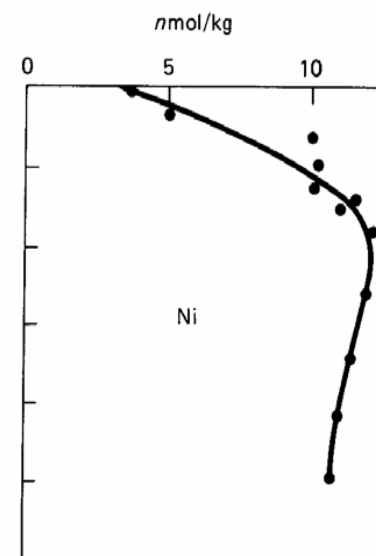
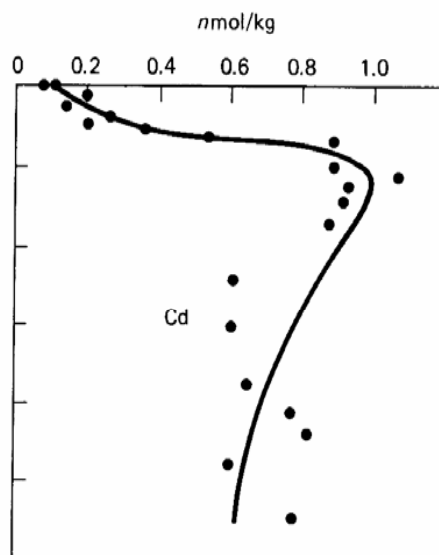
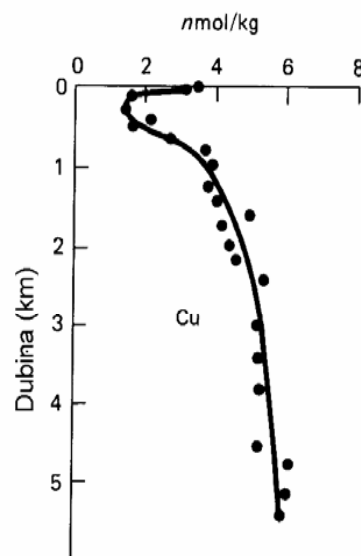
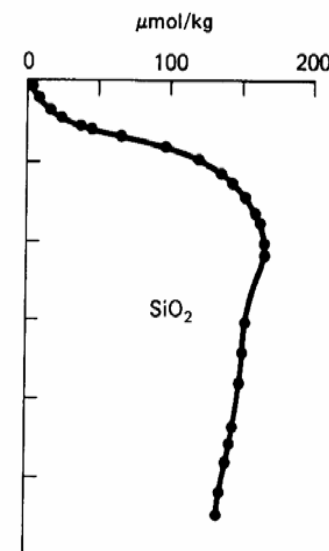
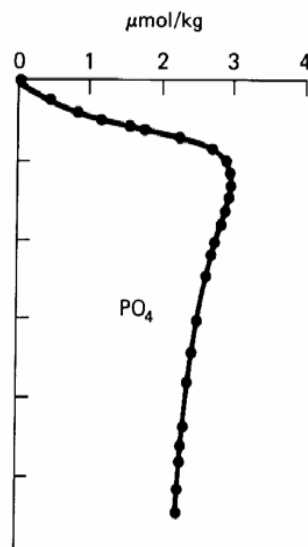
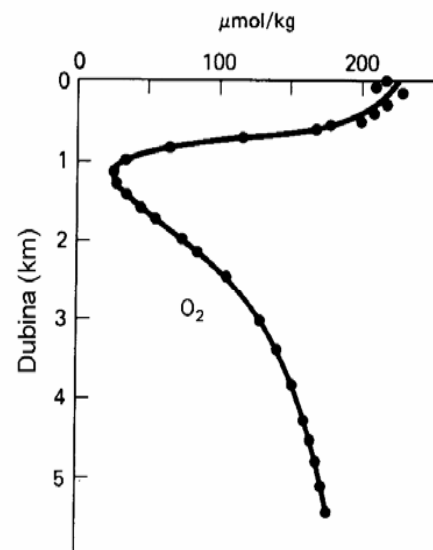




Kemijske varijacije s dubinom

Iz naše dosadašnje rasprave trebalo bi biti jasno da su glavni gradijenti sadržaja u oceanima vertikalni i da su upravljani procesima biološkog ciklusa. Kao način razvijanja boljeg shvaćanja ovih gradijenata, na slici 8-9. prikazano je nekoliko nizova grafičkih podataka iz Tihog oceana sakupljenih programom Geokemijske oceanske sekcije u '70-tim godinama.

Vertikalni gradijenti koncentracija nekih nekonzervativnih sastojaka morske vode



Premda je slika 8-9 značajna za shvaćanje fizičkog ponašanja oceana u cjelini ipak treba izdvojiti one koje pomažu ilustrirati učinke biološkog mehanizma "pumpanja" koji nosi nutrijente na putu od površine do dubokih voda. Ukupni anorganski ugljik i SiO_2 pokazuju dubinske profile koji su ugrubo zrcalne slike termalnih profila. Zajedno, ovi označavaju zonu fotosinteze i površinske biološke aktivnosti. Jedina razlika između njih je ta što biolimitirajući SiO_2 , počinje pri gotovo nultoj koncentraciji na površini, dok ugljik počinje pri otprilike 90% svoje vrijednosti u pridnenim vodama. Mnogi drugi elementi, poput barija, slijede profile koji sliče kvalitativno profilu za SiO_2 , no nisu biolimitirajući. Poput ugljika, stoga, oni ne postižu nultu koncentraciju u površinskim vodama

■ Za sada jošnije jasno kako su ovi biološki značajni elementi uključeni u organsku tvar ili skelete, no njihova povezanost sa sastojcima poput SiO_2 (u čvrstim dijelovima tijela) i ugljiku (uglavnom u tkivima) je prilično očita iz njihovih sličnih dubinskih profila. Neki od ovih elemenata, kao što su dušik i fosfor, bivaju ugrađeni u tkivo odnosno meke dijelove biljaka. Drugi, kao što je silicij, završe u oklopima odnosno tvrdim dijelovima koji bivaju istaloženi od mnogih vrsta fitoplanktona. Bakterije remineraliziraju meke dijelove čime se dušik i fosfor vraćaju u otopljeni oblik. Isto se tako otapanjem silicijskih tvrdih dijelova silicij ponovno vraća u otopljeni oblik. Ukoliko se ti procesi odvijaju u površinskim vodama biolimitirajući elementi bivaju rapidno asimilirani od fitoplanktona i tako vraćeni u čestični oblik.

■ Kisik i nitrati zaslužuju osobitu pozornost, budući njihovi profili izražavaju utjecaj i bioloških mehanizama i globalne cirkulacije. Blizu površine, količina kisika u morskoj vodi je uvjetovana njegovom topljivošću u termodinamičkoj ravnoteži s atmosferom. U biti, površinske vode općenito premašuju ovu razinu kao rezultat lokalne fotosinteze. Ipak, odmah ispod termokline razina kisika pada strmo kako se O₂ upotrebljava za oksidaciju organske tvari, na njezinu putu prema dnu. Nitrati se otpuštaju za vrijeme ovog procesa, tako da je njihov profil gotovo zrcalna slika profila kisika. Sadržaj otopljenog kisika ne doseže nulu na bilo kojem mjestu u recentnim otvorenim oceanima, no postoje unutrašnja mora poput Crnog mora, koja su anoksična ispod termokline, a sedimentološki zapisi upućuju da su anoksični uvjeti bili mnogo češći u predkenozojskim oceanima.

- Ne ponašaju se svi biolimitirajući elementi jednako. Primjerice, maksimalno otopljanje silicija događa se na većoj dubini od dubine nitratnog i fosfatnog maksimuma. To je odraz različitih mehanizama kojima se ti elementi ponovno vraćaju u otopinu. Za razliku od nutrienata, silicij se vraća u mineralni oblik otapanjem silicijskih skeleta. Profili upućuju da se to događa na većoj dubini negoli što se to događa sa remineralizacijom mekih dijelova tkiva.