الحياة: نشأتها، بيئتها، النظريات والتجارب** بدأت الأرض ككتلة كثيفة من الصخور التي تتكون أساساً من سيليكات الحديد** والألومنيوم والمغنيسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم، بالإضافة إلى أكاسيد الحديد. ظلت الأرض قاحلة وحارة لملايين السنين، حيث كانت البراكين تثور باستمرار، مطلقة الدخان والأبخرة. لم تكن المحيطات موجودة، وكان الغلاف الجوي ضئيلاً، والسطح مليئاً بالشقوق. احتوت الصخور على كميات هائلة من المياه المحتبسة التي تحررت تدريجياً إلى الجو. مع تبريد سطح الأرض، هطلت الأمطار الحارة الحمضية التي تفاعلت مع الصخور القاعدية، مما أدى إلى ذوبانها وتكوين أحواض ملحية. هكذا تشكل الغلاف الجوي البدائي والبحار، وكان كلاهما خالياً من الأوكسجين. لاحقاً، بدأت أشعة الشمس تفصل جزيئات الماء إلى هيدروجين، الذي تسرب إلى الفضاء، وأوكسجين تفاعل مع الغازات الأخرى. تُعرف الحياة بأنها تجمعات معقدة لعناصر مثل الهيدروجين والكربون والأوكسجين والنيتروجين والكبريت والفوسفور، وتعتبر الجغرافيا الحيوية فرعاً من الجغرافيا الطبيعية يختص بالجانب الحي. **ظروف التطور الكيميائي وخصائص الأرض البدائية:** خلال مرحلة التطور الكيميائي، كانت العناصر الموجودة قادرة على التفاعل، وهبطت مركبات كيميائية جديدة مع الأمطار. استمر النشاط البركاني العالي في إطلاق الغازات وبخار الماء، بينما ساعد البرق الناتج عن الزوابع الرعدية في تكوين كميات كبيرة من المركبات العضوية في الغلاف الغازي. مع تبريد الأرض، تكثف بخار الماء وملأ تجاويف السطح بالمياه. هذه العملية أدت إلى تهيئة شرطين أساسيين للحياة: وجود العناصر الأساسية لتركيبها الكيميائي (كربون، هيدروجين، أوكسجين، نيتروجين) ووجود مصدر للطاقة متمثل في الشمس. تميزت الأرض البدائية ببيئة مائية وقلوية معتدلة، بمتوسط درجة حرارة حوالي 150 درجة مئوية. يعتقد لوفلوك أن المحيطات كانت مختزلة للغاية، وتحوي كميات كبيرة من المواد المختزلة، بينما كان جو الأرض البدائي يحتوي على ثاني أكسيد الكربون بوفرة للحفاظ على دفء الكوكب، ولم يكن يحتوي على الأوكسجين أو النيتروجين كما هو اليوم، بل على غازات مثل الهيدروجين وكبريتيد الهيدروجين التي ساهمت في تخليق المواد العضوية. **مرحلة التطور الكيميائي:** كان الغلاف الغازي البدائي خالياً من الأوكسجين وغنياً بالميثان والأمونيا. التفاعلات الكيميائية والفيزيائية بين عناصر الغلاف الجوي والمكونات غير العضوية خلقت الظروف المناسبة لتكوين الأحماض الأمينية. تطور الغلاف الجوي من تركيبة أولية تعتمد على الهيدروجين والميثان والأمونيا إلى غازات منبعثة من الأرض نفسها (مثل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين). هذه العناصر، الموجودة أيضاً في الأجسام الكونية، اتحدت تحت ظروف حرارية معينة لتشكل جزيئات أكثر تعقيداً. الجزيئات مثل الميثان والأمونيا والماء، مع الغازات المنطلقة من الأرض، شكلت الجو البدائي. تحت تأثير أشعة الشمس عالية الطاقة وجاذبية الأرض، تكسرت الروابط الكيميائية في هذه الجزيئات، مكونة ذرات ومجاميع حرة، تفاعلت بدورها مع بعضها البعض في وجود الماء الذي كان الوسط الأمثل لظهور الحياة. **نظريات وتجارب حول أصل الحياة:** **1. نظرية أوبارين الكيميائية:** افترض أوبارين أن الأرض كانت حارة جداً في بدايتها، وأن الغازات احتوت على الهيدروجين، مع ندرة الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون. مع تبريد الأرض، تكونت روابط كيميائية مستقرة بين الكربون والهيدروجين، ثم تكونت مركبات هيدروكربونية معقدة. وعند حوالي 3000 درجة مئوية، استقرت روابط النيتروجين-هيدروجين والأوكسجين-هيدروجين، مما أدى لتوفر الماء والأمونيا. تفاعلت هذه المركبات مع الهيدروكربونات المتعددة، مكونة مركبات تحتوي على النيتروجين والأوكسجين بالإضافة إلى الهيدروجين والكربون. عندما بردت الأرض إلى حوالي 100 درجة مئوية، تكثف بخار الماء وشكل الأمطار التي جرفت المركبات الكيميائية إلى تجمعات مائية، سماها هالدين وهي قطرات ،(Coacervates) ""الحساء المخفف الحار". لاحقاً، تصور أوبارين تكون وحدات أكثر تعقيداً تُسمى "كواسرڤات استغرقت حقبة التطور .(Protocell) غروية محاطة بغشاء مائي، قادرة على النقل الانتقائي، وتمثل مرحلة حيوية نحو الخلية الأولية الكيميائي هذه ملايين السنين، وذروتها كانت الخلية الأولية التي تُعد خلية حية. **2. تجربة ستانلي ميللر:** استناداً إلى فرضية أستاذه يوري بأن جو الأرض البدائي كان خالياً من الأوكسجين ويتألف من الميثان والأمونيا والهيدروجين، حاول إدوارد ميللر عام 1953 بجامعة شيكاغو محاكاة هذه الظروف في جهاز مختبري. قام بتعريض خليط من هذه الغازات وبخار الماء لشرارات كهربائية، محاكياً دورة الماء والعواصف الرعدية. بعد عدة أيام، لاحظ ميللر أن الماء تغير لونه، وبعد التحليل، اكتشف تكون الأحماض الأمينية، وهي اللبنات الأساسية للبروتينات في الكائنات الحية. أثبتت هذه التجربة إمكانية نشأة المركبات العضوية الضرورية للحياة من مواد غير حية في ظروف الأرض البدائية، وهو منعطف حاسم في فهم نشأة الحياة. كما أنتجت التجربة حمض السيانيدريك، الذي له قيمة بيولوجية كبيرة. وقد ذُكر في القرآن الكريم الدعوة للتفكر في كيفية بدأ الخلق. **3. تجربة أورو:** في عام 1960، قام البروفسور أورو في جامعة هيوستن بإذابة حمض السيانيدريك والأمونيا في الماء وتسخين المحلول.

Summarized by © lakhasly.com

نجح في تخليق الأدينين، وهي إحدى القواعد النيتروجينية الأساسية للحمض النووي. كما استخدم مصادر طاقة أخرى ومزيجاً غازياً يحاكي الجو البدائي لإنتاج الأدينين ومواد سكرية.

Summarized by © lakhasly.com