

مقرر 102 فلك

مقدمة المجموعة النجمية والشمسية

المحاضرة السابعة:

الهدف دراسة التالي :

✓ المريخ (خصائصه – جيولوجيته – تضاريسه)

✓ مقارنة بين الكواكب الأرضية

الباب السادس

الكواكب الارضية Terrestrial planets

الفصل الثالث : المريخ Mars

الفصل الرابع : فهم تطور الكواكب الارضية

Mars المريخ

الكوكب الاحمر



Mars المريخ

أستكشاف المريخ :



Viking 1

- ✓ بعد رصد المريخ بالتلسكوبات أتضح أن شكله يتغير ومساحات الالوان المختلفة تتغير من وقت لآخر مما جعل الفلكيون يتصورون أن كوكب المريخ عليه حضارة فالثلوج التي تكون كثيرة في الشتاء تقل في الصيف والمناطق الخضراء تبدو وديانا .لكن هذه الآمال تبددت مع رحلة مارينر 4 سنة 1965 م التي أظهرت ان سطح المريخ به حفر كثيرة ومظاهر سطحه لاتدل على الحياة ..
- ✓ رحلة مارينر 9 صورت العديد من المظاهر الجيولوجية للمريخ .
- ✓ رحلات فايكنق 1-2 أرسلت صور لسطح المريخ وحفرت في أرض المريخ .

Mars المريخ

خواص عامة:

- ✓ يتم دورته حول الشمس في عامين تقريبا .
- ✓ كتلة المريخ عُشر كتلة الأرض لكن قطرة يبلغ نصف قطر الأرض مما يعني أن كثافته أصغر من الأرض .
- ✓ اللب الداخلي للمريخ يعتبر صغيرا مقارنة بالأرض .
- ✓ درجة الحرارة على سطح المريخ المناسبة تجعلنا نضمن ان هناك أملا للحياة لكنها تنخفض حوالي -130 مئوية
- ✓ نتيجة لصغر حجمة فإن لة غلاف جوي رقيق وبالتالي عاكسيته أقل من الأرض والزهرة .
- ✓ له قمران صغيران يدوران حوله يشبهان الكويكبات هما (فوبوس – ديموس) .
- ✓ الضغط على سطحه 0.006 من ضغط الأرض .



أقمار المريخ : فوبوس وديموس

Mars المريخ

خواص عامة:

✓ درجة الحرارة تتراوح ما بين 300 و 145 كالفن

✓ الغلاف الجوي للمريخ يظل في غالب الوقت في درجة أقل من درجة التجمد

✓ رغم صغر المريخ الا أنه يرى بالعين المجردة بلونة الاحمر

✓ بسبب الفرق بين أقرب وأبعد مسافة لكوكب المريخ عن الشمس نجد ان

أستطالة مداره أكثر مما في مدار الارض لذلك تختلف الفصول بشكل رئيسي

بسبب فلطحة مداره و ميل محوريه.

✓ يميل مداره حول الشمس عن دائرة البروج بزاوية صغيره 5.8 درجة

✓ الزاوية بين محوريه مشابهه لزاوية ميل دائرة البروج لذلك طول اليوم قريب

من الارض

متوسط المسافة	1.53 وحدة فلكية
أقرب مسافة	1.38 وحدة فلكية
أبعد مسافة	1.67 وحدة فلكية
مقدار الاستطالة	0.093
السنة	1.88 سنة
ميل المدار	5.85 درجة
اليوم	24.63 ساعة
ميل المحورين	23.98 درجة
القطر	0.53 قطر الأرض
الكتلة	0.107 كتلة الأرض
الكثافة	0.70 كثافة الأرض
قوة الجاذبية	0.38 جاذبية الأرض
سرعة الهروب	5 كم/ث
درجة الحرارة	145 - 300 كالفن
العاكسية	0.15
عدد الأقمار	2

المريخ Mars

الفلاف الجوي Atmosphere :

✓ يتكون الفلاف الجوي للمريخ من :

1. ثاني أكسيد الكربون بنسبة 95%

2. نيتروجين بنسبة 2.7%

3. أرجون بنسبة 1.6%

4. عناصر أخرى (أكسجين , أول أكسيد الكربون , بخار الماء , أوزون)

5. نسبة بخار الماء ضئيلة جدا وذلك لان درجة الحرارة تظل دائما أقل من التجمد .

✓ تظهر في غلاف المريخ طبقة التروبوسفير كتلك التي توجد في الغلاف الجوي للأرض حيث يتم في هذه الطبقة أنتقال الحرارة بالحمل , عمق هذه الطبقة 10 كم بالنهار ولكنها تختفي في الليل لشدة البرودة .

Mars المريخ

أنواع السحب في المريخ :

1. هناك الرياح المحملة بالأتربة وسحب بخار الماء وهي تتكون عند الجبال .
2. يظهر ضباب قريب من السطح كما في الأرض
3. يتجمع ثاني أكسيد الكربون ليكون سحبا خفيفة من ثلج متبلور (هذا النوع من السحب غير موجود في الأرض لأن درجة الحرارة على الأرض لا تنخفض إلى حد تكون ثلج من ثاني أكسيد الكربون)

عموما غلاف المريخ الجوي يظل شفافا واضحا غير ملبد بالغيوم فيما عدا العواصف الرملية في الصيف.

ما سبب عدم وجود الماء السائل على سطح المريخ ؟

بسبب الضغط المنخفض بالتالي جزيء الماء إما يكون في حالة بخارية أو حالة صلبة (ثلج).

Mars المريخ

Ice caps الثلج



القطب الشمالي



القطب الجنوبي

- تغطي قطبي المريخ قبعات من الثلج وهي تتكون من ثاني أكسيد الكربون في حالة تجمد وتحتها طبقة من ثلج الماء .
- التغيرات الموسمية في هذه الثلوج عند القطبين تعني أن ثاني أكسيد الكربون يتبخر في الصيف ويتكثف في الشتاء . ولوحظ تبخر كل ثاني أكسيد الكربون في القطب الشمالي في فصل الصيف لتظهر بذلك طبقة ثلج الماء ولا يحدث في القطب الجنوبي .
- يتجمد ثاني أكسيد الكربون عند درجة 150 كالفن في ظاهرة التسامي .
- تمتد قبعات الثلج من 50 درجة جنوبا و 45 درجة شمالا.

Mars المريخ

Ice caps قبعات الثلج

■ شتاء الجزء الشمالي من المريخ يكون أقصر ولكن أكثر حرارة من شتاء الجنوب لأن المريخ يكون في (الحضيض) في وقت شتاء الشمال .

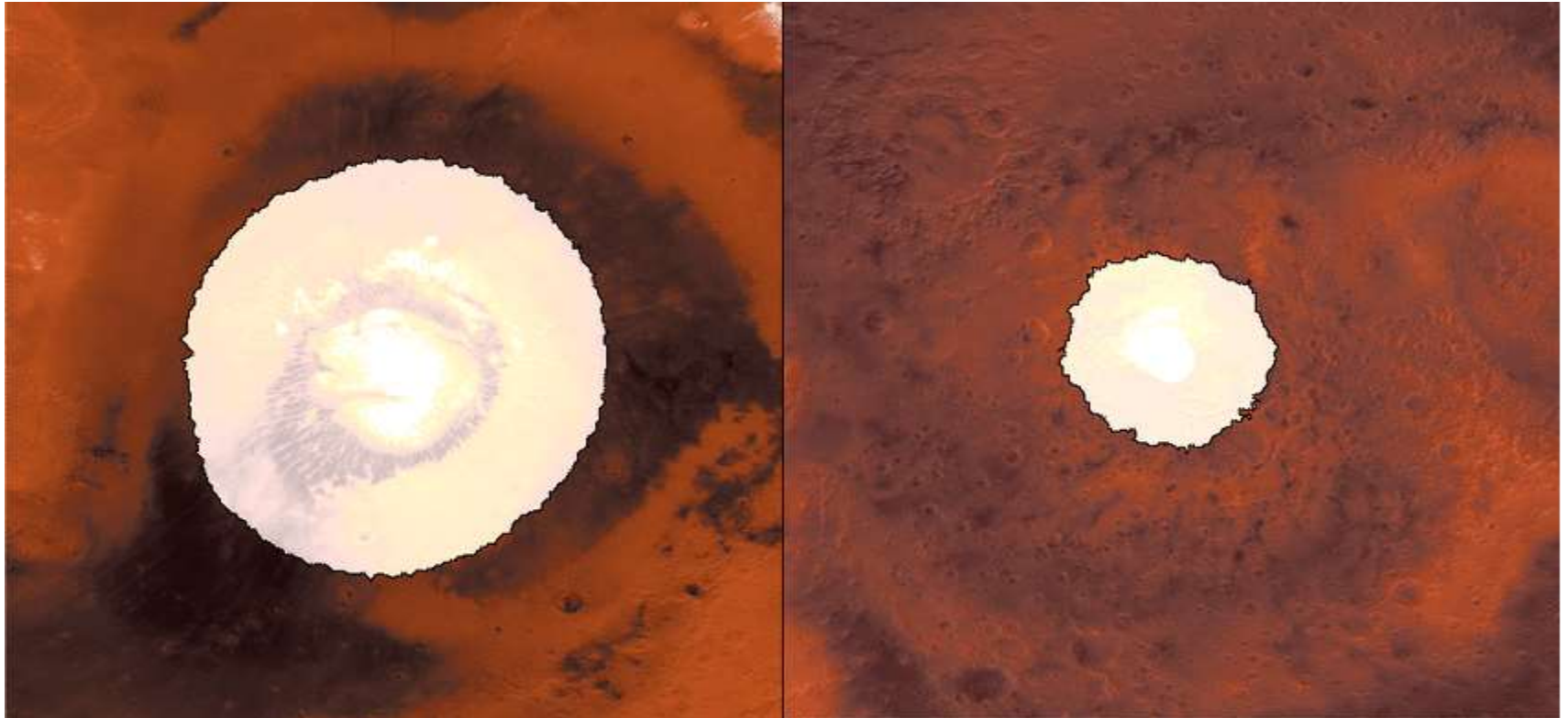
■ تتناقص القبعات الثلجية مع ارتفاع درجة الحرارة ولكن يظل في الجنوب قبة قطرها 250 كم من ثاني أكسيد الكربون ويعتقد الفلكيون ان جزء كبير منها هو ثلج الماء , اما عند القطب الشمالي فان قبة الثلج يكون قطرها 1000 كم في فصل الصيف وتتكون من ثلج الماء .

■ تعتبر قبعات الثلج مخزون للماء المتجمد إضافة الي بخار الماء في الغلاف الجوي للمريخ .

■ سبب عدم تبخر ثاني أكسيد الكربون المتجمد في صيف القطب الجنوبي هو :

العواصف الرملية في النصف الشمالي من المريخ , لذلك تغطي قبة الشمال طبقة من الاتربة تمتص أشعة الشمس بكفاءة عالية وتزداد درجة الحرارة فتؤدي الي تبخر ثاني أكسيد الكربون .

Mars المريخ



تتناقص كميات قبعات الثلج خلال الفصول في القطب الشمالي (يسار) والجنوبي (يمين)

Mars المريخ



الفوهات على سطح المريخ والغلاف الجوي الرقيق

جيولوجية المريخ :

- ✓ تركيب سطح المريخ مشابه للأرض والقمر .
- ✓ يتكون سطحه من السيليكات ولبه من كبريتات الحديد FeS
- ✓ يمثل لبه أكثر من ربع سمك الكوكب .
- ✓ لا يوجد عليه مجال مغناطيسي مما يعني ان اللب صغير ولا يوجد مادة منصهرة بداخله .
- ✓ يتكون المريخ من ثلاث طبقات داخلية : لب , وشاح , قشرة .
- ✓ القشرة الخارجية تتكون من صخور نارية وتربة مثل الرسوبيات على الأرض .

Mars المريخ

الجبال في المريخ :

✓ لوحظ أن الجبال في المريخ أعلى بكثير من جبال الارض أو اي كوكب اخر (الاعلى في المجموعة الشمسية).

✓ أغلب الجبال ناشئة من فوهات بركانية .

✓ كما هو الحال في جبل أوليمبوس مونس أعلى جبال المريخ الذي يبلغ قطر فوهته 80 كم وأرتفاعه 25 كم وبالتالي يزيد 100 مرة عن أعلى جبال الارض .

✓ أرتفاع براكينة ناشئ من عن عدم تزحزح قشرته الخارجية على عكس الارض . وساعدت الكثافة المنخفضة على ثبات الجبال الشاهقة في الارتفاع .



جبل أوليمبوس مونس

Mars المريخ

اهم التضاريس على سطح المريخ :

- (1) هضبة وهي هضبة مرتفعة جدا ومستوية.
- (2) واد عميق (7 كم).
- (3) براكين عملاقة وهي ناشئة من عدم تزحزح سطح المريخ .
- (4) سهول وبها أنهار قديمه جافه في الوقت الحالي .
- (5) كثبان رملية كما هو الحال على سطح الارض , (مما يؤكد وجود رياح).
- (6) أرض حمراء اللون ناشئة عن تحلل الصخور النارية والتركيز العالي لمعدن الحديد .

القنوات المريخية Canyons

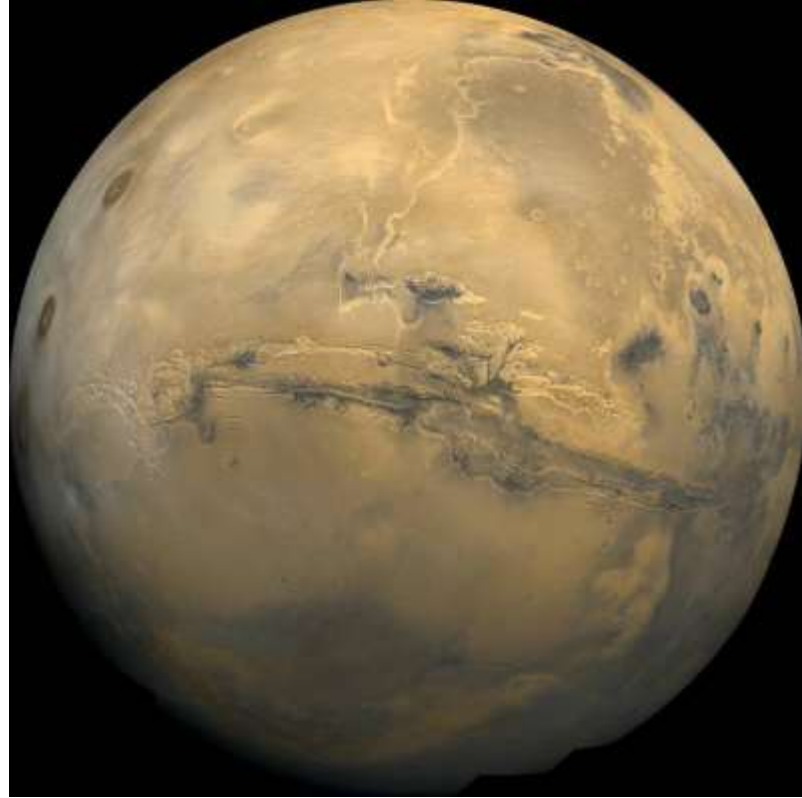
لقد تم رصد العديد من القنوات والأنهار الجافة على سطح المريخ كما في الصورة ادناه .

قصة تكون القنوات المريخية ؟

كانت في بداية أمرها عبارة عن تشققات حدثت في القشرة ولكن جريان الماء فيها في أوقات سابقه أدى الى تشكلها. لكن أين ذهب الماء ! يعتقد الفلكيون ان درجة الحرارة كانت أعلى من ذلك حيث كانت البراكين فعالة ولذلك كان الماء موجودا في الحالة السائلة . وتشير القنوات المريخية الى حقبتين الأولى: قبل 4 بليون سنة حيث كانت الامطار تهطل والغلاف الجوي أكثر حرارة . الثانية: بعد حوالي بليون سنة أدت البراكين إلى إخراج الماء المتجمد تحت السطح ليجري في الانهار .

أما في الوقت الحالي فإن درجة حرارة السطح أقل من درجة تجمد الماء لذلك يظل الثلج متجمدا تحت السطح .

Mars المريخ



القنوات المريخية ويظهر هنا اكبرها المسمى (Valles Marineris)

هل هناك احتمال وجود حياة على المريخ ؟

بعد الدراسات السابقة إلى الان يظهر أن المريخ غير مهيأ للحياة تقريبا..

حيث أجريت ثلاث تجارب فايكنج لمعرفة اذا كانت تربة المريخ تشير الي وجود حياة ولو بدائيه عليها .

التجربة الاولى : وضع ماء مع عناصر تستثير الخلايا العضوية

والثانية : مواد غذائية تم تعريضها لاشعة راديوية والثالثة : تم ملئ الغرفة بغازات المريخ فاذا حدث تناقص في كمية ثاني

أكسيد الكربون دل على وجود خلايا حية .

من المدهش ان نتائج التجارب كانت ايجابية بشكل سريع ثم توقفت التفاعلات تماما عكس ما هو متوقع .

حيث وجدوا ان تربة المريخ نشطة كيميائيا اكثر من الارض و أكدوا على غياب المواد العضوية التي تدل على الحياة .**فنصل**

إلى ان الحياة التي نعرفها على الارض غير موجودة في المريخ .

لكن لازلت التجارب مستمرة وتبشر بإمكانية العيش مستقبلا في المريخ ..

مقارنة بين الكواكب الارضية

المريخ	القمر	الزهرة	عطارد	التركيب الداخلي
لبه أقل ما يمكن - قشرة- وشاح	قشرة -وشاح - لا يوجد لب	لب - قشرة - وشاح	اللب أكبر ما يمكن- قشرة - وشاح	
مجاله ضعيف بسبب صغر لبه	ليس لديه مجال لعدم وجود لب	ليس لها مجال مغناطيسي بسبب لفها البطئ	مجال عطارد 0.01 من مجال الارض بسبب أن اغلبه لب	المجال المغناطيسي
مرحلة متوسطة بين الارض والقمر	خامل جيولوجيا	لا يوجد نشاط جيولوجي واضح	يشبه القمر	النشاط الجيولوجي
جبال عالية ناتجة من براكين	أغلب الجبال على القمر وناشئة من سقوط الشهب	جبال ناتجة من البراكين	أغلب الجبال على عطارد وناشئة من سقوط الشهب	الجبال
غلاف رقيق من ثاني أكسيد الكربون	لا يوجد	كثيف وملئ بثاني أكسيد الكربون	لا يوجد	الغلاف الجوي