



EXPERIMENTO

Título del Experimento: La producción de oxígeno en el planeta Marte.

1. Resumen:

El propósito de este experimento consiste en buscar la manera de aislar y almacenar oxígeno en Marte para ayudar a impulsar cohetes que podrían levantar astronautas de la superficie del planeta. Por otra parte, proporcionar aire respirable para los propios astronautas.

Para ello se ha seguido el trabajo realizado por la NASA, frente al experimento MOXIE. Entonces lo que se pretende con este experimento, es lograr la creación de oxígeno en el planeta Marte, para ello, lo que se hace es aspirar primero el aire marciano a través de un filtro que lo limpia de contaminantes.

Luego, el aire se presuriza y se envía a través del electrolizador de óxido sólido (SOXE), un instrumento desarrollado y construido por OxEon Energy, que divide electroquímicamente el aire rico en dióxido de carbono en iones de oxígeno y monóxido de carbono.

Posteriormente, los iones de oxígeno se aíslan y se recombinan para formar oxígeno molecular respirable u O_2 , luego se mide en cantidad y pureza antes de liberarse inofensivamente al aire, junto con el monóxido de carbono y otros gases atmosféricos.

La metodología utilizada en este experimento, consiste en un diseño de tipo experimental. Los diseños experimentales cuentan con distintos grupos de experimentación, entre los que debe haber un grupo de control con el fin de deducir los posibles efectos de variables externas en la muestra analizada.

Hasta el momento se ha demostrado que puede producir oxígeno en casi cualquier momento del día y del año marciano. Como es solo un experimento entre varios astronautas a bordo de una nave, no puede funcionar continuamente como lo haría un sistema a gran escala. En cambio, el instrumento debe encenderse y apagarse con cada ejecución, un estrés térmico que puede degradar el sistema con el tiempo.

2. Introducción y Antecedentes:

La atmósfera de Marte está constituida principalmente por dióxido de carbono (95,3%), nitrógeno (2,7%), argón (1,7%), cantidades menores de agua, monóxido de carbono y oxígeno molecular, y vestigios de gases nobles como el neón, kriptón y xenón. La atmósfera más seca se ha detectado en las zonas polares durante el invierno, y la más húmeda también

en zonas polares, pero en verano. Las frecuentes tormentas de polvo reducen el contenido de vapor de agua atmosférico mientras tienen lugar.

En las primeras etapas de su formación, Marte poseía una envoltura gaseosa mucho mayor, que fue paulatinamente desapareciendo, y con ella el agua líquida superficial. De ahí que Marte no tenga océanos, ni lagos, ni corrientes de agua, y esté helado (aunque se han encontrado indicios muy claros de que en un tiempo pasado hubo líquidos, seguramente agua, corriendo por su superficie en forma de torrentes, ríos o lagos). Los últimos datos ofrecidos por los vehículos enviados a la superficie marciana (Curiosity, Phoenix, Odyssey, etc.) confirman que en el subsuelo existen grandes depósitos de agua helada mezclada con tierra y rocas, sobre todo cerca del polo sur, que pudieran ser los restos de lo que fueron mares, lagos y ríos de hace miles de millones de años, cuando la atmósfera era más densa.

En el artículo titulado Proyecto mars direct objetivo: " colonización de marte" realizado por Amador y González (1995) los autores manifiestan la posible creación de oxígeno luego que el cohete llegue a la superficie de Marte, se inicia con el reactor nuclear, este empieza a alimentar los compresores y las unidades de procesado, iniciando el hidrógeno su reacción con la atmósfera marciana (CO₂ en un 95%) para producir metano y agua. El metano es licuado y almacenado, mientras que el agua pasa por un proceso de electrólisis, produciendo oxígeno (que es almacenado) e hidrógeno (que es reciclado). En total, este proceso produce 24 toneladas de metano y 48 de oxígeno.

En otro artículo propuesto por Anguita (2004) titulado ¿Por qué debemos ir a Marte? El autor propone aumentar el efecto invernadero inyectando en la atmósfera marciana algún gas que retenga las radiaciones infrarrojas. Lo cual daría parte para poder tener plantas y realizar el proceso de la fotosíntesis, sin embargo, Las plantas producirían oxígeno subproducto de la fotosíntesis; pero el rendimiento de este mecanismo, la única forma conocida de cambiar la composición de la atmósfera de un planeta, es extremadamente lento (para las prisas humanas): en el mejor de los casos, la atmósfera de Marte sólo sería respirable al cabo de cien mil años.

Es por ello que consideramos que la propuesta de nuestro experimento es la más adecuada, dado que no necesitaría de tanto tiempo para poder lograr la producción de oxígeno en la superficie marciana y una vez puesto en marcha se pueden realizar los otros experimentos que permitan más creación de oxígeno en el planeta rojo.

3. Objetivos:

- Realizar un experimento que permita la producción de oxígeno en el planeta Marte, con el fin de facilitar la presencia humana en el mismo.
- Crear una principal fuente de oxígeno a través de los vegetales de oxigenación una vez puesto en marcha el experimento propuesto.

- Evaluar el trabajo identificando una posible solución que dé respuesta a las condiciones del planeta y que sintetiza lo aprendido.

4. Metodología:

El experimento consiste en un instrumento pequeño, que permite utilización de recursos in situ de oxígeno de Marte, este irá instalado en una sonda como el Perseverance. En un primer, un único cohete es lanzado desde Cabo Cañaveral. Este cohete coloca una carga útil de 40 toneladas en trayectoria hacia Marte. Ocho meses más tarde, la carga llega a Marte, estacionándose en órbita primero y depositándose sobre la superficie marciana con la ayuda de un paracaídas.

Lo ideal es enviar tres Rovers, para ir iniciando el estudio y posible colonización del planeta, Cada tripulación permanece en la superficie marciana durante un año y medio.

Luego del aterrizaje, inicia el trabajo del experimento, utilizando el instrumento realizado, este primero aspira el aire marciano a través de un filtro que lo limpia de contaminantes. A continuación, el aire se presuriza y se envía a través de un instrumento desarrollado que divide electroquímicamente el aire rico en dióxido de carbono en iones de oxígeno y monóxido de carbono.

A continuación, los iones de oxígeno se aíslan y se recombinan para formar oxígeno molecular respirable, u O₂, cuya cantidad y pureza se mide antes de devolverlo al entorno de forma inocua, junto con el monóxido de carbono y otros gases atmosféricos. Con una potencia de 300 vatios y una tasa de producción de 10 gramos por hora, el instrumento recoge CO₂, lo comprime y lo somete un proceso electroquímico a más de 800 grados para producir oxígeno por electrolisis.

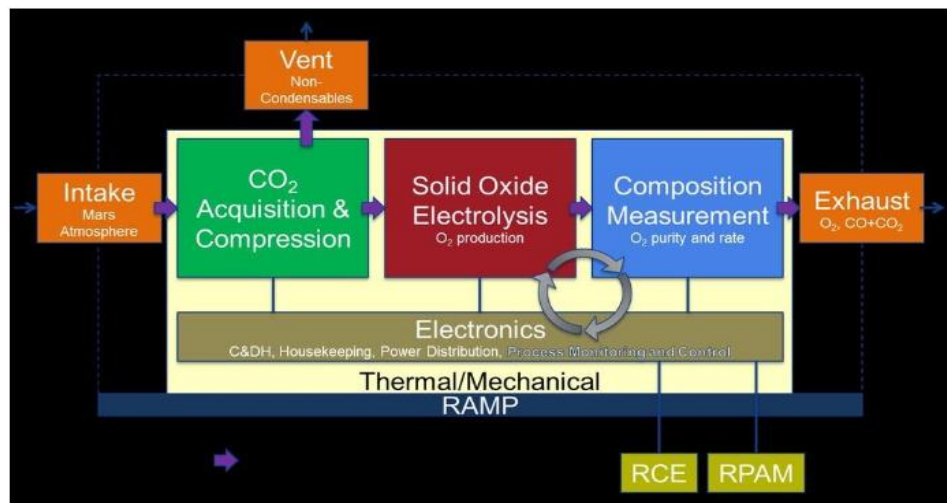


Imagen de MOXIE, el dispositivo de la NASA para fabricar oxígeno en Marte

5. Seguridad y Consideraciones Éticas:

Antes de dar inicio, es importante pensar en las siguientes preguntas:

¿Deberíamos respetar las formas de vida nativa marciana si las encontramos? Es muy probable que sean microscópicas. En la Tierra, todo el tiempo matamos a los microbios. ¿Entonces será incorrecto ir a otro planeta y meternos con los nativos? Después de todo, si eso le hubiera sucedido a la Tierra en el pasado, podríamos no existir.

Los problemas éticos relacionados con la mejora humana en el espacio también son relevantes para otras expediciones humanas a más largo plazo, incluidas las misiones lunares y más. Debido a que el entorno espacial es peligroso para los humanos, se puede esperar que aparezcan nuevos problemas éticos relacionados con el valor de la vida humana.

Es un dilema de bastante estudio y diálogo, por una parte, están quienes ven una opción de creación de vida y reconquista del planeta y por otra, esta quienes consideran que eso no es ético ya que estamos llegando como invasores, así la vida en ese planeta sea microscópica no tenemos el derecho para modificarla.

En nuestro caso, no estamos hablando de una colonización, sino de la producción de oxígeno en Marte, por esta razón no se verán dificultades ni exposiciones de personas, ya que todo se realizará a través del experimento y una vez producida una atmósfera adecuada para la presencia humana se podría realizar el envío de vida humana al planeta para seguir identificando factores de vida en el mismo.

6. Resultados Esperados y Aplicaciones:

La generación de oxígeno en Marte tiene varias implicaciones importantes que contribuyen a nuestra comprensión del planeta rojo. Aquí hay algunas formas en las que la generación de oxígeno puede ser relevante:

1. Sostenibilidad humana: La capacidad de producir oxígeno en Marte es esencial para el establecimiento de una presencia humana sostenible en el planeta. El oxígeno es necesario para respirar, por lo que la generación in situ de oxígeno permitiría a los astronautas disponer de aire respirable sin tener que depender de suministros constantes desde la Tierra.

2. Propulsión y retorno: La generación de oxígeno también es fundamental para la exploración espacial y el regreso de las misiones tripuladas desde Marte. El oxígeno podría utilizarse como propelente en cohetes, lo que permitiría el lanzamiento de naves espaciales más pesadas y el ahorro de recursos al no tener que transportar grandes cantidades de oxígeno desde la Tierra.

3. Análisis de la atmósfera marciana: La capacidad de producir oxígeno en Marte nos brinda una oportunidad única para analizar la atmósfera marciana. MOXIE, por ejemplo, estudia el proceso de conversión del dióxido de carbono en oxígeno, lo que proporciona información valiosa sobre las propiedades químicas y la composición de la atmósfera marciana.

4. Búsqueda de vida: La generación de oxígeno también podría ayudar en la búsqueda de vida en Marte. A medida que se realiza la producción de oxígeno, se generan subproductos y se liberan gases que podrían ser analizados para detectar posibles rastros de vida microbiana o procesos biológicos en el pasado o presente del planeta.

En general, la generación de oxígeno en Marte nos brinda la capacidad de investigar y comprender mejor la composición atmosférica, las propiedades químicas y las posibilidades de sostenibilidad para los seres humanos en el planeta. Además, sienta las bases para futuras misiones tripuladas y la exploración espacial más allá de la Tierra.

Por otro lado, La creación exitosa de oxígeno en Marte tendría varios resultados significativos y beneficiosos:

1. Sostenibilidad humana: La generación de oxígeno en Marte permitiría establecer una presencia humana sostenible en el planeta rojo. Los astronautas podrían respirar el oxígeno producido localmente, lo que reduciría la dependencia de los suministros terrestres y facilitaría misiones más prolongadas y extensas.

2. Exploración espacial: La producción de oxígeno en Marte podría allanar el camino para futuras misiones tripuladas y la exploración más profunda del sistema solar. Al tener la capacidad de generar oxígeno in situ, los viajes espaciales desde y hacia Marte serían más eficientes y menos costosos, ya que no sería necesario transportar grandes cantidades de oxígeno desde la Tierra.

3. Propulsión: El oxígeno producido en Marte podría utilizarse como propelente en cohetes, lo que permitiría la creación de sistemas de propulsión más eficientes y potentes. Esto facilitaría la realización de maniobras en el espacio, como la vuelta a la Tierra desde Marte, y abriría la puerta a futuras misiones interplanetarias.

4. Análisis atmosférico: La generación de oxígeno en Marte proporcionaría información valiosa sobre la composición de la atmósfera marciana y sus propiedades químicas. El proceso de conversión del dióxido de carbono en oxígeno permitiría estudiar y comprender mejor la dinámica atmosférica de Marte, así como la posibilidad de utilizar otros recursos presentes en la atmósfera.

5. Búsqueda de vida: La producción de oxígeno en Marte también podría tener implicaciones en la búsqueda de vida en el planeta. Al estudiar los subproductos y los gases liberados durante el proceso de generación de oxígeno, se podrían detectar posibles rastros de vida

pasada o presente en Marte. Esto abriría nuevas oportunidades para investigaciones astrobiológicas y la búsqueda de signos de vida extraterrestre.

En resumen, la creación de oxígeno en Marte promete tener un impacto significativo en la sostenibilidad humana, la exploración espacial, el análisis atmosférico y la búsqueda de vida. Es un paso crucial hacia la posibilidad de una presencia prolongada y autosuficiente en el planeta rojo.

Proporciona un cronograma detallado de cómo y cuándo se llevará a cabo cada parte de tu experimento. Además, debes proporcionar un presupuesto detallado.

CRONOGRAMA:

Teniendo en cuenta la trayectoria propuesta por nosotros, el lanzamiento se realizaría el 16 de enero de 2025. En ese caso y pasados casi 9 meses, el Rover estaría llegando aproximadamente a inicios de octubre de 2026, por lo tanto:

Octubre de 2026: El rover aterrizará con éxito en Marte, llevando consigo el instrumento.

Diciembre de 2026: El instrumento realiza su primera prueba exitosa de producción de oxígeno en Marte. Durante esta prueba, el dispositivo generará alrededor de 5 gramos de oxígeno, lo cual será un hito importante.

Enero de 2026: El instrumento llevó a cabo una segunda prueba, donde generará aproximadamente 10 gramos de oxígeno en un período de una hora.

COSTOS:

Las misiones espaciales, en general, suelen tener un presupuesto significativo debido a la complejidad y los desafíos técnicos involucrados. Los costos pueden incluir la investigación y el desarrollo de la tecnología, los salarios del personal, los gastos de lanzamiento y la operación de la misión en el espacio.

Dado que el instrumento será parte de una misión, su presupuesto estaría dentro del contexto del costo total de la misión, que se estima en alrededor de 2.7 mil millones de dólares. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta cifra incluye todos los aspectos de la misión, como el desarrollo del rover, los sistemas de aterrizaje, la instrumentación científica y otros equipos.