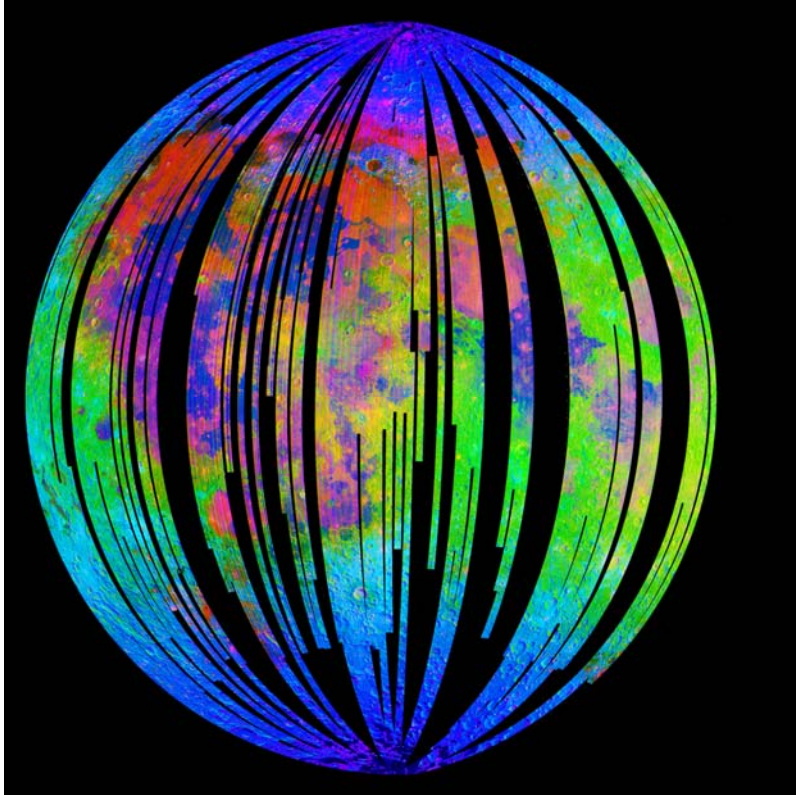


یافتن آب در ماه



- نمونه صخره‌های جمع آوری شده توسط فضانوردان آپولو نتوانست وجود آب در ماه را آشکار سازد.

- به تازگی چهار سفینه‌ی فضایی وجود مقادیر اندکی آب و یا OH را بر روی ماه گزارش کرده‌اند:

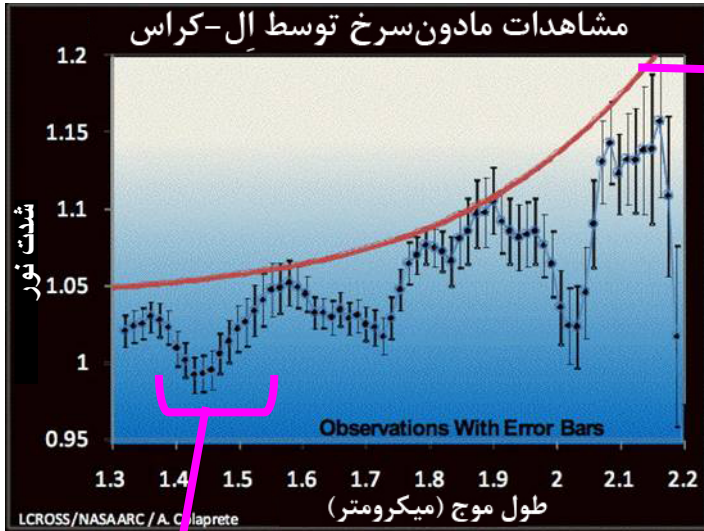
- مأموریت چاندرایان هند
- مأموریت کاسینی ناسا
- مأموریت آپکسی ناسا
- مأموریت ال-کراس ناسا

- سه مأموریت اول قادر به اندازه‌گیری تا عمق چند میلیمتری از سطح ماه بودند. ال-کراس گازها و گرد و غبار حاصل از برخورد بخشی از سفینه به یکی از دهانه‌های برخوردی ماه را اندازه‌گیری کرد.

- چه مقدار آب؟ تقریباً هر تن از خاک و صخره‌های سطح ماه دارای 1 لیتر آب است.

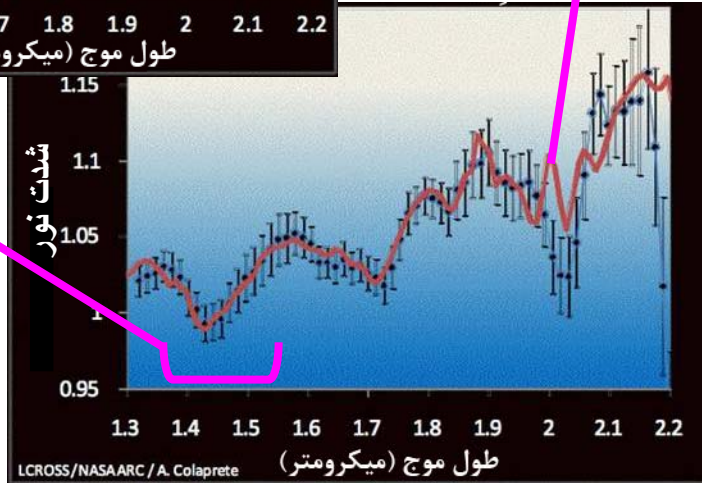
نقشه‌ی ایجاد شده از تصاویر گرفته شده توسط ابزار نقشه‌بردار معدن‌شناسی ماه [ناسا] بر روی سفینه‌ی چاندرایان. مناطق آبی تیره نمایشگر مکان‌هایی هستند که اثرات آب (H_2O) و هیدروکسیل (OH) در عمق چند میلیمتری از سطح ماه دیده شده است.

چطور آب کشف شد؟



مدل تابش حرارتی

مدل تابش حرارتی همراه با مولکول‌های جذب کننده تابش



طول موج‌هایی که آب در آنها تابش را جذب می‌کند

طیف مادون سرخ که توسط ال-کراس اندازه‌گیری (نقاط سیاه) با مدل‌ها (خط قرمز) مقایسه شده است.

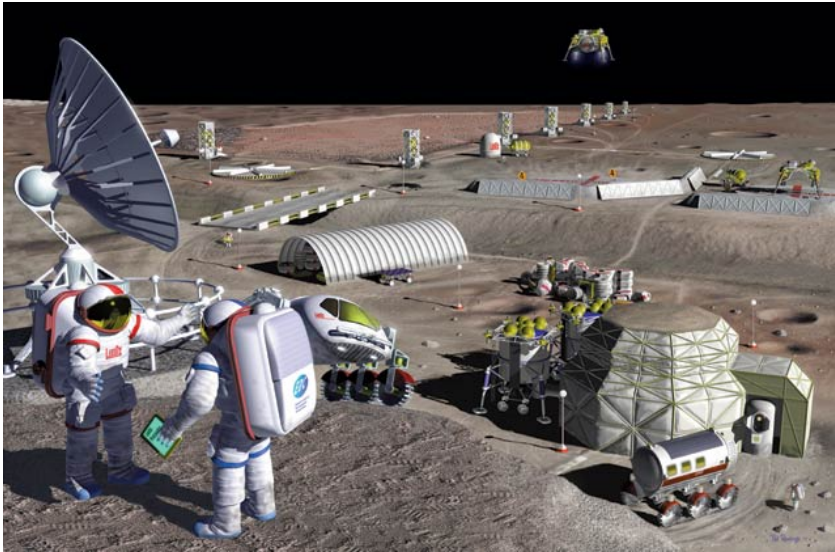
- خاک ماه تابش حرارتی [در طول موج مادون سرخ] از خود ساطع می‌کند. مقادیر تابش در هر طول موج با توجه به دمای سطح ماه تغییر می‌کند.

- مولکول‌های H_2O و OH موجود در خاک بخشی از تابش را جذب می‌کنند؛ اما تنها در بعضی طول موج‌های خاص.

- هر چهار طیف‌سنج کاهش محسوسی در تابش حرارتی در آن طول موج‌های خاص اندازه‌گیری کردند، که دلالت بر وجود آب داشت.

نمای کلی

- برخورد هیدروژن موجود در ”باد خورشیدی“ و ترکیب آن با اکسیژن موجود در خاک می‌تواند منشأ آب بر روی ماه باشد. برخورد شهاب‌ها و دنباله‌دارها نیز می‌تواند تأمین کننده این منابع باشند. هر دو فرآیند امکان‌پذیر است.



خاک و سنگ غنی ماه از آب ممکن است منبع ارزشمندی برای کاوش‌های آتی بر روی ماه باشد. [طراح: پیت رالینگ/ناسا]

- ممکن است ذرات یخ و مولکول‌های آب با برخورد اجرام کوچک به ماه به هوا برخواسته و در قطب‌ها تجمع کرده و در سایه‌های دائمی دهانه‌های برخوردی منبعی از آب تشکیل داده باشند.

- فرآیندهای مشابهی ممکن است بر روی سایر اجرام سیاره‌ای بدون جو نیز رخ دهد (مانند عطارد و سیارک‌ها).

- خاک و سنگ غنی ماه از آب ممکن است منبع ارزشمندی برای کاوش‌های آتی بر روی ماه باشد.

برای اطلاعات بیشتر...

مطبوعات

- NASA – 9/24/09 - “NASA Instruments Reveal Water Molecules on Lunar Surface”
<http://www.nasa.gov/topics/moonmars/features/moon20090924.html>
- Space.com – 09/23/09 - “It’s Official: Water Found on the Moon”
<http://www.space.com/scienceastronomy/090923-moon-water-discovery.html>
- NASA Ames – 11/13/09 - “LCROSS Impact Data Indicates Water on Moon”
http://www.nasa.gov/mission_pages/LCROSS/main/prelim_water_results.html
- Space.com – 11/13/09 - “‘Significant Amount’ of Water Found on Moon”
<http://www.space.com/scienceastronomy/091113-lcross-moon-crash-water-discovery.html>

تصاویر

- تصویر در اسلاید اول متعلق است به ناسا / ایسرو / دانشگاه برون / آر ان کلارک، یواس جی اس
<http://www.nasa.gov/topics/moonmars/features/moonm3-images.html>
- تصویر در اسلاید دوم متعلق است به ناسا
http://www.nasa.gov/mission_pages/LCROSS/main/LCROSS_results_images.html
- تصویر در اسلاید سوم متعلق است به ناسا / پت راولینگز
<http://www.patrawlings.com/>

مقالات

- (ممکن است برای دسترسی به این مقالات نیاز به حساب کاربری داشته باشید)
- Pieters et al., ‘Character and Spatial Distribution of OH/H₂O on the Surface of the Moon Seen by M³ on Chandrayaan-1’, *Science*, **326**, p. 568, doi: 10.1126/science.1178658, 2009.
- Sunshine et al., ‘Temporal and Spatial Variability of Lunar Hydration as Observed by the Deep Impact Spacecraft’, *Science*, **326**, p. 565, doi: 10.1126/science.1179788, 2009.
- Clark R.N., ‘Detection of Adsorbed Water and Hydroxyl on the Moon’, *Science*, **326**, p. 562, doi: 10.1126/science.1178105, 2009.

All articles available at <http://www.sciencemag.org/content/vol326/issue5952/index.dtl>

تهیه شده برای گروه سیاره‌شناسی انجمن نجوم آمریکا توسط دیوید برین و نیک اشنايدر

dpsdisc@aas.org - <http://dps.aas.org/education/dpsdisc/> - Released 03 December, 2009