

## BIOREACTOR

Estos son algunos pasos generales que pueden seguir para llevar a cabo su proyecto:

- 1. Investigue y recopile información:** antes de comenzar a diseñar el biorreactor, es importante recopilar información sobre los requisitos, las especificaciones y las restricciones de diseño. Busque referencias y ejemplos de proyectos y biorreactores similares que se hayan construido. También puede consultar artículos científicos, informes técnicos y libros sobre el tema para obtener una comprensión más profunda.
- 2. Diseñe el biorreactor:** con base en la información que ha recopilado, comience a diseñar el biorreactor. Considere los materiales que utilizará, el tamaño y la forma del biorreactor y la ubicación de los sensores, actuadores y sistemas de control. Puede usar herramientas de diseño asistido por computadora (CAD) para crear esquemas detallados y modelos 3D del biorreactor.
- 3. Construya el biorreactor:** una vez que haya completado el diseño, puede comenzar a construir el biorreactor. Utilice materiales de alta calidad y siga cuidadosamente las especificaciones de diseño. Asegúrese de tener en cuenta las medidas de control de calidad y seguridad al construir el biorreactor.
- 4. Instalar los sensores y sistemas de control:** Una vez construido el biorreactor, se pueden instalar los sensores y sistemas de control. Esto le permitirá medir la temperatura y la humedad y controlar las condiciones dentro del biorreactor. Es posible que deba escribir programas de software para recopilar y analizar los datos de los sensores y controlar los actuadores.
- 5. Probar y validar el biorreactor:** Una vez que se construye el biorreactor y se instalan los sensores y los sistemas de control, puede comenzar a probarlo. Esto puede incluir el cultivo de bacterias y plantas dentro del biorreactor y el control de las condiciones para garantizar que sean adecuadas para aplicaciones biotecnológicas. También puede validar la precisión y el rendimiento de los sensores y sistemas de control.
- 6. Escriba un informe y presente sus hallazgos:** finalmente, deberá escribir un informe completo sobre su proyecto, incluidos todos sus hallazgos, especificaciones de diseño y resultados. Es posible que también deba hacer una presentación a su clase, destacando los aspectos clave de su proyecto y los resultados que obtuvo.

## I. INVESTIGUE Y RECOPILE INFORMACIÓN

### CONCEPTOS PRINCIPALES

**Definición:** Un biorreactor es un sistema cerrado que se utiliza para cultivar células, tejidos o microorganismos en condiciones controladas. Los biorreactores se utilizan en una variedad de campos, que incluyen biotecnología, productos farmacéuticos e ingeniería ambiental.

**Tipos de biorreactores:** existen varios tipos diferentes de biorreactores, incluidos los reactores de tanque agitado, los reactores de transporte aéreo, los reactores de columna de burbujas y los fotobiorreactores. Cada tipo tiene sus propias características y ventajas únicas, y la elección del tipo de biorreactor dependerá de los requisitos específicos de la aplicación.

**Condiciones de cultivo:** las condiciones dentro de un biorreactor deben controlarse cuidadosamente para optimizar el crecimiento y la productividad. Esto puede incluir factores de control como la temperatura, el pH, el oxígeno disuelto y los niveles de nutrientes.

**Agitación y mezcla:** la agitación y la mezcla son factores importantes que pueden afectar el crecimiento y la productividad de las células o microorganismos en un biorreactor. La elección del mecanismo de agitación y la velocidad de mezcla dependerán de los requisitos específicos de la aplicación.

**Transferencia de masa:** La transferencia de masa se refiere al movimiento de nutrientes, productos de desecho y gases dentro y fuera del biorreactor. El diseño y operación del biorreactor debe asegurar una transferencia de masa eficiente para optimizar el crecimiento y la productividad.

**Ampliación:** los biorreactores se pueden diseñar y construir para diferentes niveles de escala, desde escala de laboratorio hasta aplicaciones industriales a gran escala. El proceso de ampliación implica la traducción de conocimientos y procesos de una escala más pequeña a una escala más grande, y puede ser un proceso complejo y desafiante.

**Sistemas de control:** Un sistema de control es fundamental para el funcionamiento de un biorreactor. El sistema de control monitorea y regula las condiciones de cultivo y puede incluir sensores, actuadores y algoritmos de software.

**Modelado y simulación:** se pueden utilizar modelos matemáticos para simular el comportamiento de células, microorganismos y biorreactores, y para optimizar su rendimiento. El modelado y la simulación pueden ayudar a mejorar el diseño y el funcionamiento de los biorreactores y a predecir su comportamiento en diferentes condiciones.

**Aplicaciones:** Los biorreactores tienen una amplia gama de aplicaciones, incluida la producción de productos biofarmacéuticos, biocombustibles y bioplásticos, así como el tratamiento de aguas residuales y el cultivo de algas para la captura y el secuestro de carbono.

## **DISEÑO DE UN BIOREACTOR:**

El diseño de un biorreactor es un aspecto crítico que puede tener un gran impacto en su rendimiento y eficiencia. El proceso de diseño implica varios pasos clave, que incluyen:

**Definición de los requisitos:** el primer paso para diseñar un biorreactor es definir claramente los requisitos y objetivos de la aplicación. Esto incluye factores como el tipo de células o microorganismos a cultivar, la tasa de producción deseada, las condiciones de cultivo deseadas y la escala del biorreactor.

**Elección del tipo de biorreactor:** los diferentes tipos de biorreactores se adaptan a diferentes aplicaciones, y la elección del tipo de biorreactor dependerá de los requisitos específicos. Algunos tipos comunes de biorreactores incluyen reactores de tanque agitado, reactores de transporte aéreo, reactores de columna de burbujas y fotobiorreactores.

**Determinación de las dimensiones:** Las dimensiones del biorreactor deben ser cuidadosamente consideradas para optimizar el crecimiento y productividad de las células o microorganismos. Esto puede incluir el tamaño y la forma del biorreactor, la colocación de sensores y actuadores y el diseño de los sistemas de control.

**Optimización de las condiciones de cultivo:** Las condiciones de cultivo dentro del biorreactor deben controlarse cuidadosamente para optimizar el crecimiento y la productividad de las células o microorganismos. Esto puede incluir factores de control como la temperatura, el pH, el oxígeno disuelto y los niveles de nutrientes.

**Diseño del sistema de agitación y mezcla:** la agitación y la mezcla son factores importantes que pueden afectar el crecimiento y la productividad de las células o microorganismos en un biorreactor. La elección del mecanismo de agitación y la velocidad de mezcla dependerán de los requisitos específicos de la aplicación.

**Diseño del sistema de transferencia de masa:** La transferencia de masa se refiere al movimiento de nutrientes, productos de desecho y gases dentro y fuera del biorreactor. El diseño y operación del biorreactor debe asegurar una transferencia de masa eficiente para optimizar el crecimiento y la productividad.

**Diseño del sistema de control:** Un sistema de control es fundamental para el funcionamiento de un biorreactor. El sistema de control monitorea y regula las condiciones de cultivo y puede incluir sensores, actuadores y algoritmos de software.

**Verificación del diseño:** Una vez que se ha completado el diseño del biorreactor, es importante verificar el diseño a través de pruebas y simulaciones. Esto puede incluir probar el rendimiento de los sensores y actuadores y simular el comportamiento del biorreactor en diferentes condiciones.

Estos son los pasos generales involucrados en el diseño de un biorreactor. Los detalles específicos del diseño dependerán de los requisitos y objetivos de la aplicación específica. Es importante trabajar con ingenieros y científicos experimentados para optimizar el diseño y garantizar el rendimiento y la eficiencia del biorreactor.

## **TANQUE DE AGITACIÓN PARA EL CULTIVO DE E. COLI: REQUERIMIENTOS MÍNIMOS:**

Un reactor de tanque agitado (STR) es un tipo de biorreactor que se usa comúnmente para el cultivo de E. coli. El diseño de un STR para el cultivo de E. coli debe tener en cuenta varios requisitos clave para lograr un rendimiento y una eficiencia óptimos:

**Composición del medio:** El medio de crecimiento para E. coli debe elegirse cuidadosamente para proporcionar los nutrientes necesarios para el crecimiento y la productividad. Esto puede incluir una combinación equilibrada de aminoácidos, azúcares, vitaminas, minerales y otros nutrientes.

**Agitación y mezcla:** la agitación y la mezcla son factores importantes que pueden afectar el crecimiento y la productividad de E. coli en un STR. La elección del mecanismo de agitación y la velocidad de mezcla dependerán de los requisitos específicos de la aplicación. Es importante asegurar una mezcla y una transferencia de masa adecuadas, al mismo tiempo que se evitan fuerzas de cizallamiento excesivas que podrían dañar las células.

**Control de temperatura:** La temperatura debe controlarse cuidadosamente para optimizar el crecimiento de E. coli. E. coli es mesófila y crece mejor a temperaturas entre 20 y 40 °C. El sistema de control de temperatura debe poder mantener con precisión la temperatura deseada dentro del biorreactor.

**Control de pH:** El pH del cultivo debe controlarse cuidadosamente para optimizar el crecimiento de E. coli. E. coli crece mejor a un pH neutro de 7,0 a 7,5. El sistema de control de pH debe poder mantener con precisión el pH deseado dentro del biorreactor.

**Control de oxígeno disuelto (OD):** El oxígeno disuelto es un factor importante que puede afectar el crecimiento y la productividad de E. coli. E. coli requiere una cierta cantidad de oxígeno disuelto para un crecimiento óptimo. El sistema de control de OD debe poder mantener el nivel de OD deseado dentro del biorreactor.

**Esterilización:** El biorreactor debe ser esterilizable para asegurar la ausencia de contaminación por otros microorganismos. Esto se puede lograr a través de la esterilización por vapor, la esterilización con productos químicos u otros métodos.

**Monitoreo y control:** El biorreactor debe estar equipado con sistemas de monitoreo y control para medir y regular las condiciones críticas de cultivo, incluyendo temperatura, pH, OD y otros. Estos son los requisitos mínimos que se deben cumplir en el diseño de un reactor de tanque agitado para el cultivo de E. coli. Los detalles específicos del diseño dependerán de los requisitos y objetivos de la aplicación específica, y es importante trabajar con ingenieros y científicos experimentados para optimizar el diseño y garantizar el rendimiento y la eficiencia del biorreactor.