

Manualul a fost elaborat în anul 1977 și revizuit în anul 1982 pe baza programei școlare nr. 37 200/1982 aprobată de Ministerul Educației și Învățământului.

Reeditare pentru anul școlar 1988—1989.

Redactor: Prof. gr. I AURORA MIHAIL
Tehnoredactor: VIORICA CONDOPOL
Ilustrația: VIOLETA SALCHER
Coperta: VICTOR WEGEMANN

MATERIA VIE

1

ORIGINEA VIEȚII

„Materia vie este rezultatul evoluției, în anumite condiții, a materiei lipsite de viață“.

N. Botnariuc

IPOTEZE ACTUALE

Originea vieții a preocupat pe oamenii de știință dintotdeauna.

De-a lungul dezvoltării societății omenești au existat diferite ipoteze, care căutau să explice originea vieții mai ales prin intervenția unor forțe supranaturale. Unele dintre acestea se mențin și în zilele noastre, fiind susținute de biserică.

Pe măsura dezvoltării diferitelor științe, faptele adunate au permis elaborarea unor ipoteze științifice despre originea vieții. Astfel, după ipoteza lui A.I. Oparin (1894—1982) viața a apărut pe planeta noastră în mediul acvatic pe calea evoluției chimice, printr-un proces îndelungat, pornind de la elementul carbon și a primilor săi compuși pînă la apariția celor mai simple sisteme biologice.

Pentru a înțelege cum au luat naștere moleculele organice simple, trebuie să cunoaștem condițiile fizico-chimice ale Pământului de acum câteva miliarde de ani. Este vorba, mai ales, despre condițiile atmosferei primitive, caracterizată, în prima fază, prin temperaturi scăzute și prin prezența H_2 și He. În faza a doua, atmosfera Pământului s-a încălzit treptat, depășind în final $100^\circ C$. Totodată, a avut loc și schimbarea compoziției ei în urma acumulării CO_2 , CH_4 , H_2S , N_2 , precum și a unor cantități mici de CO și vapori de apă. În faza a treia, temperatura a scăzut sub $100^\circ C$, ceea ce a dus la condensarea vaporilor de apă și formarea oceanelor, mărilor, rîurilor. CO_2 și H_2S , fiind ușor solubili, au trecut în apă, iar H_2 , CO și CH_4 , greu solubili, s-au concentrat în atmosferă. Sub influența descărcărilor electrice, în apă s-a format amoniacul. La aceste elemente, trebuie să adăugăm și compușii cu fosfor, aduși în apa mărilor de apele de scurgere.

Notă

În liceele unde acest manual se studiază într-o oră săptămînal, elevii vor învăța numai textele barate.

Existau, deci, în apa mărilor și în atmosfera Pământului, patru elemente esențiale: H, O, C și N. Sub influența descărcărilor electrice și a razelor ultraviolete, din aceste elemente s-au format substanțe organice cu moleculă simplă (glucide, glicerină, acizi grași, aminoacizi ș.a.). Toți acești compuși au apărut pe cale naturală, din substanțe simple, anorganice. Substanțele organice din apele oceanului primitiv au suferit un proces de polimerizare, în urma căruia au rezultat substanțe organice complexe, care s-au asociat între ele și au dat naștere la formațiuni numite *coacervate* (fig. 1). În cazul unui pH ridicat al mediului, în jurul coacervatelor s-a putut forma o membrană proteică asemănătoare cu membrana celulară plasmatică.

Sub influența unor catalizatori sau a radiațiilor ultraviolete a avut loc o absorbție activă a substanțelor, ceea ce a dus la creșterea coacervatelor. Producții reacțiilor din coacervat se acumula în acesta sau erau eliminați. În acest fel, a apărut un schimb de substanțe între coacervate și mediul înconjurător, adică o *formă primitivă de metabolism*. Coacervatele înglobau substanțe din exterior și, astfel, se măreau, creșteau pînă la anumite dimensiuni, după care se fragmentau în coacervate mai mici. În acest fel, pe lângă metabolismul primitiv, a apărut și o formă elementară de *autoreproducere*.

În sprijinul acestei ipoteze au fost aduse numeroase dovezi experimentale. Astfel, Stanley Miller (1961) a dovedit, cu un aparat simplu, în care a reprodus condițiile atmosferei lipsite de oxigen, că se pot obține substanțe organice simple din substanțe anorganice (fig. 2). În acest aparat, S. Miller a realizat un amestec de CH_4 , vapori de apă, H_2 și NH_3 . Din acest amestec, supus la temperatura de 120° și la descărcări electrice de 6000 V , a obținut zaharuri simple, acizi organici, alcoolii și aminoacizi, adică substanțe organice.

Cyrill Ponnamperna (1963) a adăugat amestecului fosfați și, la temperatura de 80° , cu ajutorul razelor ultraviolete, a obținut combinații organice cu moleculă mare, produși cu fosfor și, chiar, clorofilă. S.W. Fox (1961, 1982) a încălzit, în prezența fosfaților și în lipsa apei, un amestec de aminoacizi, la $180^\circ - 200^\circ\text{C}$, și a obținut compuși numiți *proteinoizi*, substanțe care se aseamănă cu proteinele. Aceștia se aglomerează în apă, formînd niște

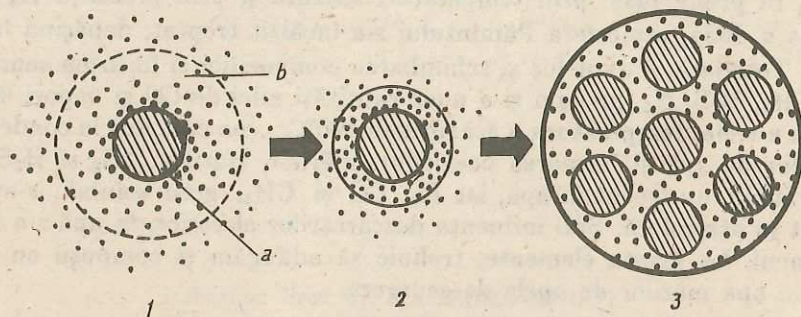


Fig. 1. Formarea coacervatelor:

1 — macromoleculă într-o picătură de apă (a — macromoleculă; b — apă); 2 — formarea unei pelicule de apă în jurul macromoleculii; 3 — formarea unui coacervat.

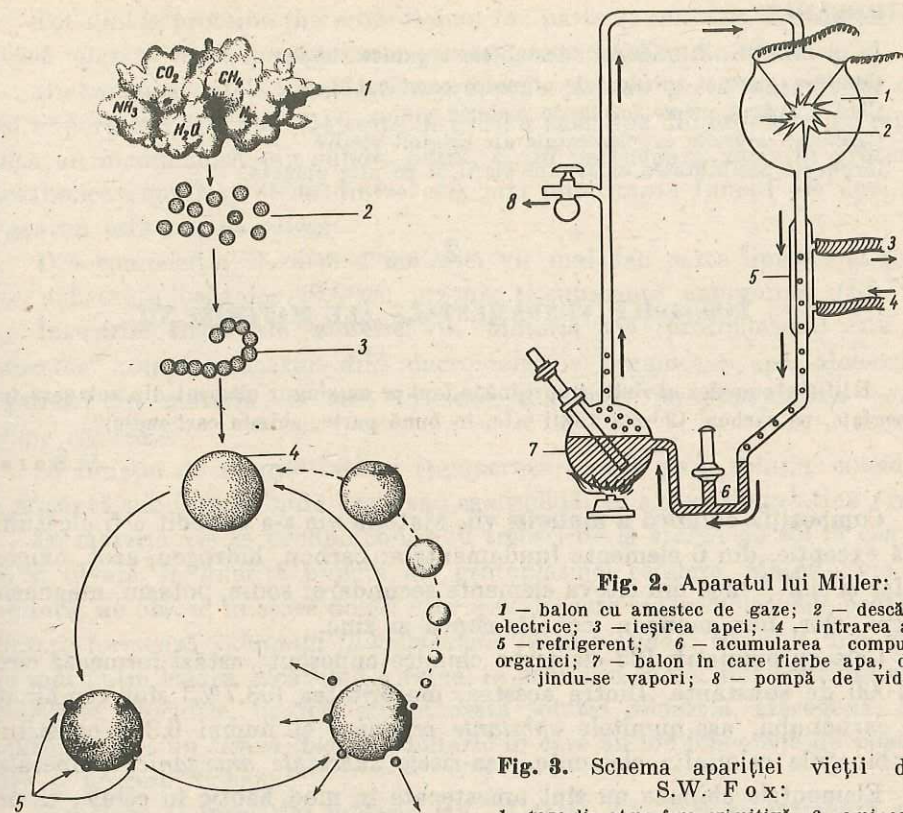


Fig. 2. Aparatul lui Miller:

1 — balon cu amestec de gaze; 2 — descărcări electrice; 3 — ieșirea apei; 4 — intrarea apei; 5 — refrigerent; 6 — acumularea compuşilor organici; 7 — balon în care fierbe apa, degajîndu-se vapori; 8 — pompă de vid.

Fig. 3. Schema apariției vieții după S.W. Fox:

1 — gaze din atmosfera primitivă; 2 — aminoacizi; 3 — proteinoizi; 4 — microsferule; 5 — muguri.

microsferule, foarte asemănătoare cu coacervatele, capabile de a genera procese de metabolism și reproducere (fig. 3).

Analiza prafului cosmic și a meteoriților căzuți pe Pământ a scos în evidență prezența unor substanțe organice simple, ca: hidrocarburi sau chiar aminoacizi. *Acestea dovedesc că substanțele organice s-au putut forma din cele anorganice.*

Viața este o etapă calitativ superioară în evoluția formelor de mișcare a materiei. Ea a apărut cînd formațiunile sus-amintite au atins un anumit grad de organizare și au devenit capabile de autoreproducere și autoreînnoire.

Din primele forme de materie vie, care au avut o alcătuire simplă, acelu-lară, s-a ajuns la structura celulară actuală.

Primele viețuitoare erau unicelulare; mai tîrziu, din ele au derivat cele pluricelulare, superior organizate. Datorită lipsei oxigenului liber și a prezenței radiațiilor ultraviolete, primele forme de viață consumau substanțe organice care se formau pe cale chimică. Organismele capabile de fotosinteză au apărut mai tîrziu. Apariția lor a dus la utilizarea CO_2 , ca principală sursă de hrană, și a oxigenului liber, în procesul respirației.

● Cele mai vechi grupe de organisme au fost descoperite în calcarele dolomitice din Zimbabwe; ele aparțin algelor și au o vîrstă de 2,7 miliarde ani.