

**Biotechnologie ambientali –
Laboratorio di ingegneria chimica –
Focus “Miscelazione e diffusione”
*Soluzione “ABX-AR25007-2”***

Importo soluzione: € 112.292,85

Codice MePA per acquisto intera soluzione: **ABX-AR25007-2**



CATALOGO DI SEZIONE ALLEGATO ALLA PRESENTE SOLUZIONE

https://mydidactstore.it/content/catalog/armfield/ABX-ARMF-TVET-Ingegneria_chimica.pdf

Obiettivi del laboratorio

- **Studiare la dinamica dei reattori chimici in serie**
 - Analizzare il comportamento dinamico di reazioni multistadio perfettamente miscelate.
 - Osservare l'evoluzione della conducibilità della soluzione lungo una serie di reattori.
 - Comprendere la relazione tra portata, tempo di residenza e conversione.
- **Determinare i coefficienti di diffusione liquida e gassosa**
 - Sperimentare con celle appositamente progettate per la diffusione in fase liquida (nido d'ape) e gassosa (tubo capillare riscaldato).
 - Acquisire abilità nel monitoraggio della diffusione in funzione del tempo mediante conduttivimetri e tecnologie digitali.
 - Analizzare l'effetto della temperatura, concentrazione e differenza di pressione sulla diffusione.
- **Analizzare i fenomeni di miscelazione dei fluidi**
 - Valutare l'efficacia della miscelazione in recipienti agitati, con giranti diverse e a varie velocità.
 - Studiare il comportamento della coppia motrice durante la miscelazione.
 - Monitorare visivamente e digitalmente l'omogeneizzazione del fluido in funzione dei deflettori.
- **Approfondire il trasferimento di calore nei sistemi agitati**
 - Misurare la temperatura dei fluidi all'interno di recipienti tramite serpentine riscaldate o raffreddate.
 - Calcolare la variazione della viscosità e le prestazioni del trasferimento termico.
 - Valutare l'impatto della temperatura su reazioni chimiche o mescolamento.

Finalità didattiche

- **Sviluppare una comprensione pratica e teorica della cinetica chimica e del trasferimento di massa** attraverso simulazioni reali.
- **Formare all'utilizzo di strumentazione di laboratorio avanzata:** agitatori, conduttivimetri, sensori di temperatura, software di rappresentazione grafica.
- **Favorire l'integrazione tra concetti di fisica, chimica e ingegneria** in contesti applicativi.
- **Sviluppare capacità di analisi sperimentale e interpretazione dati**, anche con strumenti digitali e acquisizione automatica.
- **Preparare lo studente al mondo dell'industria chimica** e delle biotecnologie, dove miscelazione, diffusione e controllo termico sono processi fondamentali.

Conclusione

Il laboratorio consente agli studenti di affrontare un percorso completo e articolato sui **principi fondamentali del trasferimento di massa e calore, reattività e miscelazione** nei sistemi fluidi. Le attività permettono non solo l'osservazione qualitativa dei fenomeni, ma anche la raccolta e l'analisi quantitativa dei dati attraverso strumentazione avanzata e software professionali.

Attraverso l'esecuzione di esperimenti su diffusione, conduzione, mescolamento e reazioni chimiche in serie, gli studenti **sviluppano competenze trasversali** utili sia per proseguire negli studi superiori che per affrontare contesti lavorativi in ambito industriale, ambientale e biotecnologico.

Questa esperienza laboratoriale si configura dunque come un **ponte tra la teoria e la pratica**, promuovendo una formazione tecnica, scientifica e operativa di alto livello.

Questa soluzione include sistemi tecnologici utili a favorire l'inclusione e le pari opportunità per l'uso di metodologie didattiche innovative. Pensata per promuovere un apprendimento attivo e collaborativo.

Dettaglio tecnico della soluzione

Indicazione prodotto	Q.tà
Reattori a vasca agitata in serie L'unità è progettata per seguire la dinamica del processo multistadio perfettamente miscelato. Il comportamento dinamico può essere studiato così come la reazione chimica multistadio. Montata su banco e autonoma, l'unità richiede solo il collegamento a un'alimentazione elettrica monofase per il funzionamento. Sono presenti tre recipienti del reattore collegati in serie, ciascuno contenente un agitatore a elica azionato da un motore elettrico a velocità variabile. Due contenitori per reagenti e due pompe di alimentazione a velocità variabile introducono i reagenti nel primo reattore in linea. Per alcuni esperimenti, l'alimentazione può essere collegata al terzo reattore e a una bobina di tempo morto, posizionati anch'essi sul basamento formato sotto vuoto. Ogni reattore e la porta di uscita della bobina di tempo morto sono dotati di sonde di conduttività per il monitoraggio del processo. La conduttività viene visualizzata su un misuratore digitale sulla console tramite un selettore e tutte e quattro le sonde sono collegate all'accessorio di registrazione dati in dotazione.	1
Coefficiente di diffusione dei liquidi L'apparecchiatura di laboratorio per il coefficiente di diffusività dei liquidi è stata progettata per consentire la misurazione delle diffusività molecolari relative a un processo di controdiffusione equimolare e, così facendo, familiarizzare gli studenti con le nozioni di base della teoria del trasferimento di massa. E' stata sviluppata una cella di diffusione unica che supera il tradizionale problema delle basse velocità di diffusione nei liquidi, che richiedono lunghi tempi di osservazione, ma senza sacrificare la precisione o introdurre effetti convettivi. Essenzialmente, la cella è costituita da un nido d'ape di capillari accuratamente dimensionati, posizionati tra due liquidi a diversa concentrazione del soluto, di cui si desidera determinare il coefficiente di diffusione. In pratica, un piccolo volume di soluzione concentrata viene posto su un lato del nido d'ape, mentre l'altro lato è inizialmente costituito da un grande volume di solvente puro (acqua). Man mano che si verifica la diffusione del soluto, la concentrazione all'interno del volume maggiore aumenta e viene monitorata con un sensore e un misuratore di conducibilità. La miscela viene agitata continuamente con un agitatore magnetico per garantire una concentrazione uniforme nel liquido sfuso. Sebbene il sensore di conduttività possa essere facilmente calibrato per qualsiasi sistema acquoso richiesto, per studi introduttivi si consigliano soluzioni diluite di cloruro di sodio, per le quali vengono forniti dati sulla conduttività.	1
Apparecchio per il coefficiente di diffusione gassosa L'apparato per lo studio del trasferimento di massa e della diffusione gassosa utilizzava tradizionalmente un tubo capillare immerso in un bagno di acqua calda, con un microscopio mobile utilizzato per misurare la velocità di diffusione nel tempo. Sebbene in grado di fornire buoni risultati, questo tipo di apparato non era privo di svantaggi, in particolare la facilità d'uso. E' stata introdotta un'alternativa radicale ai metodi tradizionali, sfruttando i vantaggi della moderna microscopia computerizzata e realizzando un nuovo sistema con numerosi vantaggi. Una piccola quantità del liquido volatile da analizzare viene introdotta in un tubo capillare, a sua volta inserito in un blocco metallico riscaldato. Il blocco viene riscaldato da un riscaldatore elettrico a cartuccia e mantenuto a temperatura costante tramite un circuito di controllo elettronico. Un flusso d'aria viene fatto passare attraverso la parte superiore del capillare, con uno strato d'aria stazionario sopra la superficie del liquido, creando una differenza di pressione parziale tra la superficie del liquido e il flusso d'aria in movimento. Man mano che il vapore si diffonde dal liquido nel flusso d'aria, la quantità di liquido nel capillare si riduce e il confine di fase tra il liquido e l'aria diminuisce. La misurazione di come questo confine di fase cambia nel tempo consente di determinare la velocità di	1

trasferimento di massa molare. Una fessura nel blocco riscaldante consente di osservare il confine di fase utilizzando un microscopio ad alta definizione. Questo microscopio produce immagini ad alta definizione su un normale computer Windows (non fornito). Il software fornito con questo microscopio include misurazioni ad alta precisione e una funzione di time-lapse automatico (come video o immagini fisse multiple).	
Studi sulla miscelazione dei fluidi L'apparato è costituito da un recipiente di miscelazione in acrilico trasparente montato su una base in acciaio inossidabile. Sopra di esso è montato un miscelatore elettronico a velocità variabile con misurazione elettronica della coppia incorporata. Un set di deflettori in PVC può essere inserito nel mixer con un semplice meccanismo a vite per mantenerli in posizione. Sotto la base in acciaio inossidabile si trova un vano portaoggetti per i vari piccoli componenti del mixer e i semplici utensili (chiavi esagonali) necessari per la loro sostituzione. I componenti più grandi del mixer sono riposti su perni dietro il recipiente. La girante della turbina Rushton è realizzata in un unico pezzo di acciaio inossidabile con otto pale alternate rivolte verso l'alto e verso il basso. La girante a pale piatte è disponibile con sei misure di pale, ciascuna delle quali può essere montata in sette posizioni (verticale, più 30/45/60 gradi sul bordo anteriore e posteriore). Le pale sono facili da configurare e posizionare con precisione utilizzando una singola vite. È incluso anche un agitatore a elica per il confronto. E' fornito con il software che registra la velocità e la coppia del mixer. Da questi valori, calcola la potenza del mixer e può visualizzare i dati in tempo reale utilizzando le sue potenti funzionalità di rappresentazione grafica. Per utilizzare questa funzionalità è necessario un PC Windows standard con interfaccia seriale (o un adattatore seriale USB). Questi non sono forniti. Altamente visivo, con miscelatore a velocità variabile con una gamma di giranti intercambiabili Miscelazione ad alta velocità disponibile, da 50 a 2.200 giri/min Impostazione elettronica precisa dei giri al minuto Misurazione elettronica della coppia Deflettori rimovibili (configurazione a zero, due o quattro deflettori) Software di registrazione dei dati Girante per turbina Rushton originale Impostazione precisa dell'angolo per le giranti a pale piatte regolabili Serpentina di riscaldamento/raffreddamento rimovibile opzionale con sensore di temperatura e misuratore	1
Opzione serpentina di trasferimento di calore Questo sistema comprende una serpentina in acciaio inossidabile rimovibile che si inserisce all'interno del recipiente di miscelazione, una sonda di temperatura (termocoppia) per misurare la temperatura del contenuto del recipiente e un display portatile per la visualizzazione della temperatura. È possibile far passare acqua calda o fredda dalla rete di alimentazione del laboratorio attraverso la serpentina per modificare la temperatura del contenuto del recipiente. Ciò consente di effettuare analisi di temperatura e viscosità.	1

Ulteriori dettagli di prodotto, foto e i prezzi singoli sono richiedibili ai ns. uffici.

Prezzo Iva esclusa	Prezzo Iva inclusa
€ 112.292,85	€ 136.997,28



www.abintrax.com

ABINTRAX S.R.L. | Via Marina del Mondo, 62 | 70043 Monopoli (BA)
P.iva [07644780723](https://www.iva.gov.it/verifica/07644780723) | Sdi [TRS3OH9](https://www.rea.it/verifica/RS3OH9) | PEC abintrax@pec.it
Tel. [+39 080 2149700](tel:+390802149700) (ufficio commerciale)