1. Simulación de la atmósfera primitiva: Los investigadores crearon una mezcla que simulaba la atmósfera primitiva de la Tierra, que se creía que consistía principalmente en agua, metano, amoníaco e hidrógeno. Estos gases se introdujeron en un aparato de vidrio que representaba la atmósfera de la Tierra primitiva.
2. Simulación de las condiciones de la Tierra primitiva: Para simular las condiciones de la Tierra primitiva, se calentó la mezcla gaseosa y se mantuvo en un estado de ebullición. Esta ebullición representaba la actividad volcánica de la Tierra primitiva.
3. Circulación de agua: Se creó un ciclo de agua en el aparato mediante la condensación y evaporación del agua, simulando la precipitación y el ciclo del agua en la Tierra primitiva.
4. Descarga eléctrica: Para simular la actividad eléctrica de los rayos en la atmósfera primitiva, se utilizaron descargas eléctricas en forma de chispas eléctricas en el aparato.
5. Recolección de productos: Durante una semana, los productos resultantes de la reacción química, que incluían una variedad de compuestos orgánicos, se recogieron en un matraz de recolección.
6. Análisis de los productos: Finalmente, los productos recogidos se analizaron para determinar qué compuestos se habían formado. Se descubrió que se habían formado varios aminoácidos, que son los bloques de construcción de las proteínas y esenciales para la vida.

La ausencia de ozono y oxígeno en la atmósfera primitiva fue importante por las siguientes razones:

1. Atmosfera reductora: La atmósfera primitiva se cree que era reductora, lo que significa que contenía gases como metano (CH4), amoníaco (NH3), e hidrógeno (H2), pero carecía de oxígeno (O2). La presencia de oxígeno en la atmósfera habría interferido con la formación de compuestos orgánicos, ya que el oxígeno es altamente reactivo y habría oxidado los productos químicos orgánicos antes de que pudieran formarse.
2. Facilita la formación de compuestos orgánicos: La ausencia de oxígeno permitió que los precursores de compuestos orgánicos, como aminoácidos y bases nitrogenadas, se formaran en el experimento. En condiciones reductoras, los átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno podían reaccionar entre sí para crear moléculas más complejas.
3. Simulación de un entorno realista: La exclusión de oxígeno y ozono en el experimento de Miller-Urey ayudó a replicar las condiciones que se creen que existieron en la Tierra primitiva, lo que hizo que los resultados fueran más relevantes para comprender cómo se formaron los compuestos orgánicos en ese entorno.
4. En resumen, aunque el agua es indispensable para la vida debido a sus propiedades únicas que permiten la química de la vida, los otros elementos y la energía también son cruciales pero en roles específicos dentro de los sistemas biológicos.
5. El experimento de Miller-Urey no confirmó directamente la hipótesis de Alexander Oparin sobre el origen de la vida, pero proporcionó evidencia experimental importante que respaldó la idea central de Oparin sobre la formación de compuestos orgánicos en las condiciones prebióticas de la Tierra primitiva. La hipótesis de Oparin, desarrollada en la década de 1920, sostenía que la vida podría haberse originado a partir de sustancias químicas simples en un ambiente rico en compuestos orgánicos.
6. El experimento de Miller-Urey, realizado en 1953, simuló las condiciones de la atmósfera primitiva de la Tierra mediante la creación de una mezcla de gases que se creía que existía en ese momento, como metano, amoníaco, hidrógeno y vapor de agua. Luego, aplicaron descargas eléctricas (simulando relámpagos) para imitar las condiciones de la Tierra primitiva. Este experimento generó una serie de compuestos orgánicos, incluyendo aminoácidos, que son los bloques de construcción de las proteínas y esenciales para la vida.
7. Si bien el experimento no demostró la formación de vida en sí, proporcionó evidencia experimental de que condiciones similares a las de la Tierra primitiva podían generar compuestos orgánicos complejos a partir de precursores inorgánicos. Esto respaldó la idea de Oparin de que la vida podría haberse originado a partir de procesos químicos en un ambiente prebiótico. En resumen, el experimento de Miller-Urey no confirmó la hipótesis de Oparin, pero sí proporcionó un fuerte respaldo experimental a la idea de que los compuestos orgánicos esenciales para la vida podrían haberse formado abióticamente en la Tierra primitiva.