



Experimentación en Ingeniería Química

Vicent Fombuena Borràs | Iván Domínguez Candela
María Fernanda López Pérez | Jaime Lora García
Salvador C. Cardona Navarrete



edUPV

Universitat Politècnica de València

Vicent Fombuena Borràs
Iván Domínguez Candela
María Fernanda López Pérez
Jaime Lora García
Salvador C. Cardona Navarrete

Experimentación en Ingeniería Química

Colección *Académica* http://tiny.cc/edUPV_aca

Para referenciar esta publicación utilice la siguiente cita:

Fombuena Borràs, V.; Domínguez Candela, I.; López Pérez, M. F.; Lora García, J.; Cardona Navarrete, S. C. (2023). *Experimentación en Ingeniería Química*. Valencia: edUPV

© Vicent Fombuena Borràs
Iván Domínguez Candela
María Fernanda López Pérez
Jaime Lora García
Salvador C. Cardona Navarrete

© 2023, edUPV

Venta: www.lalibreria.upv.es / Ref.: 0241_03_01_01

ISBN: 978-84-1396-022-7

Depósito Legal: V-1364-2023

Imprime: Byprint Percom, S. L.

Si el lector detecta algún error en el libro o bien quiere contactar con los autores, puede enviar un correo a edicion@editorial.upv.es

edUPV se compromete con la ecoimpresión y utiliza papeles de proveedores que cumplen con los estándares de sostenibilidad medioambiental <https://editorialupv.webs.upv.es/compromiso-medioambiental>

La Editorial UPV autoriza la reproducción, traducción y difusión parcial de la presente publicación con fines científicos, educativos y de investigación que no sean comerciales ni de lucro, siempre que se identifique y se reconozca debidamente a la Editorial UPV, la publicación y los autores. La autorización para reproducir, difundir o traducir el presente estudio, o compilar o crear obras derivadas del mismo en cualquier forma, con fines comerciales/lucrativos o sin ánimo de lucro, deberá solicitarse por escrito al correo edicion@editorial.upv.es

Impreso en España

Resumen

El presente libro tiene como objetivo explicar a los estudiantes de ingeniería química los diferentes procesos y métodos de caracterización más empleados en la industria química. De forma sencilla se explicará los conocimientos básicos y se pondrá en práctica mediante ensayos experimentales a escala de laboratorio.

Durante todo el texto se pretende que el alumno sea capaz de conocer la importancia de determinados procesos y métodos de caracterización, además de determinar parámetros específicos de dichos procesos. Para ello, cada capítulo del libro cuenta con una introducción teórica donde se define cada proceso y método de caracterización, su aplicación y las ecuaciones matemáticas pertinentes para la obtención de parámetros clave. Posteriormente, se expondrán los reactivos y materiales necesarios para la realización de los ensayos experimentales. Además, viene acompañado con el procedimiento experimental de cada proceso a escala de laboratorio y su metodología de resolución. Por último, se realizarán varias cuestiones para comprobar la comprensión de lo explicado.

El libro recoge 8 procesos industriales muy utilizados en el campo de la ingeniería química y que son recopilados en forma de 8 capítulos de forma independiente. Durante la resolución matemática de los procesos a través de los ensayos experimentales, es necesario realizar métodos de caracterización para la medición de ciertas propiedades como sería la densidad y viscosidad cinemática-dinámica de un fluido o las propiedades del carbón activo. Por tanto, de forma detallada y muy didáctica se expone la metodología empleada para realizar los ensayos experimentales y obtener los parámetros característicos de cada uno de los procesos estudiados.

Índice

Capítulo 1. Transferencia de oxígeno en reactores aerobios	1
1.1. Introducción teórica	1
1.1.1. Transferencia de oxígeno	5
1.2. Reactivos y materiales	7
1.3. Procedimiento experimental	7
1.3.1. Influencia del caudal de aire en la transferencia de oxígeno	8
1.3.2. Influencia del volumen de agua en la transferencia de oxígeno	9
1.4. Metodología de resolución	9
1.4.1. Método de ajuste no lineal	9
1.5. Cuestiones	12
Capítulo 2. Caracterización de partículas sólidas. Análisis por tamizado	13
2.1. Introducción teórica	13
2.1.1. Análisis diferencial	14
2.1.2. Análisis acumulativo	15
2.1.3. Eficacia de un tamiz	16
2.2. Reactivos y materiales	20
2.3. Procedimiento experimental	20
2.4. Metodología de resolución	22
2.5. Cuestiones	23

Capítulo 3. Extracción sólido-líquido. Lixiviación	25
3.1. Introducción teórica	25
3.2. Reactivos y materiales	29
3.3. Procedimiento experimental	29
3.3.1. Refractómetro.....	31
3.3.2. Funcionamiento para la medición del índice de refracción.....	31
3.4. Metodología experimental	34
3.5. Cuestiones.....	35
Capítulo 4. Comparativa reactores	37
4.1. Introducción teórica	37
4.1.1. Reactor continuo de tanque agitado.....	39
4.1.2. Reactor tubular.....	41
4.2. Reactivos y materiales	42
4.3. Procedimiento experimental	43
4.3.1. Reactor continuo de tanque agitado.....	43
4.3.2. Reactor tubular.....	45
4.4. Metodología de resolución.....	47
4.4.1. Reactor de tanque agitado	47
4.4.2. Reactor tubular.....	48
4.5. Cuestiones.....	48
Capítulo 5. Sedimentación zonal	49
5.1. Introducción teórica	49
5.1.1. Sedimentación discontinua.....	50
5.1.2. Sedimentación continua	51
5.1.3. Diseño de un sedimentador continuo	53
5.2. Reactivos y materiales	58
5.3. Procedimiento experimental	59
5.4. Metodología de resolución.....	61
5.5. Cuestiones.....	62

Capítulo 6. Filtración.....	65
6.1. Introducción teórica.....	65
6.2. Reactivos y materiales.....	69
6.3. Procedimiento experimental.....	69
6.4. Metodología de resolución.....	77
6.5. Cuestiones.....	77
Capítulo 7. Extracción líquido-líquido.....	79
7.1. Introducción teórica.....	79
7.2. Reactivos y materiales.....	83
7.3. Procedimiento experimental.....	84
7.4. Metodología de resolución.....	87
7.5. Cuestiones.....	88
Capítulo 8. Adsorción de carbón activo.....	89
8.1. Introducción teórica.....	89
8.2. Reactivos y materiales.....	93
8.3. Procedimiento experimental.....	94
8.3.1. Determinación de la isoterma de adsorción.....	95
8.3.2. Parámetros del carbón activo.....	95
8.4. Metodología de resolución.....	98
8.5. Cuestiones.....	99
Bibliografía.....	101

Transferencia de oxígeno en reactores aerobios

1.1. Introducción teórica

De todos los procesos de transferencia de gases en procesos industriales, el más utilizado e importante es el referido a la digestión aeróbica de la materia orgánica en procesos de tratamiento de aguas, fermentación, crecimiento bacteriano, etc.

Los organismos responsables de la digestión aeróbica, organismos aeróbicos, requieren de oxígeno para poder realizar los procesos metabólicos necesarios para obtener la energía necesaria para el crecimiento y reproducción, permitiendo la oxidación de la materia orgánica en el tratamiento de aguas residuales. En general, todos los gases presentes en la atmósfera son solubles en mayor o menor medida en el agua. Concretamente, la composición del aire está formada por el 21% de oxígeno y el 79% de nitrógeno en volumen aproximadamente. Estos dos compuestos no reaccionan químicamente con el agua por lo que tienen baja solubilidad. Por otra parte, se debe destacar que la solubilidad de cualquier gas es directamente proporcional a la presión parcial ejercida por este en el disolvente tal y como indica la ley de Henry [1].

Respecto a la solubilidad del oxígeno, esta también es función de la temperatura siendo menor su solubilidad conforme aumenta la temperatura. Además, un factor determinante que afecta a la solubilidad de los gases es la composición del disolvente, siendo generalmente agua. Por ejemplo, para una misma temperatura, la solubilidad del oxígeno en agua de mar o agua salada es menor que si se tratara de agua pura. Por tanto, la solubilidad máxima del oxígeno en agua puede variar desde 7 mg/L a 35 °C hasta 14.6 mg/L a 0 °C en condiciones de 760 mmHg de presión atmosférica [1]. La baja solubilidad que presenta el oxígeno en agua es un factor limitante para los procesos de autodepuración de

**Para seguir leyendo, inicie el
proceso de compra, click aquí**