

CROMATOGRAFIA: METODA DE ANALIZA A COMPONENTELOR SUBSTANȚELOR COMPUSE

Autori: Marin Pripa, Lisnic Radu, Tartacovschi Dmitri
Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Încadrulacestuilucrăriesteprezentatprincipiul,metodașiechipamenteaplicate la diagnozatehnicăa transformatoarelordeputerecuileșiuscate utilizând metoda cromatografică.

Cuvinte cheie: cromatografie, testarea cu gaze, gaze de defect.

1. Introducere

Cromatografia este stiința care se ocupa de separarea substantelor simple cu anumite proprietăți, dintr-o substanță compusă, chiar și la concentrații foarte mici sau și pînă la cîțiva atomi. Ea permite de a separa printr-un singur experiment pînă la 1000 de componente din substanța analizată.

Cromatografia se utilizează în următoarele domenii:

- În industria chimică pentru analiza componentelor din produsele chimice, a petrolului, gazelor etc.
- În alimentație la analiza componenței produselor cum ar fi cașcavalul, cafeaua, icra, coniacul etc.
- În medicină-analiza sîngelui, analiza componentelor medicinali, etc.
- În criminalistică - analiza componenței petelor de sînge, analiza conținutului de alcool în sînge etc.
- În sport-analiza conținutului de „dopaj” în sînge.
- În ecologie – analiza conținutului de gaze în mediu ambiant.

Principiul de funcționare a cromatografelor.

Principiul de funcționare a cromatografelor îl vom explica cu ajutorul unui caz concret realizat de V.M. Țvet. Fiind preocupat de analiza asimilării clorofilei în frunzele plantelor sub influența razelor solare savantul a umplut un tub de sticlă cu praf de cretă obișnuită, a picurat în această umplutură suc extras din frunzele plantelor și a observat că imediat praful de cretă din parte de sus a tubului sa înverzit. Aici particulele de clorofilă s-au depus pe particulele de praf de cretă, dar pe parcursul timpului acest strat înverzit a început să se deplaseze de-a lungul tubului. După ce a continuat să picure în tub benzol pata de culoare verde a început să se deplaseze în jos. După un timp un stratul verde sa împărțit în mai multe straturi: galben, verde-galben-verde, străviziu care au continuat să se deplaseze în jos avansînd una față de cealaltă. La analiză sa stabilit ca fiecare din straturile stabilite pe praful de cretă reprezentau substanțe pure ce intrau în componența clorofilei. Acest experiment a și descoperit fenomenul de cromatografie ce presupune depunerea moleculelor a diferitor substanțe pe umplutura nemișcată numită absorbent în tubul de sticlă prin care se pompează o substanță

neutră numită eluent. Separarea se produce din cauza vitezelor diferite de navigație a componentelor în spațiul eulentului, această separare depinde și de capacitatea lor de a se lipi de absorbent. Moleculele de diferite componente și structuri se depun pe suprafața sorbentului în mod diferit, cu puteri mai mari sau mai mici, unele rămân pe suprafața sorbentului timp mai îndelungat altele mai puțin. Așa dar moleculele diferitor substanțe se deplasează dealungul tubului cu viteze diferite, din această cauză are loc separarea substanțelor, rămâne doar să le extragem și să le indentificăm.

2. Definiții de bază în cromatografie

- *Faza mobilă* – fluxul de gaz sau lichid purtător care deplasează componentele substanței analizate de-a lungul fazei imobile.
- *Sorbent* – substanță solidă, lichidă sau mixtă pe care se depun componentele din substanța analizată.
- *Fază imobilă* – sorbent solid sau lichid pe particulele cărui se depun componentele substanței analizate.
- *Adsorbent* – sorbent solid care concentrează pe suprafața sa gaze, vapori sau substanțe dizolvate.
- *Absorbent* – sorbent lichid sau solid, care dizolvă gaze, vapori sau componentele altor soluțiilor lichide.
- *Sorbat* – substanță care se depune pe sorbent (componentele substanței analizate)
- *Eluent* – gaz sau lichid utilizat pentru deplasarea componentelor substanței analizate.
- *Elivat* – lichidul eliminat din tub cu componentele substanței analizate.

Aparatul, care realizează separarea substanțelor poartă denumirea de *cromatograf*.

În calitate de substanță imobilă (sorbent) pot fi utilizate atât substanțe solide cât și lichide. În cazul utilizării substanțelor lichide cu ele se acoperă suprafețele unor substanțe solide inerte, cum ar fi de exemplu caramida fărâmițată.

Cromatografia se numește gazo-lichidă dacă în calitate de substanță de circulație (purtătoare) se utilizează gaze și lichid-lichid dacă în calitate de substanță (purtătoare) neutră de circulație se utilizează lichide nedisociabile.

Așadar cromatografia este o metodă de separare și analiză fizico-chimică a substanțelor, bazată pe mișcarea materiei în zona stratului sorbentului în fluxul fazei mobile curepetareamultiplă aactelor de adsorbție și desorbție. În acest caz, materialul este distribuit total între două faze nemiscibile (în funcție de solubilitatea lor relativă în fiecare fază): mobile și staționare.

3. Schema de principiu a unui cromatograf

În Fig.1 este prezentată schema de principiu a cromatografului de tip XPIA-4/B3Г-B4A.

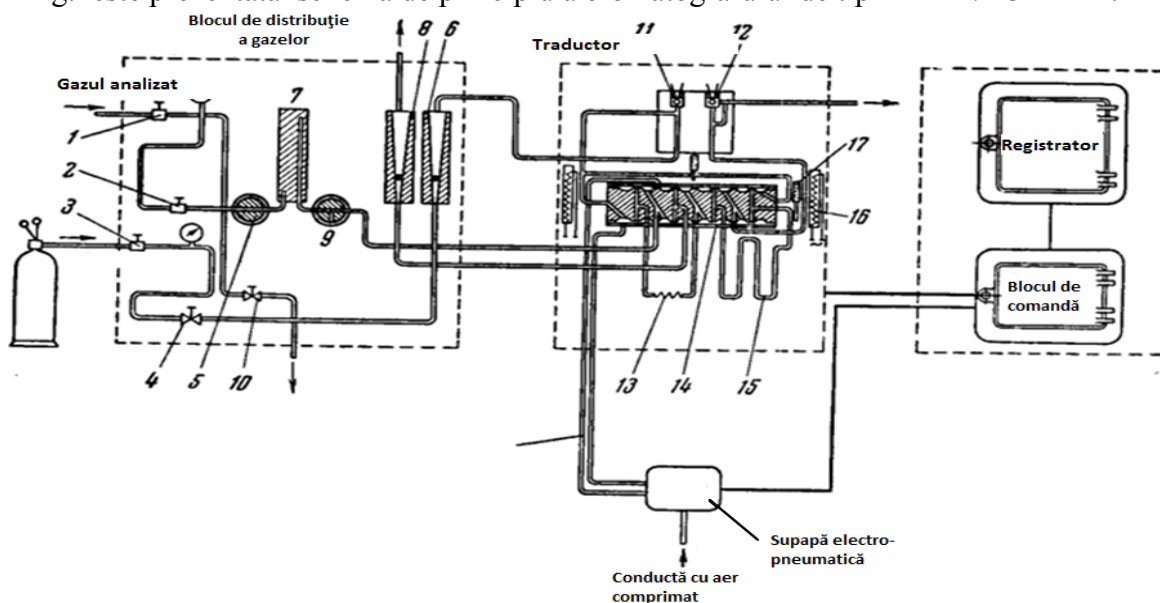


Fig.1. Schema de principiu a cromatografului de tip XPIA-4/B3Г-B4A:

- 1,3-reductor de înaltă și joasă presiune;
- 4,10-îngustrea conductei;
- 5,9-robinet;
- 6,8-debimetru;
- 7-filtru;
- 11-detector comparativ de temperatură;
- 12-detector de măsurare a temperaturii;
- 13-doзатор;
- 14-supapă pneumatică;
- 15-tuburi de separare a substanțelor analizate;
- 16-încălzitor;
- 17-termometru.

Tuburile reprezintă elemente cheie a cromatografelelor. Ele fiind fabricate din sticlă umplute cu substanțe imobile în raport cu pereții și sorbentii. La rândul său prin aceste substanțe circulă substanțele purtătoare. Anume în aceste tuburi are loc separarea substanțelor componente care sunt supuse analizei. Pentru depistarea acestor substanțe componente se utilizează senzori, funcționarea cărora se bazează pe proprietăți termoconductibile pe fenomene de ionizare ș.a.

În electroenergetică se utilizează pe larg testarea transformatoarele de putere și a utilajului cu ulei, prin analiza conținutului gazelor de defect și anume fiecărui conținut de gaz îi corespunde un defect specific. La depistarea acestor defecte este foarte eficient de utilizat raporturile de concentrații a diferitor gaze specifice defectărilor.

În tabelul 1 sunt prezentate prognozele defectelor posibile în funcție de raportul concentrațiilor de diferite gaze.

Tabelul 1. Defectele posibile în transformator în funcție de raportul concentrațiilor diferitor gaze

Nr.	Defectul prognozată	Raportul concentrațiilor			Caracteristica
		$\frac{C_2H_2}{C_2H_4}$	$\frac{CH_4}{H_2}$	$\frac{C_2H_4}{C_2H_6}$	
1.	Lipsește	<0,1	0,1-1	≈ 1	Îmbătrânirea izolației normative
2.	Descărcări parțiale slabe	<0,1	<0,1	≈ 1	Descărcări în bulele cu gaze, formate din cauza umezelei
3.	Descărcări electrice parțiale intense cu energii concentrate mari	0,1-3	<0,1	< 1	Tot ceea ce și în p.2, dar care pot duce la străpungerea izolației
4.	Descărcări electrice intense cu energii nu prea mari	>0,1	0,1-1	1-3	Scânteiere continuă în ulei între elemente cu diferite potențiale electrice
5.	Descărcări electrice cu energii mari	0,1-3	0,1-1	> 3	Arc electric, străpungerea izolației între înfășurări, sau între înfășurări și cuvă
6.	Defect termic cu $t < 150^\circ C$	0,1	0,1-1	1-3	Supraîncălzirea conductorului izolat
7.	Defect termic în diapazonul 150-300°C	0,1	>0,1	< 1	Supraîncălzirea miezului din cauza concentrației mari a fluxului magnetic de dispersie
8.	Defect termic în diapazonul 300-700°C	<0,1	> 1	1-3	Tot ceea ce este în p.7, dar cu creșterea de mai departe a temperaturii punctului cu cea mai înaltă temperatură
9.	Defect termic >700°C	<0,1	> 1	> 3	Un punct cu temperatură foarte înaltă în miezul de oțel, circuite electrice în miez sau cuvă

Bibliografie

1. <http://ru.scribd.com/doc/38582232/Cromatografia>
2. <http://chromatogramma.ru/book/export/html/3>
3. <http://www.ngpedia.ru/id580934p2.html>