.

- Waarom wordt een afname in de pH van de oceaan verwacht als gevolg van hogere atmosferische CO_2 concentraties? Gebruik eventueel een reactievergelijking
- In vergelijking met de bovenste laag van de oceaan verzuurt de diepzee minder snel. Hoe komt dit? Waarom verzuurt de diepzee ook minder *sterk*?
- Marien biologen maken zich zorgen over de invloed van toegenomen CO_2 concentraties op calcificerende eencelligen. Deze organismen hebben carbonaat ionen (CO_3^{2-}) nodig om hun kalkskeletje te bouwen. Waarom zijn juist deze organismen kwetsbaar? Gebruik een of meerdere reactievergelijkingen in je antwoord.
- Wat is alkaliniteit? Waarom heeft een aanreiking van CO_2 in zeewater geen invloed op de alkaliniteit?
- Wat is isotopische fractionatie?
- Het C-fixerende enzym Rubisco reageert beter met $^{12}\text{CO}_2$ dan met $^{13}\text{CO}_2$ en is de ultieme reden dat organisch materiaal een andere $\delta^{13}\text{C}$ heeft dan CO_2 in de atmosfeer en oceaan. Is de $\delta^{13}\text{C}$ van algen hoger of lager dan die van in de oceaan opgelost CO_2 ?
- De huidige toename in de CO_2 concentratie wordt veroorzaakt door de verbranding van fossiele brandstoffen. Stel, intelligent leven boort over 10 miljoen jaar een

sedimentkern op uit een willekeurige oceaan op aarde. Vervolgens wordt de $\delta^{13}\text{C}$ van kalkskeletjes gemeten in de hele kern met een massaspectrometer. Leg uit waarom deze intelligente wezens een stap in positieve/negatieve of onveranderde $\delta^{13}\text{C}$ vinden in sedimenten die gevormd zijn tussen 1900 en 2200 na het begin van onze jaartelling.

Antwoord(en):

Naam:

Studentnummer:

Vragen biochemische oceanografie – Schouten

1 a. From which two sources can methane be derived in sediments. **b.** Methane is a gas but large quantities are still present on the ocean sediment floor. How is this possible? **c.** What is characteristic about the stable carbon isotopic composition of methane?

2 a. How can you measure the amount of organic carbon and nitrogen in sediments? **b.** what ratio based on these measurements is important in global biogeochemical cycles? **c.** Give an example of how stable isotopes of cell material can be used in food web studies

Antwoord(en):

Naam:

Studentnummer:

Vragen Biologische Oceanografie – Philippart

1. How many kilograms of primary producers are necessary to maintain 1 kg of tuna (= fifth trophic level)?
2. What is the “compensation depth” (make a sketch), and how do you measure this?

Antwoord(en):

Naam:

Studentnummer:

Vragen Palaeoceanografie – Brinkhuis

Geef een schematisch overzicht van de huidige anti-estuariene circulatie van de Middellandse Zee.

Palaeoceanografen willen uitzoeken of dit type circulatie in het verleden wellicht anders was. Hiertoe verricht men boringen in de bodem van de Oostelijke Middellandse Zee die de laatste 650,000 jaar omvatten.

Hoe kunnen deze boor kernen worden gedateerd? Hoe kan men reconstrueren aan de hand van het sediment en de biotisch fossiele resten of de circulatie vroeger anders was?

Antwoord(en):

