



CROMATOGRAFIA

Il termine "*cromatografia*", deriva dal greco "*chrômatos*" (colore) e "*graphía*" (tratto da *grápho* "scrivere") che letteralmente significa "scritto in colore". Le sue origini risalgono ai primi anni del XX secolo (1901-1903), quando il botanico russo Michail Semenovitch Tswett filtrò una soluzione di sostanze vegetali su di una colonna riempita con del calcio carbonato (come materiale adsorbente) ottenendo una separazione dei pigmenti colorati.

Da tempo, la cromatografia, nelle sue varie realizzazioni, si è dimostrata indubbiamente una delle più efficaci e sfruttate tecniche per risolvere una miscela di componenti sia in modo qualitativo che quantitativo.

Tutti i tipi di cromatografia sono basati sul fatto che, ogni composto di una miscela, ordinariamente, interagisce con l'ambiente circostante diversamente dagli altri, nelle stesse condizioni.

Ogni sistema di separazione viene determinato dalla distribuzione competitiva di un componente tra una fase mobile (fluido vettore o eluente) e una fase stazionaria; attraverso il supporto viene realizzata, in base a determinati parametri, una migrazione differenziale delle diverse sostanze e quindi la loro separazione.

Tipi di cromatografia

Si differenziano in base a delle proprietà fisiche del soluto, eluente e fase stazionaria che vengono sfruttate per condurre la separazione; si possono dividere in cinque categorie:

1 di Adsorbimento (L.S.C.)

Questa tecnica è legata all'adsorbimento di un soluto su un adsorbente polare come: gel di silice, allumina, farina fossile, ossido di magnesio e carbone o altri composti che abbiano le stesse caratteristiche fisiche.

Il meccanismo che regola questo tipo di separazione è da attribuirsi alla competizione del soluto tra i gruppi polari presenti sulla superficie della fase stazionaria e la fase mobile non polare.

2 di Partizione (L.L.C.)

Il principio si basa sulla ripartizione di un soluto tra due solventi immiscibili, uno dei quali è fisso e cioè la "fase stazionaria", mentre l'altro è la "fase mobile".

Si divide in:

FASE DIRETTA O NORMALE - *se la fase stazionaria è più polare della fase mobile*

FASE INVERSA - *se la fase mobile è più polare della fase stazionaria.*

3 Scambio ionico

L'area superficiale della fase stazionaria è ricoperta di gruppi ionici tipo SO_3^- / COO^- / NH_3^+ che possono essere scambiati con i componenti ionici del soluto; ovviamente, lo scambio può essere di tipo cationico o anionico.

L'eluizione, in questo caso, è dipendente dal pH della fase mobile.

4 Esclusione (GPC)

Non dipende dal tipo di interazione tra soluto - fase stazionaria - fase mobile ma, esclusivamente, dalla dimensione delle molecole componenti il soluto in relazione alle dimensioni dei pori della fase stazionaria che si comporta come un vaglio.

La separazione è possibile tra due componenti che siano differenti di circa il 10% in peso molecolare.

5 Affinità

E' un metodo di recente applicazione e utilizza specifiche interazioni biochimiche tra fasi stazionarie opportunamente modificate e molecole del soluto in possesso di speciali caratteristiche sferiche o di carica.

Si differenziano a seconda:

a. dello stato fisico della fase mobile

- cromatografia con eluente liquido o cromatografia liquida (LC);
- cromatografia con eluente gassoso o gascromatografia (GC);

Nella cromatografia liquida l'eluizione di una miscela può essere eseguita in due modi:

- **Isocratico**, cioè utilizzando un singolo eluente mantenendo costante il flusso;
- **Gradiente**, cioè utilizzando due o più eluenti miscelati percentualmente nel tempo seguendo un programma, sempre mantenendo costante il flusso.

Nella gascromatografia invece la ripartizione di un soluto in fase gassosa o vapore, viene trasportato da un gas inerte, attraverso una colonna impaccata o capillare. La fase gassosa, la cui velocità viene opportunamente regolata, trasporta la sostanza da analizzare (in forma gassosa) passando attraverso la fase stazionaria. Poiché la forza con cui la fase stazionaria tende a trattenere i vari componenti è di intensità variabile ne risulta che i vari componenti del campione percorreranno la colonna a tempi diversi e usciranno separatamente.

b. della presentazione della fase stazionaria

la fase solida, intesa come fase stazionaria attiva o come semplice supporto, è contenuta in una colonna; si parlerà di:

- **Colonna impaccata**

se è riempita da un solido finemente suddiviso come una terra silicea di tipo cromatografico, polvere di mattone, sferette di vetro e ricoperto omogeneamente con un liquido;

- **Colonna capillare (o tubolare aperta)**

se le sue pareti interne sono rivestite dal liquido.

Sono generalmente costituite di silice fusa e hanno un diametro interno compreso tra 0.2 - 0.6 mm ed una lunghezza che oscilla tra 15 - 50 metri.

Questo tipo di colonna, in relazione a quella impaccata, mostra una più elevata risoluzione ma tempi di analisi più lunghi.

- **Colonna tubolare aperta rivestita con supporto** (SCOT: Support Coated open tubular)

se trattata in modo da formarvi o da depositarvi uno strato poroso o irregolare sulla superficie prima di rivestirla con la fase liquida.

Altre tecniche cromatografiche da evidenziare sono:

Gas cromatografia dello spazio di testa (HSGC)

È una tecnica cromatografica indiretta per la determinazione rapida dei composti volatili nei liquidi e nei solidi; i parametri strumentali debbono essere tali da mantenere costante la temperatura del contenitore dei campioni.

Il principio operativo di questa tecnica consiste nell'analisi cromatografica della fase vapore in equilibrio termodinamico al di sopra del campione racchiuso in un contenitore sigillato.

In queste condizioni, la quantità di componenti volatili presente in fase gassosa al di sopra del campione (Head space) è superiore ma proporzionale alla loro concentrazione nel campione stesso.

È quindi possibile, con opportune calibrazioni, determinare la concentrazione dei componenti volatili in soluzione, analizzando una parte della fase gassosa.

Cromatografia su strato sottile (TLC)

Utilizza una fase mobile liquida e una fase stazionaria solida supportata su una lastrina generalmente di vetro.

Utilizzata in competizione alla cromatografia su carta mostra:

- migliore potere separatore;
- maggiore sensibilità;
- maggiore rapidità: alcune separazioni che su carta richiedono qualche ora, si ottengono, su uno strato opportuno, in pochi minuti.

Allo stato attuale dell'arte, si può ragionevolmente presumere che la cromatografia su strato sottile sostituirà in gran parte la cromatografia su carta nel campo della separazione di sostanze lipofile mentre, per la separazione di sostanze idrofile, la sostituzione appare prematura.

Cromatografia liquida ad alta pressione (HPLC)

Si tratta di una tecnica che utilizza una fase mobile, forzata tramite una pompa, in una fase stazionaria costituita da materiale microparticellare impaccato sotto pressione e ricoperto, in alcuni casi, da un liquido di ripartizione.

I vantaggi che derivano dall'applicazione di questa tecnica, quando è possibile sostituirla alle altre precedentemente descritte, sono notevoli ed evidenti:

- separazioni molto più rapide e tempi di lavoro molto brevi (10 - 30 minuti);
- grande versatilità e possibilità di separazione di sostanze termolabili ed esplosive in quanto si può lavorare a temperatura ambiente;
- uso di volumi molto piccoli di campione data la grande sensibilità raggiunta in UV (nanogrammi) e in fluorescenza o con detector elettrochimici (picogrammi);
- possibilità di separare, in tempi brevi, miscele anche complesse di sostanze con precisione, accuratezza e ripetibilità con un minimo di capacità in quanto la manualità è semplice;
- costo di conduzione non elevato;
- risultati quali e quantitativi soddisfacenti;
- cromatogrammi comparabili con quelli ottenuti con la cromatografia convenzionale a flusso della fase mobile per gravità o con la gascromatografia con la quale l'analogia è abbastanza stretta.

Accanto al più noto Gel di Silice sono proposti prodotti con caratteristiche particolari per offrire una serie di valide alternative alla soluzione dei numerosi problemi di separazione.

Prodotto	Applicazioni	Caratteristiche	Taglio	Codice			
Alluminio ossido acido	Aminoacidi bicarbossilici, peptidi, ecc.	Tipo Brockmann	250 g	417185			
			1 kg	417182			
Alluminio ossido basico	Uso generale per composti polari	Tipo Brockmann	100 g	417214			
			1 kg	417217			
Alluminio ossido neutro	Chetosteroidi, glucosidi chetali, lattoni, esteri	Tipo Brockmann	250 g	417245			
			1 kg	417241			
			2,5 kg	417248			
Calcio idrossido	Uso generale	Polvere	250 g	433905			
Carbone attivo	Uso generale	Polvere	250 g	434455			
			1 kg	434454			
Cellulosa	Uso generale	Polvere	250 g	436061			
Clarcel FLO M	Separazioni solido-liquido	Cake density: 170-215 g/l Permeability: 1.4 - 3.8 darcies	1 kg	P8770017			
			5 kg	P8770027			
Farina fossile composta	Uso generale	Polvere	250 g	449895			
			1 kg	449897			
Florisil	Separazioni in colonna di sostanze organiche	60-100 mesh	100 g	452331			
			500 g	452333			
	Analisi pesticidi	60-100 mesh	100 g	452271			
			500 g	452273			
Florisil	Separazione in colonna di sostanze organiche	100-200 mesh	100 g	452351			
			500 g	452353			
Gel di silice	Per TLC	Tipo Stahl	250 g	453345			
			1 kg	453347			
			Per flash-cromatografia	40-63 µm	100 g	453351	
					500 g	453352	
					1 kg	453353	
					5 kg	453355	
	Uso generale con ampia versatilità	60-200 µm	500 g	453336			
			1 kg	453337			
			5 kg	453332			
			Gel di silice 60 Å	Uso generale con ampia versatilità	6-35 µm	1 kg	P2010017
						5 kg	P2010027
						25 kg	P2010044
40-63 µm	1 kg	P2050017					
	5 kg	P2050044					
	25 kg	P2050027					
20-45 µm	1 kg	P2200017					
	5 kg	P2200027					
	25 kg	P2200044					
35-70 µm	1 kg	P2000017					
	2 kg	P2000026					
	5 kg	P2000027					
	25 kg	P2000044					
70-200 µm	1 kg	P2100017					
	2 kg	P2100026					
	5 kg	P2100027					
	25 kg	P2100044					
Gel di silice 70 Å	Uso generale con ampia versatilità	5 µm	1 kg	P200RS17			
		10 µm	1 kg	P201RS17			
		15 µm	1 kg	P202RS17			
		20 µm	1 kg	P203RS17			
		40 µm	1 kg	P204RS17			
Gel di silice 100 Å	Uso generale con ampia versatilità	5 µm	1 kg	P205RS17			
		10 µm	1 kg	P206RS17			
		15 µm	1 kg	P207RS17			
		20 µm	1 kg	P208RS17			
		40 µm	1 kg	P209RS17			
Gel di silice 300 Å	Uso generale con ampia versatilità	5 µm	1 kg	P210RS17			
		10 µm	1 kg	P211RS17			
		15 µm	1 kg	P212RS17			
		20 µm	1 kg	P213RS17			
		40 µm	1 kg	P214RS17			
Gel di silice 1000 Å	Uso generale con ampia versatilità	5 µm	1 kg	P215RS17			
		10 µm	1 kg	P216RS17			
		15 µm	1 kg	P217RS17			
		20 µm	1 kg	P218RS17			
		40 µm	1 kg	P219RS17			
Magnesio ossido	Uso generale	Polvere	1 kg	459617			
Poliammide	Per TLC	Polvere	250 g	470021			
Sabbia purificata	Per flash-cromatografia	40-100 mesh	1 kg	477153			

Clarcel FLO M è un valido prodotto per la filtrazione ottenuto da Perlite grezza espansa. Rappresenta un'alternativa per la Celite 545, la cui composizione comporta l'esposizione dell'utilizzatore alla silice cristallina, classificata cancerogena dall'organizzazione IARC (International Agency for Research on Cancer).

Grazie alle sue particolari caratteristiche, di elevata porosità e debole comprimibilità, è adatta alla separazioni solido-liquido, con proprietà di ritenzione fino alle dimensioni microscopiche.

Presenta inoltre i seguenti vantaggi:

- Maggior sicurezza per gli utilizzatori (concentrazione in silice cristallina, frazione respirabile < 1 %)
- Insolubilità in acidi organici e minerali a tutte le temperature (ad eccezione dell'acido fluoridrico)
- Efficace anche con liquidi molto viscosi
- Adatto ad un'ampia varietà di condizioni di filtrazione, anche sotto vuoto o con flussi elevati
- Non impartisce odore o colore ai separati

Cellulosa polvere e a scambio ionico

La seguente gamma di cellulose in polvere e a scambio ionico, della nostra rappresentata Whatman, è in grado di assicurare separazioni efficienti di biopolimeri quali proteine, enzimi, acidi nucleici, peptidi, ormoni ed anticorpi.

Le polveri di pura cellulosa **Whatman** sono realizzate con linters di cotone contenente il 98% di alfa cellulosa.

Il trattamento con acido consente di ottenere delle polveri senza ceneri, mentre l'attento controllo del metodo di preparazione permette di avere una polvere con caratteristiche granulometriche molto uniformi. Contenuto in ceneri ≤ 2 ppm.

La cellulosa **CF1** è costituita da polvere a fibre lunghe, di grande rilascio nelle separazioni cromatografiche di sostanze di facile separazione. Molto usata per l'isolamento di prodotti inorganici ed in batch.

La cellulosa **CF11**, viene impiegata per una efficiente filtrazione di profondità nella purificazione di campioni prima della cromatografia. È largamente impiegata per la separazione di sostanze organiche ed in particolare degli idrati di carbonio.

La **CC41**, viene in particolare utilizzata per la TLC e la cromatografia su colonna nei procedimenti di partizione.

La **CC31** viene utilizzata per separazioni su colonna.

Un prodotto speciale per la separazione di proteine è la cellulosa **CDR**. Questa aiuta nella purificazione delle proteine con un'iniziale pulizia dei lisati cellulari, rimuove il materiale indesiderato sospeso, colloidale e insolubile, lasciando in soluzione le proteine di interesse.

Modello	Caratteristiche	Taglio g	Whatman	Codice
CF1	Cellulosa polvere a fibre lunghe	500	4020-050	287811011
CF11	Fibre medie di cellulosa	500	4021-050	287811111
		5 kg	4021-500	294100007
CC31	Cellulosa polvere microgranulare	500	4014-050	294100142
		2 kg	4014-200	294100025
CC41	Cellulosa microgranuli	500	4061-050	294100140
CDR	-	500	4025-050	294100146
		2 kg	4025-200	294100026

Le cellulose **Whatman AIEC** (Advanced Ion Exchange Celluloses) sono state studiate e sviluppate per garantire un'efficiente separazione di biopolimeri quali proteine, enzimi, acidi nucleici, peptidi, ormoni ed anticorpi.

- Veloce cinetica di scambio: Whatman AIEC ha, in 5 minuti, un assorbimento in albumina di siero bovino 6,5 volte maggiore rispetto alle altre cellulose DEAE e cede in modo rapido e completo.
- Elevata capacità polielettrolitica: la cellulosa DE52 assorbe circa 500 mg di albumina i siero bovino in 20 minuti.
- Uniforme densità di carica: permette di caricare una maggiore quantità di proteine e di ottenere bande di eluzione selettive.
- Ristretto range delle particelle: più facile impaccamento della colonna, migliore riproducibilità, elevata densità di impaccamento, migliore velocità di flusso.
- Alta stabilità dimensionale: le particelle non tendono a contrarsi.
- Qualità Whatman: i rigorosi controlli effettuati durante l'intero ciclo di produzione assicurano una grande riproducibilità indipendente dal lotto.

DE-23 Debolmente basica. Indicata per separazioni quando la velocità di eluzione è critica e quando la risoluzione deve essere mantenuta elevata.

DE-32 Debolmente basica. Adatta per elevate risoluzioni di polielettroliti ad alto peso molecolare.

DE-52 A legame medio. La migliore risoluzione cromatografia si ha per proteine con media carica negativa. Moderata densità di carica. Si usa per la purificazione di enzimi attorno al loro punto isoelettrico.

DE-53 A scambio anionico forte. Si ottiene la migliore risoluzione cromatografia con proteine aventi bassa carica negativa. Usata come mezzo altamente legante per proteine in presenza di ioni organici.

Cromatografia

- QA-52** Scambio anionico ad alta capacità proteica, parzialmente sostituita con una ammina quaternaria fortemente basica. QA-52 è completamente ionizzata e mantiene costante la carica indipendentemente dalle condizioni di pH. Si consiglia l'utilizzo di QA-52 nel caso di applicazioni ad alti valori di pH.
- CM-32** Cellulosa ad elevate prestazioni, garantisce un'eccellente risoluzione. Necessita di un precondizionamento, dopo il quale equivale a CM-52.
- CM-52** Scambio cationico debolmente acido. Di forma microgranulare, si presenta allo stato umido già pronta all'uso, non necessita di precondizionamento.
- P-11** Estere derivato dalla cellulosa costituito da fibre corte di 25 µm, è principalmente usata per separazioni in colonna e in batch. Disponibile allo stato secco, forma ionica monoammonio.
Precondizionamento rapido con trattamento acido-base ed equilibrazioni a pH 7,0.

Prodotto	Range pH	Capacità di scambio ionico meq/g (a)	Capacità per proteine mg/g (b)	Applicazioni
Scambiatori anionici microgranulari precondizionati				
DE-52 (Dietilamminoetil)	2-9,5	0,88-1,08	700 (d)	Biopolimeri con carica sia alta che bassa
DE-53 (Dietilamminoetil)	2-9,5	1,8-2,2	750 (d)	Utilizzabile in serie con DE52 per aumentare la capacità di carico
QA-52 (Ammonio quaternario)	2-12	1,0-1,2	750 (d)	Separazione di proteine ad alti pH
Scambiatori anionici microgranulari anidri (h)				
DE-32 (Dietilamminoetil)	2-9,5	0,88-1,08	700 (d)	Biopolimeri con carica sia alta che bassa
Scambiatori anionici fibrosi anidri				
DE-23 (Dietilamminoetil)	2-9,5	0,88-1,08	425 (d)	Biopolimeri ad alta carica negativa
Scambiatori cationici microgranulari precondizionati				
CM-52 (Carbossimetil)	3-10	0,90-1,15	1180 (e)	Proteine, ormoni, polipeptidi ed altri biopolimeri con carica positiva
Scambiatori cationici microgranulari				
CM-32 (Carbossimetil)	3-10	2,1-2,8	1180 (f)	Proteine, ormoni, polipeptidi ed altri biopolimeri con carica positiva
Scambiatori cationici fibrosi anidri (g)				
P-11 (Ortofossato)	3-10	3,2-5,3	-	Separazioni in colonna richiedenti alta capacità

a) g: grammo secco

b) capacità per proteine di riferimento

c) 0,005 M pH 8,5 Tampone fosfato/Albumina di Siero Bovino

d) 0,01 M pH 8,5 Tampone fosfato/Albumina di Siero Bovino

e) 0,01 M pH 5,0 Tampone acetato/Lisozima

f) 0,01 M, pH 4,4 Tampone acetato/Lisozima

g) necessitano di precondizionamento

Modello	Caratteristica	Taglio g	Whatman	Codice
DE-23	Scambio anionico - fibre corte	100	4053-010	294100386
DE-23	Scambio anionico - fibre corte	250	4053-025	294100163
DE-32	Scambio anionico - microgranulare secca	100	4055-010	294100316
DE-32	Scambio anionico - microgranulare secca	500	4055-050	294100115
DE-52	Scambio anionico medio - microgranuli predilatati	500	4057-050	287824521
DE-52	Scambio anionico medio - microgranuli predilatati	2000	4057-200	287824522
DE-53	Scambio anionico forte - microgranuli predilatati	500	4058-050	294100132
DE-53	Scambio anionico forte - microgranuli predilatati	2000	4058-200	294100016
QA-52	Scambio anionico fortemente basica -	500	4065-050	294100133
CM-32	Scambio cationico - microgranulare	100	4035-010	294100341
CM-32	Scambio cationico - microgranulare	500	4035-050	294100119
CM-52	Scambio cationico - microgranulare	500	4037-050	287822521
CM-53	Scambio cationico - microgranulare	2000	4037-200	294100024
P-11	Scambio cationico - fibre secche	100	4071-010	287821111
P-11	Scambio cationico - fibre secche	500	4071-050	294100126
P-11	Scambio cationico - fibre secche	2000	4071-200	294100018
P-11	Scambio cationico - fibre secche	10000	4071-910	294100005

Carlo Erba Reagenti-SdS fornisce un'ampia gamma di lastre per TLC caratterizzate da supporti in vetro, poliestere ed alluminio, disponibili in diversi formati per soddisfare le diverse esigenze degli utilizzatori.

Tipologia		Spessore (mm)	Dimensioni (cm)	Quantità per scatola	Codice
Lastre per analisi	Supporto in poliestere				
	Allumina 60A F254	0,2	5 x 20	50	PCCM331325
		0,2	20 x 20	25	PCCM331254
	Allumina 60A	0,2	20 x 20	50	PCCM330254
	Gel di Silice 60 F254	0,25	20 x 20	25	PCCM321354
		0,25	5 x 20	50	PCCM321321
	Gel di Silice 60	0,25	20 x 20	25	PCCM320354
		0,25	5 x 20	50	PCCM320325
	Supporto in alluminio				
	Silice RP18 F254	0,2	20 x 20	25	PCCM251554
		0,2	5 x 20	50	PCCM251525
	Gel di Silice 60 F254	0,2	20 x 20	25	PCCM221254
		0,2	5 x 20	50	PCCM221225
	Gel di Silice 60	0,2	20 x 20	25	PCCM220254
	Gel di Silice 60 con indicatore	0,2	4 x 8	50	PCCM221205
	Allumina 60A F254		20 x 20	25	PCCM231254
	Supporto in vetro				
	Silice RP18 F254	1	20 x 20	15	PCCM151653
		0,25	20 x 20	25	PCCM151351
		0,25	10 x 10	25	PCCM151334
	Allumina 60A F254	0,25	20 x 20	25	PCCM131354
	Allumina 60A	0,25	20 x 20	25	PCCM130354
		0,25	5 x 20	100	PCCM130327
	Gel di Silice 60 F254	0,25	20 x 20	25	PCCM121354
		0,25	10 x 20	50	PCCM121345
		0,25	10 x 10	25	PCCM121335
		0,25	5 x 20	100	PCCM121327
		0,25	5 x 10	50	PCCM121315
	Gel di Silice 60	0,25	20 x 20	25	PCCM120354
	Gel di Silice 60	0,25	10 x 20	50	PCCM120345
Gel di Silice 60	0,25	5 x 20	100	PCCM120327	
Gel di Silice 60	0,25	5 x 10	50	PCCM120315	
Lastre per preparativa	Supporto in vetro				
	Allumina 60A F254	1	20 x 20	15	PCCM131653
	Gel di Silice 60	2	20 x 20	12	PCCM120758
		1	20 x 20	12	PCCM120653
		0,5	20 x 20	25	PCCM120459
	Gel di Silice 60 F254	0,2	20 x 20	25	PCCM121758
		variabile	20 x 20	25	PCCM121854
		1	20 x 20	25	PCCM121653
		0,5	20 x 20	25	PCCM121459
	Lastre HPTLC	Supporto in vetro			
Silice 60/10 F254		0,2	10 x 10	25	PCCM111234
		0,5	10 x 10	25	PCCM111231
Lastre Chirali	Chirale F254		20 x 20	25	PCCM171354

Sistemi di visualizzazione per lastre TLC

La visualizzazione in TLC è molto semplificata quando è possibile utilizzare il tipo di lastre con indicatore di fluorescenza. Ponendo la lastra sotto la lampada UV a 254 e 366 nm, le sostanze appaiono come macchie scure su fondo fluorescente.

In alternativa si fa ricorso ai reattivi di uso generale quali: iodio, acido solforico, acido/acido nitrico, acido solforico/potassio bicromato che consentono, dopo opportuni trattamenti, di evidenziare i prodotti separati.

Alcune classi di composti possono infatti essere rivelate mediante reazioni specifiche, impiegando delle opportune soluzioni cromogene da spruzzare sulle lastre TLC.

Classi di composti	Soluzioni cromogene
Steroidi e steroli, fenoli, lipidi e solfuri (macchie blu su fondo giallo)	Acido fosfomolibdico
Carboidrati (blu diversi)	Aldeide anisica (in acido solforico, acido acetico e alcole etilico)
Zuccheri riducenti (vari colori)	Anilina ftalato (anilina e acido italico in n-BuOH /H ₂ O)
Vitamine A, D, E e terpeni	Antimonio tricloruro, soluzione satura in cloroformio
Steroidi, glucosidi steroidici, lipidi alifatici, vitamina A ecc. (colori diversi)	Antimonio tricloruro, soluzione satura in cloroformio
Alogenuri	Argento nitrato/ammoniaca - fluoresceina acida A) 1 % AgNO ₃ ammoniacale B) 0,1 % Fluoresceina in alcole etilico

Classi di composti	Soluzioni cromogene
Ammine primarie derivati dell'indolo	Dimetilamminobenzaldeide (soluzione idroalcolica)
Aldeidi e chetoni (dal giallo al rosso)	2,4-Dinitrofenilidrazina (0,5% in HCl ₂ N)
Fenoli (vari colori)	Ferro cloruro ico (1% in acqua)
Composti insaturi (macchie gialle su fondo rosa)	Fluoresceina-bromo (0,04% in H ₂ O + vapori di Br ₂)
Cationi inorganici (vari colori)	8-Ossichinolina-Ammoniaca (vapori di NH ₃ + 0,5 % di ossichinolina in alcole etilico - acqua 60/40)
Barbiturici (macchie di colore grigio su fondo incolore), la stessa reazione avviene anche per molte ammine	Mercurio nitrato oso
Aminoacidi, aminofosfatidi, aminozuccheri (colore blu)	Ninidrina (0,2 % in acido acetico soluzione acquosa al 5 %)
Alogenuri, eccettuati i fluoruri, acidi dicarbossilici (macchie gialle su fondo porpora)	Porpora Bromocresolo (0,1% in alcole etilico e ammoniaca)
Alcaloidi, basi organiche in generale (colore arancio)	Reattivo di Dragendorff A) 1,7% bismuto nitrato basico in acido acetico 20% B) 40 g di potassio ioduro in 100 ml di H ₂ O
Acidi carbossilici (macchie gialle su fondo verde)	Verde Bromocresolo 0,3% in alcole metilico/H ₂ O rapporto 8:2 - alcalizzato

Per informazioni su accessori, strumenti, colonne e siringhe HPLC/GC consultate il nostro catalogo "Labware Materiali per laboratorio".

Applicazioni

Reattivi specifici per la preparazione della soluzione cromogena.

Prodotto	Imballo	Codice
Acido fosfomolibdico	50 g	405913
Acido ftalico	250 g	406205
Acido Nitrico 69,5 %	1000 ml	408071
Acido perclorico 65%	1000 ml	409111
Acido solforico 96%	1000 ml	410301
Aldeide anisica	100 ml	415312
Antimonio tricloruro	100 ml	422834
Argento nitrato	25 g	423952
Bismuto nitrato basico	100 g	428294
p-Dimetilamminobenzaldeide	100 g	444604
2,4-Dinitrofluorobenzene	10 g	445701

Prodotto	Imballo	Codice
Fluoresceina acida	50 g	452083
Fluoresceina sodica	50 g	452113
Idridantina	5 g	455291
Iodio bisublimato	250 g	455955
Mercurio nitrato oso	100 g	461154
Ninidrina	25 g	464922
8-Ossichinolina	50 g	467353
Porpora bromocresolo	5 g	470038
Porpora bromocresolo 0,4%	250 ml	470045
Potassio bicromato	500 g	470336
Potassio ioduro	250 g	472735

Solventi

Qualitativamente, i solventi HPLC hanno dovuto adattarsi alle richieste sempre più restrittive degli strumenti e delle metodiche, soprattutto in termini di impurezze attive che, interagendo con il complesso analitico, potrebbero inficiarne la correttezza e selettività del risultato.

Conseguentemente, i nostri solventi per HPLC sono accuratamente e specificatamente prodotti attraverso distillazioni / filtrazioni spinte, controllati e confezionati per rispondere adeguatamente alle esigenze di questa tecnica analitica.

Solventi per HPLC- LC/MS

La cromatografia liquida accoppiata alla spettrometria di massa è una tecnica sviluppatasi negli ultimi anni. E' adatta all'analisi di composti mediamente polari, non volatili e termicamente stabili. Consente la separazione e caratterizzazione di un numero di composti estremamente più elevato rispetto alla GC-MS e permette di ottenere informazioni sul peso molecolare e struttura dei picchi HPLC. In virtù dei suoi notevoli vantaggi, trova applicazione in molti campi analitici, specialmente in quello farmaceutico, ambientale e biotecnologico.

Sono disponibili acetonitrile e alcole metilico grado LC-MS, caratterizzati da:

- Garanzia sulle specifiche di un solvente per LC ad elevate prestazioni (titolo elevato, bassa acidità, alcalinità e residuo, fluorescenza, assorbanza/trasmittanza e gradient test ottimale)
- Bassa quantità di metalli nell'ordine di ppb per evitare interazioni con le specie ionizzate nel rivelatore di massa
- Basso particolato
- Suitability LC-MS: nessun segnale risulta maggiore del picco molecolare della reserpina (609 amu) alla concentrazione di 100 ppb, in un intervallo da 50 a 2000 amu.

CARLO ERBA
REAGENTI
Quality since 1853

Prodotto	Taglio	Codice
Acetonitrile RS per HPLC - LC/MS	2500 ml	412342
Alcole metilico RS per HPLC - LC/MS	2500 ml	414832

	Acetonitrile	Alcole Metilico
Applicazione	HPLC LC-MS	HPLC LC-MS
Codice	412342	414832
Titolo (GC)	>= 99,9 %	>= 99,9 %
Acqua	<= 0,01 %	<= 0,02 %
Residuo non volatile	<= 2 ppm	<= 2 ppm
Acidità	<= 0,0005 meq/g	<= 0,0003 meq/g
Basicità	<= 0,0002 meq/g	<= 0,00006 meq/g
Trasmittanza UV (1 cm - Rif: acqua)		
a 195 nm	>= 80 %	
a 200 nm	>= 93 %	
a 210 nm		>= 30 %
a 220 nm	>= 98 %	
a 225 nm		>= 65 %
a partire da 230 nm	>= 98.5 %	
a 235 nm		>= 85 %
a 250 nm		>= 95 %
a partire da 260 nm		>= 98 %
UV cut off	<= 190 nm	
Fluorescenza (quinine)		
a 254 nm	<= 1 ppb	<= 1 ppb
a 365 nm	<= 0.5 ppb	<= 1 ppb
Funzionalità HPLC	Test a gradiente binario H ₂ O/CH ₃ CN a da 5 a 90% in acetonitrile in 16 minuti 1,8 mL/min	Test a gradiente binario H ₂ O/CH ₃ OH da 5 a 90% in metanolo in 16 minuti a 1,8 mL/min
Gradient test	conforme	conforme
a 210 nm	<= 1 mA.U.	
a 235 nm		<= 2 mA.U.
a 254 nm	<= 0.5 mA.U.	<= 1 mA.U.
Funzionalità LC/MS TIC 50-2000 m/z ESI (+)		
Impurezze sensibili (Rif: reserpina)	<= 100 ppb	<= 100 ppb
Metalli		
Alluminio (Al)	<= 50 ppb	<= 50 ppb
Calcio (Ca)	<= 50 ppb	<= 50 ppb
Ferro (Fe)	<= 50 ppb	<= 50 ppb
Potassio (K)	<= 50 ppb	<= 50 ppb
Magnesio (Mg)	<= 50 ppb	<= 50 ppb
Sodio (Na)	<= 50 ppb	<= 50 ppb

Solventi per HPLC - Ultragradient grade

I solventi di questa linea garantiscono prestazioni eccellenti alle basse lunghezze d'onda ed una deriva contenuta, condizioni ideali per analisi in gradiente ed analisi in tracce.



Prodotto	Taglio	Codice
Acetonitrile Gold	ml 1000	412371
	ml 2500	412372
	ml 5000	412375
Alcole Metilico Gold	ml 1000	412721
	ml 2500	412722
	ml 5000	412725



Prodotto	Taglio	Codice
Acetonitrile Ultragradient Grade	mL 1000	P00637U16
	mL 2500	P00637U21

Solventi per HPLC - Gradient grade

Prodotti di elevato grado di purezza per impieghi molto sofisticati, con garanzia sui limiti di fluorescenza e trasmittanza.



Prodotto	Taglio	Codice
Acetonitrile Plus	mL 1000	412391
	mL 2500	412392
Acqua Plus	mL 1000	412141
	mL 2500	412142
Alcole Etilico Plus	mL 1000	412701
	mL 2500	412702
Alcole Isopropilico Plus	mL 1000	412711
	mL 2500	412712
Alcole Metilico Plus	mL 1000	412381
	mL 2500	412383



Prodotto	Taglio	Codice
Acetonitrile Gradient	mL 1000	P00637G16
	mL 2500	P00637G21
	mL 5000	P00637G31
Alcole Metilico Gradient	mL 1000	P09337G16
	mL 2500	P09337G21

Fasi mobili per HPLC

E' possibile richiedere offerte e ordinare miscele eluenti per analisi HPLC in gradiente, che consentono i seguenti vantaggi: guadagno di tempo, maggior sicurezza, garanzia di qualità.

E' sufficiente inviare la propria richiesta all'indirizzo email chemicals@carloerbareagenti.com, specificando i solventi di interesse, il rapporto tra le concentrazioni e il volume richiesto.

Solventi per HPLC - Isocratic grade

Gamma di solventi che, per l'elevata purezza, e i parametri chimico-fisici rigorosamente controllati e verificati, rispondono adeguatamente alle esigenze della moderna HPLC analitica.



Prodotto	Taglio	Codice
Acetone	mL 2500	412502
Acetonitrile	mL 1000	412411
	mL 2500	412412
Alcole Etilico Anidro	mL 2500	412522
Alcole Isopropilico	mL 1000	412421
Alcole Metilico	mL 1000	412533
	mL 2500	412532
Alcole n-Propilico	mL 2500	412542
Alcole n-Butilico	mL 1000	412511
	mL 2500	412512
Cicloesano	mL 1000	412431
Cloroformio Stab. Etanolo	mL 1000	412652
	mL 2500	412653
Diclorometano Stab. Amilene	mL 1000	412621
	mL 2500	412622
1,4-Diossano Stab. BHT	mL 2500	412582
n-Eptano	mL 2500	412592
n-Esano	mL 1000	412601
	mL 2500	412602
Etile Acetato	mL 2500	412612
Isoottano	mL 1000	412441
Tetraidrofurano	mL 1000	412451
	mL 2500	412452
Toluene	mL 2500	412642

Prodotto	Taglio	Codice
Acetone	mL 1000	P0053716
	mL 2500	P0053721
Acetonitrile	mL 1000	P0063716
	mL 2500	P0063721
Acqua	mL 1000	P0153716
	mL 2500	P0153721
Alcole Etilico Assoluto	mL 1000	P013A3716
	mL 2500	P013A3721
Alcole iso-Propilico	mL 1000	P0953716
	mL 2500	P0953721
Alcole Metilico	mL 1000	P0933716
	mL 2500	P0933721
Cicloesano	mL 5000	P0933729
	mL 1000	P0253716
Cloro-1 Butano	mL 1000	P0253721
	mL 2500	P0223716
Cloroformio Stab. Amilene	mL 1000	P02437A16
	mL 2500	P02437A21
Cloroformio Stab. Etanolo	mL 1000	P02437E16
	mL 2500	P02437E21
Dicloro-1,2 Etano	mL 1000	P0283716
	mL 2500	P0283721
Diclorometano Stab. Amilene	mL 1000	P02937A16
	mL 2500	P02937A21
Diclorometano Stab. Etanolo	mL 1000	P02937E16
	mL 2500	P02937E21
Dietiletere	mL 1000	P0443716
	mL 2500	P0443721
Diisopropil Etere	mL 2500	P0433721
Diossano-1,4	mL 1000	P0363716
Diossano-1,4 Stabilizzato BHT	mL 1000	P03637S16
Etile Acetato	mL 1000	P0023716
	mL 2500	P0023721
n-Eptano	mL 1000	P0503716
	mL 2500	P0503721
n-Esano	mL 1000	P0523716
	mL 2500	P0523721
Esano 99%	mL 1000	P052373016
	mL 2500	P052373021
Isoesano	mL 1000	P6263716
	mL 2500	P6263721
Isoottano	mL 1000	P0633716
	mL 2500	P0633721
2-Metil-Tetraidrofurano	mL 100	P9963716
	mL 2500	P9963721
Tert-Butil Metil Etere	mL 1000	P0923716
	mL 2500	P0923721
Tetraidrofurano	mL 1000	P0703716
	mL 2500	P0703721
Tetraidrofurano Stabilizzato	mL 1000	P07037S16
	mL 2500	P07037S21
Toluene	mL 1000	P0713716
	mL 2500	P0713721

Solventi per HPLC preparativa

Prodotti in grado di garantire separazioni e purificazioni esenti da inquinamenti.



Prodotto	Taglio	Codice
Alcole Isopropilico	mL 2500	415112
Ter-Butilmetiletere	mL 2500	432022
Cloroformio Stab. Etanolo	mL 2500	438641
Diclorometano Stab. Amilene	mL 2500	463281
Etile Acetato	mL 2500	448211
Tetraidrofurano	mL 2500	487352
Toluene	mL 2500	488531

Prodotto	Taglio	Codice
Acetonitrile	mL 2500	P00637P21
Esano Miscela di Isomeri	mL 2500	P0520037P21
Etile Acetato	mL 2500	P00237P21
N-Esano	mL 2500	P05237P21
Tetraidrofurano	mL 2500	P07037P21

Derivatizzanti

I derivatizzanti sono sostanze che permettono di modificare chimicamente una molecola così da alterarne le proprietà e renderla adattabile ad una specifica procedura analitica. All'inizio, era la GLC a beneficiare dei vantaggi della derivatizzazione; successivamente, le possibilità di utilizzo di questa tecnica si estesero ad altre tipologie di analisi quali la Spettrometria di massa, la Risonanza magnetico nucleare, la Spettrofotometria UV e Visibile, la Fluorimetria, l'Elettroanalisi e la Radioanalisi.

Le sostanze derivatizzanti sono molteplici e numerosissime, qui a fianco proponiamo una selezione di prodotti comunemente utilizzati.

Prodotto	Taglio	Codice
N-Acetilimidazolo	g 25	400713
Acido eptafluorobutirrico	ml 10	405451
Anidride pentafluoropropionica	ml 1 x 10	422082
Anidride trifluoroacetica	ml 25	422221
	ml 100	422222
Benzenesolfonile cloruro	ml 10	426231
N,O-Bis(trimetilsilil) acetammide (BSA)	ml 1	489933
	ml 25	489934
N,O-Bis(trimetilsilil) trifluoroacetammide (BSTFA)	ml 1	489563
	ml 25	489561
4-Dimetilamminopiridina	g 25	444512
Dimetildiclorosilano	ml 100	444771
N,N,-Dimetilformammide dimetilacetale	ml 10	444901
Esametildisilano	ml 1	447023
	ml 25	447024
Esametildisilazano	ml 1	446733
	ml 25	446731
Esametildisilossano	ml 1	446743
Metile isotiocianato	g 100	462531
N-Metile-N-trimetilsililtrifluoroacetammide (MSTFA)	g 1	461832
Metiltriclorosilano	ml 250	462964
	ml 2500	462968
Oli vegetali caratterizzazione: Reattivo di sililazione n° 1	ml 1 X 10	478043
Tetracianoetilene	g 10	487091
p-Toluensolfonilidrazina	g 25	488681
Trimetilclorosilano	ml 1	489923
	ml 100	489921
	ml 1000	489926
N-Trimetilsililacetammide	g 25	489951
N-Trimetilsilimidazolo	ml 1	489963

Reagenti per modificazione pre e post-colonna in HPLC

Le reazioni pre o post-colonna sono entrambe utilizzate in HPLC: on-line e off-line.

La reazione pre-colonna consente di ottimizzare selettività e sensibilità, aumentare la stabilità, la risoluzione, la simmetria dei picchi e diminuire o aumentare i tempi di ritenzione dei soluti.

La reazione post-colonna e l'impiego di un reagente fluorescente o colorante aumenta le possibilità di rilevamento da parte del detector. La disponibilità di un'ampia gamma di prodotti, in grado di reagire sul gruppo funzionale, agevola la separazione ed il rilevamento spettrofotometrico o fluorimetrico di prodotti altrimenti difficili da analizzare.

Prodotto	Taglio	Codice
P-Bromofenacile bromuro	g 10	430361
2',7'-Diclorofluoresceina	g 10	442541
3,5-Dinitrobenzoile cloruro	g 25	445361
2,4-Dinitrofluorobenzene	g 10	445701
Fluoresceina sodica	g 5	452113
	g 1000	452117
Fluoresceina acida	g 50	452083
	g 500	452087
o-Ftalaldeide (OPA)	g 10	452751
Idridantina	g 5	455291
2-Mercaptoetanolo	ml 10	460691
Metile isotiocianato	g 100	462531
Ninidrina	g 5	464928
	g 25	464922

Reagenti per la cromatografia di coppia ionica

Questo tipo di cromatografia può essere utilizzata per risolvere quei tradizionali problemi analitici legati a prodotti ionici o polarizzati.

I seguenti reagenti sono additivi per la fase mobile che consentono la separazione in HPLC fase inversa di sostanze ioniche o molto polari (controione-tipo tetraalchilammonio per elettroliti anionici, alchil o arilsolfonato per elettroliti cationici).

Prodotto	Taglio	Codice
Acido dodecilbenzensolfonico sale sodico	10 g	405351
Acido 1-pentansolfonico sale sodico	25 g	405841
Acido 1-esansolfonico sale sodico	25 g	405621
Acido 1-eptansolfonico sale sodico	25 g	405851
Acido 1-octansolfonico sale sodico	25 g	405861
Acido p-toluensolfonico sale sodico	100 g	411504
Tetrametilammonio idrossido 10%	100 ml	487491
Tetrametilammonio solfato acido	250 g	487101
Trimetilcetilammonio bromuro	50 g	489833
	500 g	489831

Le nostre soluzioni standard per cromatografia ionica sono ottenute per dissoluzione di un sale ad elevata purezza (+99,9%) in acqua.

Sono caratterizzate da:

- concentrazioni pari a 1000 ppm
- titolo garantito con una tolleranza dello 0.2% al 95% del livello di confidenza
- Materie prime selezionate e controllate con S.R.M. di N.I.S.T.
- Disponibilità in flaconi da 100 e 500 ml in HDPE
- Certificato di analisi con i riferimenti al metodo analitico, allo SRM di NIST e all'intervallo di confidenza
- Durata di conservazione, per il prodotto confezionato integro, pari a due anni.

Ione	Matrice	Concentrazione	Codice			
			50 ml	100 ml	250 ml	500 ml
Ammonio (NH ₄ ⁺)	acqua	1000 ppm	503310	503311	503312	503313
Bromati (BrO ₃ ⁻)	acqua	1000 ppm	503170	503171	503172	503173
Bromuri (Br ⁻)	acqua	1000 ppm	503210	503211	503212	503213
Calcio (Ca ²⁺)	acqua	1000 ppm	503220	503221	503222	503223
Cianuri (CN ⁻)	acqua e sodio idrossido	1000 ppm	-	503358	-	-
Clorati (ClO ₃ ⁻)	acqua	1000 ppm	503180	503181	503182	503183
Cloriti (ClO ₂ ⁻)	acqua	1000 ppm	503190	503191	503192	503193
Cloruri (Cl ⁻)	acqua	1000 ppm	503230	503231	503232	503233
Cromati (Cr ^{VI} O ₄ ²⁻)	acqua	1000 ppm	503240	503241	503242	503243
Fluoruri (F ⁻)	acqua	1000 ppm	503250	503251	503252	503253
Fosfati (PO ₄ ³⁻)	acqua	1000 ppm	503340	503341	503342	503343
Ioduri (I ⁻)	acqua	1000 ppm	503260	503261	503262	503263
Litio (Li ⁺)	acqua	1000 ppm	503280	503281	503282	503283
Magnesio (Mg ²⁺)	acqua	1000 ppm	503290	503291	503292	503293
Nitriti (NO ₂ ⁻)	acqua	1000 ppm	503320	503321	503322	503323
Nitrati (NO ₃ ⁻)	acqua	1000 ppm	503330	503331	503332	503333
Potassio (K ⁺)	acqua	1000 ppm	503270	503271	503272	503273
Sodio (Na ⁺)	acqua	1000 ppm	503300	503301	503302	503303
Solfati (SO ₄ ²⁻)	acqua	1000 ppm	503350	503351	503352	503353

Per la calibrazione dello strumento è disponibile la seguente soluzione standard multiione per cromatografia ionica, dotato di certificato di analisi con i riferimenti al metodo analitico, allo SRM di NIST e all'intervallo di confidenza.

Ione	Matrice	Concentrazione	Codice
8 anioni: Fluoruri (F ⁻), Cloruri (Cl ⁻), Bromuri (Br ⁻), Nitriti (NO ₂ ⁻), Nitrati (NO ₃ ⁻), Fosfati (PO ₄ ³⁻), Solfati (SO ₄ ²⁻), Acetati (CH ₃ COO ⁻)	acqua	1000 ppm per ciascun ione	504517

Carlo Erba Reagenti fornisce ai suoi clienti la possibilità di richiedere offerte e ordinare miscele su misura di soluzioni multiioniche.

E' sufficiente inviare la propria richiesta all'indirizzo email chemicals@carloerbareagenti.com, specificando gli ioni di interesse, le rispettive concentrazioni e il volume richiesto.

Fasi molibi concentrate per Cromatografia Ionica

I seguenti eluenti sono filtrati a 0,2 µm e preparati a partire da sali ultrapuri e acqua deionizzata a 18 megohms.

Sono soluzioni concentrate che vanno diluite di un fattore 100.

La durata di conservazione, per il prodotto confezionato integro, è pari a 2 anni.

Descrizione	Matrice	Taglio	Codice
0,18 M Sodio carbonato / 0,17 M Sodio bicarbonato	acqua	100 ml	504530
0,22 M Sodio carbonato / 0,28 M Sodio bicarbonato	acqua	100 ml	504531
0,35 M Sodio carbonato / 0,1 M Sodio bicarbonato	acqua	100 ml	504532
0,5 M Sodio carbonato	acqua	100 ml	504533
0,17 M Sodio bicarbonato	acqua	100 ml	504534