www.IrPDF.com

تشکیل فضا و حیات در آن

منبع: ویکی پدیا

نشر الکترونیک: کتابخانه مجازی ایران

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

انفجار بزرگ

دانشمندان بر این باورند که کائنات در ۱۵ میلیارد سال پیش در پی پدیده ای عظیم، به نام بیگ بنگ (انفجار بزرگ) به وجود آمده است. تمامی فضا، زمان، انرژی و موادی که امروزه جهان ما را تشکیل می‌دهند در پس این انفجار بزرگ ایجاد شده اند. دنیای پیش از بیگ بنگ یک دنیای بینهایت کوچک، فشرده و داغ بوده است. در نخستین کسرهای ثانیه اول فقط انرژی وجود داشت. هنگامی که دنیا شروع به بزرگ شدن و سرد شدن نمود، چهار نیروی اولیه (گرانش، الکترو مغناطیس، نیروی ضعیف و نیروی قوی پیوندهای هسته ای) ظاهر شدند. کوارک ها و سپس ذرات اتمی و ذرات ضد آنها (ضد مواد) به عرصه پیوستند. ماده و ضد ماده در مجاورت یکدیگر همدیگر را خنثی کرده(با برتری جزئی ماده نسبت به ضد ماده) و تولید انرژی و ماده اولیه یعنی هیدروژن و هلیوم نمودند. پس مانده ضعیف گرمای ناشی از بیگ بیگ همچنان در سراسر آسمان دیده می‌شود

کهکشانها

در ابتدا توزیع انرژی و ذرات در کل جهان یکسان نبود. این ناهمگونی ها این امکان را به انواع نیروها داد تا بتوانند ذرات را گردآوری و متمرکز کنند. این توده سازی و متمرکزسازی آغاز شد تا ساختارهای پیچیده تر به وجود آیند. تمرکز ذرات منجر به پدیدار شدن غبارها در آسمان گردید و سپس غبارهای فشرده و متمرکز تبدیل به ستاره ها و مجموعه های ستارگان شدند. مجموعه هایی که به آنها کهکشان می گوییم. از حرکت و گردش کهکشانها پیداست که ستارگان و گازهای پراکنده و غبارها یی که در یک کهکشان قابل مشاهده هستند تنها یک دهم جرم کل یک کهکشان را تشکیل می‌دهند و بیشتر جرم یک کهکشان مربوط به بخش غیر قابل مشاهده ایست که اصطلاحا جرم پنهان خوانده می‌شود. این بخش نامرئی راز سرنوشت کائنات را در بر گرفته است. آیا کائنات تا ابد به انبساط خود ادامه خواهد داد یا اینکه در اثر نیروهای گرانشی که مقدار آن تا به امروز در جرم پنهان مخفی مانده پس از دوره انبساط دوران

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

انقباض را آغاز خواهد نمود. از دیدگاه توسعه و بسط حیات، آنچه اهمیت دارد این است که هر کهکشان یک کارخانه ستاره سازیست که ستاره ها ی خود را از غبارها و ابرهای عظیم تولید می‌کند. هر ستاره یک کارخانه شیمیاییست که در آن عناصر سبک به عناصرسنگین تر و پیچیده تر تبدیل می‌شوند و حیات نیز مجموعه ایست از همین عناصرو مولکول های پیچیده. نوع کهکشانها با محاسبه چگونگی توزیع ستارگان و درخشش یا تاریکی آن مشخص می‌شود.

ابرهای عظیم مولکولی

بیشترین ساکنین کهکشانها ابرهای عظیم مولکولی هستند که مواد اولیه برای تشکیل ستاره ها و سیارات را در بردارند. ابری با ضخامت ۳۰۰ سال نوری (هر سال نوری برابراست با حدود ۱۰ تریلیون کیلومتر) جرم کافی برای ساخت ده هزار تا یک میلیون ستاره، هر یک به اندازه جرم خورشید ما را دارد. ۱۰ درصد از این ابر چگالی کافی برای تشکیل چند صد تا چند هزار ستاره را دارد.عمر این ابرها بین ۱۰ تا ۱۰۰ میلیون سال است و بعد از آن از هم می پاشند.

غبارها و تولد ستارگان

گرانش بر ذرات خاصی اثر می گذارد تا مجموعه ای از ذرات را ایجاد نماید که آنها خود جذب کننده ذرات دیگرند. در شرایط مناسب، گرانش، قدرت غلبه بر نیروهای مخالف خود را پیدا می‌کند و توده ای از غبار را تولید می‌کند که به اندازه کافی، برای آفرینش یک ستاره، فشرده است. اما این ستاره جوان احتمالاً هنوز در نور مرئی آشکار نیست. این ستاره در میان پوششی از غبار غلیظ و مات احاطه شده است. زمانیکه ستاره غبار اطرافش را پراکنده می‌کند، توسط دوربین های فروسرخ به صورت نقطه ای سوزان در بین یک ابر غلیظ مولکولی قابل رویت می‌شود. در نهایت بادهای ستاره ای پس مانده غبارها و ابرها ی مولکولی را کنار می‌زنند و در این زمان با تلسکوپ های اپتیکال نیزقابل رویت خواهد بود. ستارگان بالغ و ترکیبات هسته ای ستارگان جوان در عرصه

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

تلاش برای حفظ تعادل بین نیروی گرانش، که سعی در فرو کشیدن ستاره دارد و فشارهای ناشی از فعل و انفعالات هسته ای درون خود، که سعی در از هم پاشیدن ستاره دارد قرار می‌گیرند. ستاره ها ی بالغ به آن تعادل دست پیدا کرده اند و تقریباً همه عمر خود را در تعادل سپری می‌کنند. اندازه ستاره، رنگ آن، درخشش آن و حتی طول عمر آن ارتباط مستقیم با جرم ستاره دارد. ستاره ها یی با جرم کمتراز خورشید ما کوتوله ها ی قرمزی می‌شوند که تا چندین بیلیون سال زنده اند. ستاره ای به اندازه خورشید ۱۰ بیلیون سال زندگی می‌کند و ستاره ها ی غول پیکر همه سوخت هسته ای خود را در ظرف چند میلیون سال با شدت تمام می سوزانند. ستاره ها همه عمر در هسته خود هیدروژن را سوزانده و به هلیم تبدیل می‌کنند. در ادامه هلیم نیز به قدری فشرده و داغ می‌شود که به عناصر سنگینتر تبدیل می‌گردد. این چرخه تبدیل ادامه دارد. چرخه ای که هر لایه آن انرژی و گرمای بیشتر و بیشتری می طلبد. این انرژی از انفجارهای ناشی از فعل و انفعالات لایه های زیرین تامین و منجر به تشکیل عناصر سنگین و سنگین تر می‌شود. گرمای زیادی که در ستاره ایجاد می‌شود آن را متورم می‌کند .

مرگ ستاره

در نهایت سوخت هسته ای همه ستارگان روزی تمام می‌شود. آنها تعادل خود را از دست می‌دهند طوریکه نیروی گرانش غالب می‌شود. تفاوت جرم ستارگان باعث تفاوت در مرگ آنها نیزمی شود. ستاره های کم جرم به آرامی باقیمانده سوخت خود را سوزانده و می‌میرند. ستاره هایی به اندازه خورشید، به سرعت به یک کوتوله سفید به اندازه زمین تبدیل می‌شوند. لایه بیرونی ستاره که از اتمهایی تشکیل شده که در فرایند تبادلات هسته ای به وجود آمده اند، از آن جدا شده و به شکل ذرات در عرصه بی انتهای آسمان رها می‌شوند. هسته یک ستاره غول پیکر تقریباً به شکل آنی منفجر می‌شود. هسته به سمت بیرون پخش می‌شود و با ذراتی برخورد می‌کند که به سمت درون ستاره کشیده شده اند. این برخورد با تولید انرژی انبوهی همراه است که هم عناصر سنگین موجود در کائنات را پدیدار می نماید و هم منجر به تکه تکه شدن

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

ستاره می‌شود. این انفجار ابر نواختر، منشا اولیه همه عناصر سنگین یافت شده در اجرام، ستاره ها، سیاره ها و فضاهای میان کهکشانهاست. در اعماق سرد فضا، عناصری مانند کربن، اکسی‌ژن و نیتروژن می‌توانند با عنصر اولیه یعنی هیدروژن ترکیب شده و مولکولهای پیچیده ای را بسازند مخصوصا در فضاهای با چگالی و غلظت بالاتر که امکان برخورد ذرات به یکدیگر بیشتر است. تعداد بسیار زیادی از انواع مولکولهای پیشرفته، به خصوص مولکولهایی که اتم کربن در ترکیب آنها حضور دارد، در فضای میان ستارگان یافت شده است.

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

شکل گیری سیارات

صفحات سیاره ای

مرحله شکل گیری یک سیاره ممکن است که به صورت یک صفحه درخشنده و یا تاریک در مقابل یک جرم آسمانی درخشان به چشم آید. برخی از این صفحات در انبوه گاز و غبار مخفی و تنها در نور فروسرخ نمایان می‌شوند. صفحات سیاره ای دیگر به صورت گرده های ذراتی شبیه به ستاره های دنباله دار دیده می‌شوند که در اثر وزش بادهای ستاره ای شکل گرفته اند. وسعت هر یک از این مناطق سیاره خیز بیش از ۲۰ برابر منظومه شمسی ما است. همه ذرات و مواد موجود در صفحات سیاره ای در یک جهت در حال چرخش به دور یک ستاره می‌باشند. محتویات صفحات سیاره ای، شامل مولکول های پیچیده ای است که برخی از آنها تنها در شرایط موجود دراین گونه صفحات به وجود می‌آیند و برخی مولکولهایی هستند که در فضاهای میان ستاره ها و کهکشانها نیز یافت شده اند.

تشکیل اجرام

ضمن گردش صفحات به دور ستاره، گرانش به انبوه این ذرات اجازه تشکیل اجرام کوچک را می‌دهد. فلزات سنگین و سیلیکاتها در معرکه داغ محدوده نزدیک به ستاره نیز دوام می‌آورند اما ذرات سبک تر و مولکول های فرار از جمله آب و گاز هیدروژن در قسمت‌هایی از صفحه که از ستاره دورتر است امکان ادامه حیات دارند. توده ها ی ذرات سنگین پس از اینکه جرم کافی به دست آوردند شروع به سخت شدن می نمایند و در اثر برخورد و تصادم ذرات با آنها رفته رفته اجرام بزرگی می‌شوند. سرانجام این توده ها و اجرام با یکپارچه شدن و جذب گازها و غبار اطراف بر فضای خود مسلط می‌شوند.

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

شکل گیری سیاراتی چون زمین و مشتری

اختلافات ماهرانه در توزیع ذرات بین قسمت‌های مختلف یک صفحه سیاره ای تعین کننده مکان و بزرگی سیارات در آن صفحه است. اجرام کوچک صخره ای و فلزی در منظومه شمسی سیاره ای همچون زمین را به شکل گدازان پدید آورده اند. در پی سرد شدن این سیارات لایه های سخت آنها تشکیل می‌شود. احتمال می‌رود که با گذشت زمان همه بخش‌های این سیارات منجمد گردد. این سیارات تحت بمباران های اجرام کوچک صخره ای قرار می‌گیرند که حامل عناصر و مولکولهایی از جمله مهم‌ترین عنصر شناخته شده حیات یعنی آب می‌باشند. اجرام سرد و یخی که در فاصله بیشتری از خورشید قرار داشتند سیاره ای چون مشتری را به وجود آورده اند. این سیارات ممکن است دارای هسته های فلزی و سخت باشند ولی سطح خارجی آنها به شکل مایع و پوشیده از لایه های گازاست. ساختار سیاره ای چون مشتری بسیار شبیه ستاره ایست که گرد آن در گردش است. این سیارات نیز مدام تحت آماج برخوردهای اجرام کوچک قرار می‌گیرند.

کیمیای حیات

در ساختار کائنات و بالطبع سیارات، مولکولهای پیچیده کربن و اسیدهای آمینه، دورکن اصلی تشکیل حیات، وجود دارند. با انتشار دقیق و ترکیب این اجزا و ذرات اولیه، طبیعت قادر به ساخت DNA شالوده اساسی حیات و زندگی در کره زمین گردیده است. چگونگی و شرایط ترکیب این اجزا هنوز در حال بررسی است. اما این حقیقت که این ترکیب در حال حاضر صورت گرفته و منجر به ایجاد حیات در کره زمین شده است و با در نظر گرفتن زنجیره ذرات در کائنات، رخ دادن این گونه ترکیبات و در نتیجه وجود حیات در قسمت‌های دیگری از کائنات همواره امکان پذیر می‌باشد.

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

زیست فرا زمینی

از ویکی‌پدیا، دانشنامهٔ آزاد

زیست فرا زمینی شکل‌های زیست در جاهای غیر از کره زمین است.

این مسئله که آیا حیات آلی در جای دیگری از جهان وجود دارد و اینکه آیا ممکن است تمدن ماوراء زمینی وجود داشته باشد، موضوع مهمی برای دانشمندان و عموم مردم بوده است. با وجود چنین واقعیتی که هیچ موجود زنده‌ای در خارج از سیاره ما کشف نشده، علوم طبیعی جدید به قدری پیشرفت نموده‌اند که اکنون می‌توان این مسئله را بر مبنای علمی مستحکمی بنیان نهاد. پژوهشهایی در این مورد به وسیله دانشمندانی که در بسیاری از زمینه‌ها مسئله را بر مبنای علمی مستحکمی بنیان نهاد. پژوهشهایی در این مورد به وسیله دانشمندانی که در بسیاری از زمینه‌ها فعالیت دارند، در دست اجرا است.

علل امکان وجود زندگی فرا زمینی

ابتدا به نظر می‌آید که اطلاعات علمی موجود، امکان پخش گسترده حیات هوشمند در جهان را کاملاً تصدیق می‌نماید. اولا اگر موجودات زنده به طور طبیعی ضمن تکامل سیاره ما در زمین به وجود آمده‌اند، چنین تصوری منطقی است که تکامل مشابهی می‌تواند در اجسام فضایی دیگر از نوع زمین صورت گیرد. نکته دوم این است کربن که اساس شیمیایی ماده زنده است، یکی از فراوانترین عناصر در جهان است. نکته سوم بدین شرح است که به وسیله روش اخترشناسی مولکولی ثابت گردیده سنتز مولکولهای آلی پیچیده که از آن حیات آلی می‌تواند به وجود آید، در توده‌های گاز و گرد و غباری که فضای بین ستاره‌ای را اشغال نموده‌اند، انجام می‌گیرد. ولی تمام این مطالب در قلمرو استدلال نظری هستند، بگونه‌ای که واقعیت این مسئله بسیار پیچیده‌تر است.

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

شرط وجود حیات فرا زمینی

بدیهی است هنگامی که سیارات از گاز و گرد و غبار ایجاد می‌شوند، مولکولهای آلی موجود در این ماده نابود می‌شوند. یعنی آنکه برای ظاهر شدن موجودات زنده در یک سیاره لازمست که ابتدا، ترکیبات پیش حیاتی در همان کره به وجود آید. به نظر می‌آید که حتی پخش گسترده مولکولهای آلی در فضای بین ستاره‌ای نمی‌تواند پیدایش حیات آلی را در سیاراتی مانند زمین تضمین نماید، حتی پیشگویی در این باره که حیات بتواند در اجسام فضایی دیگر ظاهر گردد، مشکل است. زیرا علم هنوز نمی‌تواند توضیح دهد که چگونه فرآیند حیرت انگیز تشکیل و سازمان یافتگی خود به خود ماده، صورت می‌گیرد.

تمدن فرا زمینی

بنا بر عقیده اخترفیزیکدان بلندپایه شوروی سابق ایوسیف شکلوفسکی (Iosif Shklovsky) شاید بتوان تصور نمود که تمدن زمینی در کهکشان ما و حتی در ابرکهکشان منحصر بفرد باشد. استدلال او چنین است: اگر فرض کنیم که تمدنهای بسیاری در جهان موجود هستند. در آن صورت آنها به دلیل اینکه طبیعتا دارای تکامل یکسانی نیستند، باید دارای امکانات علمی و فنی متفاوتی باشند. به بیان دیگر باید تمدنهایی عقب مانده‌تر و پیشرفته‌تر از ما وجود داشته باشد. به ویژه باید حداقل چند تمدن بسیار پیشرفته یافت شود که بتواند انرژی‌های معادل انرژی کهکشان‌هایشان را مهار کند.

میزان فعالیت علمی چنین تمدنهایی به اندازه‌ای است که زمینی‌ها نمی‌توانند از آنها بی‌خبر باشند. ولی از آنجا که زمینی‌ها نتوانسته‌اند نشانه‌هایی از اینگونه فعالیت‌ها را کشف نمایند، بنابراین چنین تمدنهایی وجود ندارد و اگر چنین تمدنهایی وجود ندارد، بطور کلی امکان موجودیت تمدنهای فرازمینی از بین می‌رود. زیرا در غیر اینصورت باید برخی از این تمدنها به تمدنهای بسیار پیشرفته تبدیل شود. علل کشف نشدن موجود

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

فرازمینی دانشمندان دیگر بر این عقیده دارند که علت کشف نشدن تمدنهای دیگر این نیست که آنها وجود ندارند، بلکه این مسئله دلایل دیگری دارد. وسولد تروئیتسکی (Vsevold Troitsky) عنصر وابسته فرهنگستان علوم شوروی سابق فرضیه‌ای را به شرح زیر پیشنهاد نموده است:

مدل جهان داغ در حال انبساط، اولین مرحله تکامل را به نحوی مجسم می‌سازد که هیچ ستاره، سیاره و حتی مولکول و یا اتم وجود نداشته است (پیدایش جهان). تمام اینها پس از گذشت مدتی طولانی ایجاد شدند. بنابراین شرایط ضروری برای پیدایش موجودات زنده در مرحله خاصی از تاریخ جهان تکمیل گردد. طبق فرضیه تروئیتسکی پس از آن حیات عملا بطور همزمان در اجسام فضایی مختلف به وجود آمد. مفهوم این مطلب آنست که هیچ تمدنی پیشرفته‌تر از تمدن زمینی وجود ندارد. به همین دلیل ما نمی‌توانیم اثری از آنها پیدا کنیم.

علل تکامل موجود فرازمینی

طبق نظر دانشمندان فعالیت تمدنهای دیگر در فضا در هر مرحله‌ای از تکامل که باشند، باید به وسیله مشکلات مربوط به تأمین انرژی محدود گردد. به عنوان مثال ایجاد فرستنده رادیویی نیرومند برای برقراری ارتباط با موجودات هوشمند دیگر در جهان، به وسیله فرستادن علائم در تمام جهات به انرژی عظیمی نیاز دارد که می‌تواند موجودیت این تمدن را به مخاطره اندازد. به علاوه، این طرح مستلزم تلاشهای فراوانی است، در صورتی یک تمدن می‌تواند از عهده چنین طرحی برآید که آن را ضروری تشخیص دهد. بنابراین این مسئله هنوز در دوره بررسی است. هیچ تمدنی در خارج از سیاره ما کشف نشده است و امیدی برای کشف حتی یکی از آنها بسیار ضعیف است. مفهوم چنین جستجویی چه است؟ به گفته پژوهشگر دانشگاهی، جی.آی. نان (G.I.Naon) از فرهنگستان علوم استونی، تحقیق درباره مسئله تمدنهای فرازمینی به ما کمک می‌کند که به نحو بهتری به مطالعه خودمان بپردازیم. بشریت در تکامل خود به

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

مرحله‌ای قدم نهاده که بیش از هر وقت، از وحدت خود با جهان آگاه است، او می‌داند قوانین فیزیکی حاکم بر سیاره‌اش با قوانینی که بر بقیه جهان حکمفرماست، یکسان است.

امروزه دانستن این قوانین بدین مفهوم است که بتوانیم وظیفه و کارمان را به طور موثری طرح ریزی کنیم و آینده خود را بر مبنای اطلاعات علمی پیش بینی نمائیم. تحقیق درباره مسئله تمدنهای فرازمینی در سطح کنونی علوم طبیعی، یکی از موثرترین راههای دست یافتن به هدفهایمان است. بطور کلی با تلاش برای دانستن درباره امکان موجودیت تمدن‌های دیگر، درباره موجودیت خود در فضا می‌آموزیم و تمدن خود را از چیزی که بازتاب این تمدن در آینه کیهانی است، مطالعه می‌نماییم زمانی که بشر زمینی در علوم ارتباطات آنقدر پیشرفت نکرده است که بتواند بیرون از محیط زیست خودش را ببیند و بتواند با آن محیط رابطه‌ای برقرار کند صرفاً به این دلیل نمی‌تواند بگوید در آن بیرون هیچکس نیست چنین تفکری ناشی از نخواستن و نتوانستن و فرار از دانستن است بلکه بهتر آنست که بگوید هنوز چشم و گوش بشر آنقدر قوی نشده‌اند تا آن بیرون را ببینند و درک کنند اما واقعیت چیست؟ واقعیت این است که تکنولوژی ارتباطات ما هنوز آنقدر پیشرفت نکرده که بتوانیم چهان اطرافمان را بفهمیم در این راستا باید بگویم سرعت نهایی ارتباطات ما سرعت نور است که در مقیاس فضایی تقریباً فاقد ارزش است چرا؟ چون در ارتباط با نزدیکترین ستاره یعنی آلفا سنتائوری ارسال و دریافت یک پیام ما حدود نه سال وقت می‌برد اما در همین حال اگر پیاممان را بخواهیم به سوی دیگری از کهکشان خودمان ارسال کنیم هزاران سال وقت خواهد گرفت و طبیعتا چنین تکنولوژی در ارتباطات فرازمینی نا کارآمد است و مثل این می‌ماند که ما بایستیم و همانند صدها سال پیش فردی را از فاصله چند صد کیلومتری با فریاد زدنمان با خبر کنیم به نظر شما آیا این احمقانه نیست پس در اینجا بهتر است تصور کنیم که موجودات فرا زمینی پیشرفته پیامهایشان را فراتر از سرعت نور و با سیستم‌های پیشرفته تر از ما به فضا می‌فرستند که ما به علت ندانستن این تکنولوژی نسبت به آن کور هستیم و قادر به

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

دریافت آن نیستیم کما اینکه همین حالا ممکن است ما در معرض پیامهای بیشمار اینچنینی از فضا باشیم .

شانس‌ها و گزینه‌های وجود زیست غیر زمینی

با پیشرفت علم در قرن اخیر، حال دیگر می‌توانیم پاسخ‌های روشن تری را درباره حیات و احتمال وجود آن در کیهان بیابیم. با احتساب شماره تخمینی سیارات عالم، دانشمندان محاسبه کرده‌اند احتمال اینکه ما تنها باشیم و به جز زمین در سراسر کائنات نشانی از حیات نباشد یک در ۱۰۰ میلیون است. در هر کهکشان مانند راه شیری ۱۰۰ تا ۴۰۰ میلیارد ستاره وجود دارد و کیهان شناسان تخمین می‌زنند ۴۰۰ میلیارد کهکشان در عالم موجود است بنابراین پذیرفتنی نیست اگر بگوییم سیاره کوچک ما در کنار ستاره عادی مان تنها مکان پذیرای حیات در عالم است اما تنها زیستگاهی که تاکنون در عالم می‌شناسیم زمین خودمان است. در اینجا به دلیل گستردگی مطلب بحث درباره حیات در کیهان را به حوزه کوچک تر آن یعنی منظومه شمسی محدود خواهیم کرد و به احتمال وجود حیات و سیارات و اقمار پذیرای آن می‌پردازیم.

گزینه‌های وجود حیات

در منظومه شمسی غیر از زمین تنها سه گزینه وجود دارد که احتمال پیدایش حیات بر روی آنها بررسی می‌شود. می‌توانیم با اطمینان بگوییم حیات در مریخ، یکی از اقمار مشتری - اروپا و یکی از اقمار زحل - تیتان - می‌تواند پدید بیاید. کمربند حیات خورشید شامل سه سیاره زهره، زمین و مریخ است. (کمربند حیات در منظومه شمسی یعنی جایی که سیاره‌ای با جو مناسب دارای آب به صورت مایع است و احتمال شکل گیری حیات تنها در این کمربند وجود دارد) سیاره زهره از لحاظ ظاهری شباهت زیادی به زمین دارد. جرم آنها با هم برابر است و ضمناً ترکیبات اتمسفری اولیه دو سیاره شباهت زیادی با هم داشته‌اند اما سیاره زهره کمی نزدیک تر از زمین به

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

خورشید است و این باعث عدم پایداری آب مایع در آن سیاره می‌شود. همچنین گاز کربنیکی که در جو آن قرار دارد باعث ایجاد خاصیت گلخانه‌ای شدید شده و درجه حرارت آن را تا ۵۰۰ سانتی گراد می‌رساند. بنابراین می‌بینید که از شرایط ابتدایی حیات یعنی آب مایع و جو مناسب برخوردار نیست.

۱- مریخ: سیاره دیگر کمربند حیات مریخ است که تاکنون بیش از دو گزینه دیگر کاوش شده است. در چند صد میلیون سال اول منظومه شمسی، مریخ نسبت به زمین شرایط بهتری برای پیدایش حیات داشته که به دلیل سریعتر سرد شدن مریخ بوده است. همین زمینه شرایط پیدایش باکتری‌ها را زیر پوسته مریخ ایجاد کرد. یعنی شرایط سطحی مریخ بسیار زودتر از زمین برای پیدایش حیات آماده شده است. یافته‌های اخیر مریخ نوردهای ناسا وجود آب در گذشته مریخ- احتمالاً حدود یک میلیارد سال قبل- را نیز تایید کرده اند. هرچند میزان آن و مدت زمان بقای آن همچنان مبهم است. علاوه بر این شواهدی دال بر وجود جوی ضخیم از co2 در سال‌های آغازین این سیاره وجود دارد. شاید در همین دوره حیات در زیر سطح مریخ یا حتی بر سطح آن فرصت رشد یافته باشد اما به دلیل میدان مغناطیسی و گرانش ضعیف مریخ (حدود ۳۸ درصد جو زمین) باد خورشیدی جو آن را بیش از پیش پراکنده ساخت و سبب بخار شدن یا فرو رفتن آب‌های سطحی به زیر سطح مریخ و یخ زدن آنها شده است. اخیراً نیز مدار گردهای مریخ نشانه‌های امیدوار کننده‌ای را از وجود منابع یخ- آب زیر سطح مریخ یافته اند. بنابراین امکان حیات بر روی مریخ کنونی بسیار کم است اما غیرممکن نیست. احتمالاً گرمای درونی آن به اندازه‌ای هست که لایه زیرین یخ را گرم کند و محیطی نسبتاً مساعد را برای میکروب‌های جان سخت مریخی ایجاد کنند. این باکتری‌ها در صورت وجود در سوخت و سازشان تولیدکننده متان هستند. جالب این است که شواهد اخیر مدارگرد مریخ نشانه‌هایی قطعی از وجود متان در جو مریخ دارد که یا بر اثر واپاشی‌های حاصل از زندگی باکتری‌ها به وجود می‌آیند یا بر اثر فعالیت‌های پیوسته آتشفشانی در جو پخش می‌شوند. این که آیا در دوره ابتدایی مریخ حیات شکل گرفته است یا حتی هنوز هم باکتری‌هایی زیر لایه‌های

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

سطحی آن- جایی که احتمالاً آب مایع وجود دارد- زنده مانده‌اند هنوز بی پاسخ مانده است و جواب قطعی آن طی کاوش‌های آینده حاصل می‌شود. (شهاب سنگ مریخی ALH84001 که ۱۳۰۰۰ سال پیش در قطب جنوب سقوط کرده است. در بزرگنمایی ۱۰۰ هزار برابر با میکروسکوپ الکترونی، ساختارهای کرم مانندی دیده می‌شود که دانشمندان آنها را مشابه سنگواره‌های حیات ابتدایی می‌دانند. اما هیچ چیز هنوز قطعی نیست. بنابراین هر دو سیاره موجود در کمربند حیات را بررسی کردیم. (البته غیر از زمین) اما ممکن است در هر منظومه کمربندهای حیات متعددی وجود داشته باشد یعنی قلمرو حیات ابتدایی محدود به کمربند حیات دور هر ستاره نیست. اگر سیاره‌ای گازی اقماری بزرگ داشته باشد، نیروی جذر و مدی میان سیاره و اقمار درون این اقمار را گرم می‌کند. یعنی حتی اگر سیاره و قمرش نزدیک ستاره‌ای هم نباشند، انرژی مورد نیاز حیات ابتدایی تأمین خواهد شد. ۲- اروپا: سطح این قمر مشتری را اقیانوسی نیمه عمیق از آب فراگرفته و روی آن را لایه‌ای یخ ضخیم که شاید ضخامت آن ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر باشد، پوشانیده است و این لایه یخ به دلایل مجاورت با خلأ همواره در حال شکست و ترمیم است. این قمر هم اندازه ماه زمین است و منبع گرمایی درونی آن در اثر مکش گرانشی مشتری و دیگر قمرها بر اروپا به وجود آمده است. این گرما یخ‌های زیرین را ذوب می‌کند، در عین حال فشار یخ‌ها باعث می‌شود آب بخار نشود، در نتیجه ممکن است نوعی از حیات در آب زیرین شکل گرفته باشد. شکلی از حیات که متفاوت از حیات شناخته شده زمین خواهد بود. چون ژرفای یخ به حدی است که نور خورشیدی از آن نمی‌گذرد بر همین اساس حیات وابسته به نور خورشید نمی‌تواند در آنجا شکل بگیرد. اینکه آیا حیاتی در آنجا آغاز شده و تا کجا متحول شده است را نمی‌دانیم. با شروع ماموریت مدارگرد جیمو (JIMO) و مطالعه قمرهای یخی مشتری، اطلاعات نسبتاً کامل تری را درباره احتمال حیات در اروپا به دست خواهیم آورد. تنها زمانی می‌توانیم با قطعیت از حیات در اروپا صحبت کنیم که ناسا موفق شود کاوشگری را به اروپا بفرستد و با سوراخ کردن یخ ها، حیات دریایی را آزمایش کند که این امر با توجه به شرایط و ضخامت یخ به زودی امکان‌پذیر نیست.

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

(سطح یخی اروپا، شیارهای موجود یخ‌های ترک خورده سطح اروپا را از دید فضاپیمای گالیله در سال ۱۹۹۸ نشان می‌دهد.) ۳- تیتان: این قمر با قطری معادل ۵۱۵۰ کیلومتر دومین قمر بزرگ منظومه شمسی و حتی از سیاره‌های پلوتون و عطارد نیز بزرگ تر است. اما مهم‌ترین ویژگی آن وجود جو قابل توجه آن است که از نظر ترکیبات و فشار سطحی به زمین بسیار شبیه است. جو هر دو از نیتروژن (۱۷ درصد برای زمین و ۹۰ تا ۹۷ درصد برای تیتان) تشکیل شده و فشار جو در تیتان ۵/۱ برابر فشار جو در زمین است. البته دومین گاز فراوان در زمین اکسیژن و در تیتان متان است. دورتا دور جو تیتان تا ارتفاع ۷۰۰ کیلومتری سطح غباری از ذرات متان وجود دارد. در عکس‌هایی که کاسینی اخیراً از این قمر بااهمیت گرفته نواحی تیره و روشن بسیاری دیده می‌شد. نواحی تیره احتمالاً دریاهای اتان و متان هستند که در دمای ۱۷۹- درجه سطح تیتان به وجود آمده‌اند و نواحی روشن باید قاره‌هایی بر سطح آن باشند. به دلیل دمای بسیار کم تیتان، احتمال وجود حیات در آن وجود ندارد اما این قمر ترکیبات آلی یعنی بلوک‌های سازنده حیات را در خود جای داده است. بنابراین نمونه‌ای عالی برای بررسی شرایط آغازین حیات است، یعنی چیزی شبیه زمین در ۵/۴ میلیارد سال پیش که اکنون می‌توان سیر تکوین حیات را بر روی نمونه‌ای آزمایشگاهی مطالعه کرد. حال چگونه بر روی چنین قمری با اوضاع محیطی نه چندان مساعد حیات شکل می‌گیرد؟ تیتان یکی از مهم‌ترین عامل‌ها را دارا است و آن جوی پایدار است که مانند یک حفاظ محیط درون قمر را از فضای بیرون آن جدا می‌کند. مورد بعدی مانند پیدایش حیات ابتدایی بر روی زمین است. پرتوهای فرابنفش در برخورد با تیتان باعث شکسته شدن مولکول‌های نیتروژن، متان و سایر مولکول‌ها می‌شود و در نتیجه ترکیبات آلی بعدی شکل می‌گیرد. در نهایت چگالی ابرها به حدی می‌شود که امکان ریزش باران‌های هیدروکربنی را روی قمر بالا می‌برد که در صورت روی دادن این پدیده مهم، دریاچه‌ها و رودهایی از ترکیبات آلی سطح این قمر را می‌پوشاند. بنابراین شرایط حیات ابتدایی در مجاورت مولکول‌های آلی مساعد تر می‌شود و در آن صورت ما شاهد آن چیزی خواهیم بود که در حدود ۵/۴ میلیارد سال پیش در زمین آغاز شده است، تاکنون به چنین موجودات هوشمندی ختم شود. بسیاری از این حدسیات بعد از فرود هویگنس و

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

تجزیه و تحلیل کامل داده‌های ارسالی آن قطعی خواهد شد. با توجه به آنچه در بالا ذکر شد می‌بینیم احتمال این که در جای دیگری از منظومه شمسی هم بتواند شکل بگیرد صفر نیست. چنانچه شواهد حاکی از آن است که در زمانی دوردست در مریخ حیاتی ابتدایی وجود داشته و اکنون ممکن است در قمر اروپا ایجاد شده باشد و در آینده‌ای دور هم احتمال ایجاد آن بر تیتان وجود دارد، پس باید امیدوار باشیم که ما در این کیهان تنها نخواهیم بود.

کتابخانه مجازی ایران

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com www.IrPDF.com www.IrPDF.com