

Invenția se referă la industria laptelui, și anume la un procedeu de obținere a acidului acetic din zer fermentat.

Este cunoscut un procedeu de sinteză electrolitică a acidului peracetic. Electrolizorul utilizat în procedeu conține o barieră ionică selectivă, care separă camera anodică de camera catodică. Electrolitul din celulă conține un precursor, cum ar fi acetatul de potasiu sau acidul acetic. Un potențial pozitiv se aplică anodului din camera anodică, ceea ce conduce la formarea unui număr de oxidanți de scurtă și lungă durată, cum ar fi acidul peracetic, peroxidul de hidrogen și ozonul [1].

Dezavantajul acestui procedeu constă în obținerea acidului peracetic din acetat de potasiu în electrolizor, acidul rezultat fiind utilizat numai pentru sterilizarea echipamentului medical.

În calitate de cea mai apropiată soluție servește procedeu pentru producerea de compuși organici peroxidici, în special a acidului peroxiacetic, care constă în faptul că electroliza soluțiilor apoase de metal alcalin sau acetatul de amoniu se efectuează în compartimentul anodic al electrolizorului cu membrană, în prezența a 0,5-2,0 g/L aditiv de tiocianat de metal alcalin sau de amoniu, la o densitate de curent de 0,05-1,0 A/m², urmată de concentrarea soluției apoase de acid rezultate, prin evaporare sau distilare în vid. Rezultatul tehnic este simplificarea procesului, creșterea randamentului și a calității produsului final [2].

Dezavantajul acestui procedeu constă în utilizarea aditivului tiocianat de metale alcaline sau de amoniu.

Se propune un procedeu ecologic și rentabil de obținere a acidului acetic din zer, care combină fermentarea și separarea prin electroliză a acidului acetic.

Problema pe care o rezolvă această invenție este obținerea acidului acetic din zer prin procesul de electroliză.

Problema se rezolvă prin aceea că procedeu de obținere a acidului acetic din zer include prelucrarea electrolitică, în camera catodică a unui electrolizor, cu catod de oțel în formă de plasă și membrană ionoselectivă, a zerului fermentat cu un pH de 3,8...4,7, cu debitarea în camera anodică, cu anod din grafit, a soluției de 0,1% de hidrogenocarbonat de sodiu NaHCO₃, procesul de electroliză se efectuează la un pH de 3,8...11,0 și o densitate a curentului anodic de 0,01...0,02 A/cm², în decurs de 30...60 min, cu separarea acidului acetic din soluție.

Se propune un procedeu de obținere a acidului acetic din acidul lactic prin oxidarea acestuia într-o cameră anodică cu un dispozitiv de electroliză.

Zerul a fost supus unei fermentații alcoolice, majorând conținutul inițial de acid acetic de peste 5% în fracția de masă a componentelor.

Rezultatul tehnic constă în obținerea acidului acetic în stare pură din zer fermentat, la regimuri optime, printr-un procedeu simplu și ecologic.

Invenția se explică cu ajutorul desenelor din fig. 1-3, care reprezintă:

- fig. 1, schema instalației pentru electroliză;
- fig. 2, spectroscopia zerului fermentat;
- fig. 3, spectroscopia mostrei din camera anodică.

În fig.1 schematic este prezentată instalația, care funcționează conform procedeuului propus.

Aceasta conține corpul 1 din dielectric, catodul 2 din oțel în formă de plasă, membrana ionoselectivă 3, anodul din grafit 4, ștuțul 5 de admisie a zerului fermentat, ștuțul 6 pentru evacuarea soluției de acid acetic, ștuțurile 7 pentru admisia electrolitului (soluție de NaHCO₃ de 0,1%), ștuțurile 8 pentru evacuarea zerului prelucrat.

Exemple de realizare a invenției

Exemplul 1

Camera catodică a instalației se umple cu zer fermentat până la pH de 3,8, iar camera anodică se umple cu soluție de 0,1% de NaHCO₃. Procesul de electroliză se realizează la tensiunea de 29 V și densitatea curentului de 0,02 A/cm². Zerul este fermentat până se obține un conținut inițial ridicat de alcool. Apoi, acest alcool se oxidează în acid acetic. Procentul inițial de acid acetic în zer este, de asemenea, de două ori mai mare decât de obicei, adică aproximativ de 2%. În camera anodică, oxidarea anodică a acidului lactic în acid acetic are loc după 15 minute de tratare electrică la o putere de curent redusă (tabelul 1).

Exemplul 2

Camera catodică a instalației se umple cu zer fermentat până la pH de 4,7 (după două zile de fermentare), camera anodică se umple cu soluție de 0,1% de NaHCO₃. Procesul de electroliză se realizează la tensiunea de 29 V și densitatea curentului de 0,02 A/cm². Zerul este caracterizat de un conținut ridicat de piruvat (tabelul 2). Piruvatul este oxidat în acid acetic. După 5 minute de tratament, procentul de acid acetic în camera anodică este mic, dar există o cantitate de produs intermediar de acetaldehidă în camera catodului.

Exemplul 3

Camera catodică a instalației se umple cu zer fermentat până la pH de 4,45, camera anodică se umple cu soluție de 0,1% de NaHCO₃. Procesul de electroliză se realizează la tensiunea de 29 V și densitatea curentului de 0,02 A/cm². După alte două zile de fermentare, în zer, are loc creșterea procentului de acizi lactici și acetici. În camera anodică, după schimbarea pH-ului de la 5,4 la 9,4, are loc oxidarea anodică, acidul lactic fiind complet oxidat în acid acetic (tabelul 3). În ambele cazuri (tabelul 2 și tabelul 3) există o creștere accentuată a cantității de acid piruvatic în camera catodică, cu dispariția completă a acidului lactic în această cameră. Aceasta este așa-numita modificare a orientării protonării și este observată atunci când există cel puțin un exces mic al donatorului în comparație cu hidrocarbura dată.

Tabelul 1

Procesul de redox în timpul prelucrării electrolitice a zerului fermentat cu un pH de 3,8

τ , min	I, A	U, V	Camera anodică				Camera catodică				
			pH	LA	AC	ET	pH	LA	AC	ET	Zah
5	1,2	29	7,4	50,4	9,2	22,7	3,8	51,6	3,8	21,2	13,4
10	1,2	29	4,45	67,6	14	14	4,1	62,8	4,8	12,4	18,2
20	1	29	2,75	76,9	20,8	2,3	4,5	51,7	9	20,3	17,1
30	0,8	29	2,6	76,3	31,4	2,3	5	43,3	7,1	31,4	16,4
40	0,6	29	1,7		90,9		6,6	40,7	6,2	36,4	14,7
60	0,4	29	2		90,6		9,5	37,8	5,4	35,2	20,1

Tabelul 2

Procesul de redox în timpul prelucrării electrolitice a zerului fermentat cu un pH de 4,7 (diferența este timpul fermentării). Zerul a fost supus procesului pasteurizării.

τ , min.	I, A	U, V	Camera anodică				Camera catodică					
			pH	LA	AC	ET	pH	LA	AC	ET	Zah	At
5	1	29	7,2	100			5	32,9	5,2	8,3	52,4	2,2
10	1,2	29	3,5	77,3	22,7		7	32,5	4,9	10,0	51,4	2
30	0,8	29	3,45	77,9	21,1		9,7	-	6,0	14,2	77,8	2
55	0,5	29	1,95	94,9	5,1		11,5	23,4	3,9	13,2	57,9	2
Zer fermentat inițial (fermentație alcoolică)												
4 zile			4,7	34,9	4,7	4,5					54,8	

Tabelul 3

Procesul de redox în timpul prelucrării electrolitice a zerului fermentat cu un pH de 4,45

τ , min.	I, A	U, V	Camera anodică				Camera catodică					
			pH	LA	AC	ET	pH	LA	AC	ET	Zah	At
5	1	29	7,1	100			4,7	39,2	6,8	5,2	47,8	
10	1,2	29	4,0	80,9	19,1		5,4	38,1	6,2	5,5	49,2	
30	0,6	29	2,6		100		9,4	-	8,1	8,5	81,7	
55	0,3	29	1,85		100		11,5	20,0	3,5	6,2	68,7	
Zer fermentat inițial (fermentația alcoolică)												
6 zile			4,45	39,2		6,4					46,3	

LA - procentul de acid lactic din soluție;

AC - procentul de acid acetic din soluție;

ET - procentul de etanol în soluție;

Zah - procentul de zaharuri în soluție;

Aț - procentul de acetaldehidă în soluție.

Datele din tabel indică faptul că, sub rezerva acestor condiții, se obține acid acetic pur în camera anodică a dispozitivului. Electrocul are un gradient de concentrație a compușilor intermediari cu o concentrație mare în imediata apropiere a electrodului. În procesele electrochimice, se creează condiții favorabile pentru reacțiile dintre radicali.