

KOAGULANTY PIX I PAX MODYFIKOWANE POLIELEKTROLITAMI. WŁASNOŚCI I APLIKACJE.

*Autor: Krzysztof Chmielewski
KEMIPOL*

1. Własności koagulantów, flokulantów, i zanieczyszczeń.
2. Koagulanty PIX i PAX modyfikowane polielektrolitami własności techniczne.
3. Mechanizm koagulacji, flokulacji, działanie 'blendu'
4. Praktyczne zastosowanie własności 'blendów'
5. Literatura.

1. Własności koagulantów, flokulantów i zanieczyszczeń.

W literaturze można spotkać wiele definicji koagulantów i flokulantów. Wszystkie definicje określają różnice w mechanizmie tworzenia większych aglomeracji cząstek przy pomocy koagulantów i flokulantów, oprócz tego występują również różnice chemiczne i fizyczne. Można powiedzieć, że koagulanty od flokulantów różnią się:

chemicznie - koagulanty to związki nieorganiczne,
flokulanty organiczne,

fizycznie - ciężar molekularny koagulantów 100-500,
flokulantów 20000-20000000,

sposobem oddziaływania na cząstki zanieczyszczeń - koagulanty destabilizują równowagę elektrostatyczną koloidów działając na poszczególne cząstki, flokulanty tworzą mostki wiążące destabilizowane cząstki zanieczyszczeń, działając na wiele z nich jednocześnie.

Zanieczyszczenia można sklasyfikować następująco:

Ze względu na formę fizyczną	<ul style="list-style-type: none"> - rozpuszczone $< 10^{-9}$ m - koloidalne $< 10^{-9} - 10^{-7}$ m - zawieszony $> 10^{-7}$ m
Własności fizyczne	<ul style="list-style-type: none"> - sedimentujące - zawieszony w cieczy
Własności fizyko-chemiczne	<ul style="list-style-type: none"> - koagulujące (sedymetują po dodaniu koagulantów) - adsorbujące
Własności chemiczne	<ul style="list-style-type: none"> - organiczne - nieorganiczne
Własności biologiczne	<ul style="list-style-type: none"> - ulegające i nie ulegające degradacji - tlenochłonne - eutrofizogenne - toksyczne, patogenne, parazytowe

2. Koagulanty PIX i PAX modyfikowane polielektrolitami własności techniczne

Koagulanty żelazowe PIX i glinowe PAX modyfikowane są w Kemipolu polielektrolitami o niskim ciężarze molekularnym.

Cele modyfikacji są różnorodne i zależne od wymagań klienta. Cechą charakterystyczną koagulacji 'blendami' jest wzrost szybkości sedimentacji zanieczyszczeń, oraz poprawa indexu osadu. Te własności mogą być wykorzystane zarówno w procesach oczyszczania ścieków komunalnych jak i przemysłowych.

Koagulanty modyfikowane zawierają mniej metali i większą lepkość od koagulantów na bazie których są produkowane. Wielkość obu parametrów zależy o zawartości polielektrolitów w 'blendzie'.

Tabela poniżej zawiera podstawowe dane najczęściej produkowanych w Kemipolu 'blendów'.

Tabela 1. Specyfikacja techniczna wybranych 'blendów'

BLENDY NA BAZIE PIX 113		
Typ	Zawartość żelaza ogólnego [%]	Lepkość [mPa.s]
PIX 113	11,65-12,8	34
PIX 1392-1	11,36-12,48	57
PIX 1392-2	11,07-12,16	80
BLENDY NA BAZIE PAX 18		
Typ	Zawartość glinu Al. ⁺³ [%]	Lepkość [mPa.s]
PAX 18	8,70-9,30	32
PAX 1881-1	8,53-9,11	54
PAX 1881-2	8,35-8,93	81
PAX 1881-3	8,18-8,74	105
PAX 1881-5	6,96-7,44	190

Lepkość koagulantów z polielektrolitami jest znacznie wyższa od lepkości samych koagulantów.

Lepkość polielektrolitów i poliamin stosowanych do produkcji naszych koagulantów wynosi powyżej 500 mPa.s.

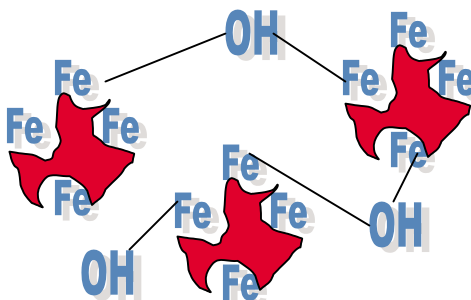
Wzrost lepkości może utrudniać właściwe, szybkie wymieszanie koagulantu ze ściekami, dlatego dobór punktu dozowania ma w koagulacji blendami olbrzymie znaczenie.

3. Mechanizm koagulacji, flokulacji, działanie 'blendu'

Rozwijając dalej temat koagulacji, flokulacji oraz łącznego działania flokulantów i koagulantów należy zaznaczyć, że ograniczamy się do ścieków komunalnych, czyli cieczy których wypadkowy ładunek jest ujemny (anionowy).

Mechanizm koagulacji.

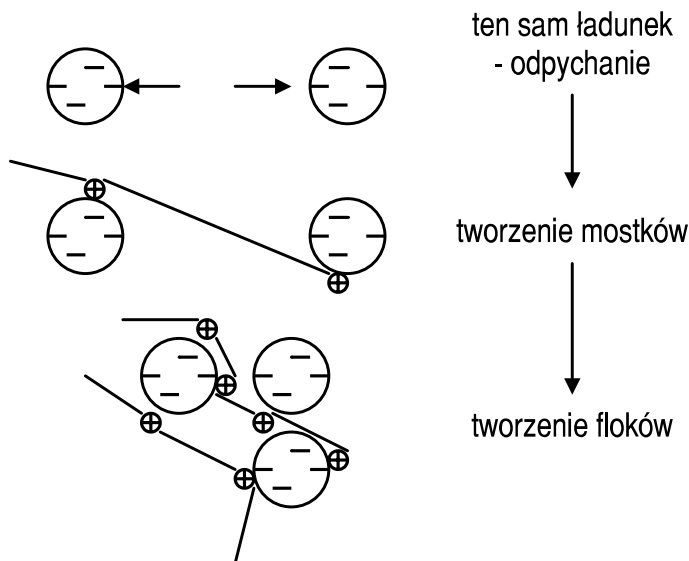
Wprowadzone do układu koloidalnego jony żelaza, lub aluminium są adsorbowane na powierzchniach cząstek niszcząc stabilność elektrostatyczną koloidów szybkie mieszanie ścieku z koagulantem ułatwia wzajemne 'spotkania' zdestabilizowanych cząstek, które grupując się tworzą kłaczkii osadu.



Rys 1. Mechanizm koagulacji

Mechanizm flokulacji.

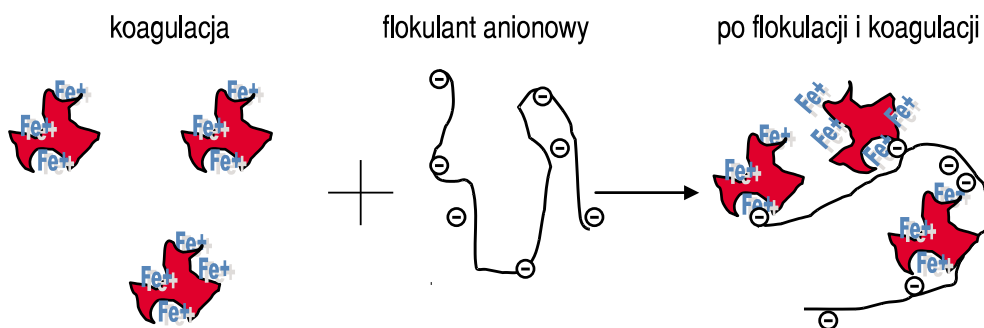
Flokulacja, bez wstępnej koagulacji, przebiega dwufazowo. W fazie pierwszej flokulant buduje mostki łączące cząstki zanieczyszczeń. W fazie drugiej zmostkowane cząstki zanieczyszczeń grupują się w większe aglomeracje - floki, proces flokulacji wymaga intensywnego mieszania.



Rys 2. Mechanizm flokulacji polielektrolitem kationowym.

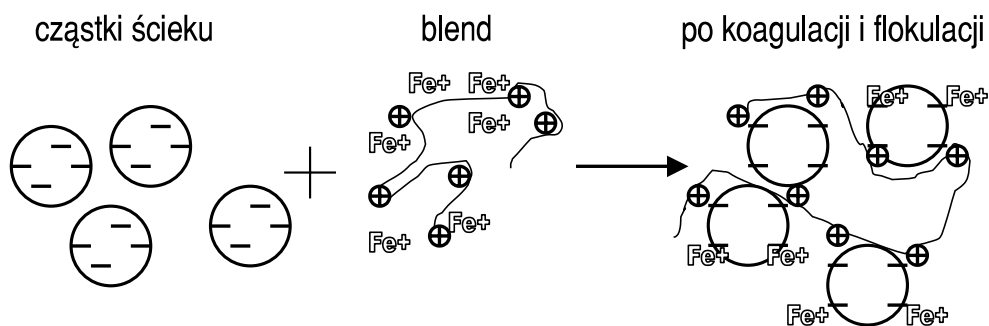
Mechanizm koagulacji z późniejszą flokulacją polielektrolitem anionowym.

W celu przyspieszenia sedymentacji zanieczyszczeń często po koagulacji solami metali dozuje się polielektrolity. Ta technologia znajduje często zastosowanie w oczyszczalniach, skutecznie rozwiązując problem zbyt krótkiego czasu przetrzymania ścieków w osadnikach lub zapobiegając wypływowi osadu z osadników.



Rys. 3 Mechanizm koagulacji z późniejszą flokulacją polielektrolitem anionowym.

Na uwagę zasługuje fakt zmiany ładunku polielektrolitu z kationowego w przypadku procesu flokulacji na anionowy w omawianym przypadku. Po dodaniu koagulantu kationowego wypadkowy ładunek ścieku zmienia się z anionowego na kationowy stąd potrzeba również zmiany ładunku stosowanego polielektrolitu.

Działanie blendu.

Rys. 4 działanie blendu

Blend (dwa w jednym) koagulant i flokulant dozowane w tym samym czasie i miejscu, teoretycznie nie posiada zalet, jednak w praktyce blendy znajdują coraz szersze zastosowanie. W blendzie kationowe koagulanty modyfikowane są kationowymi flokulantami. Wymieszanie blendu ze ściekami prowadzi do sytuacji, w której będące tego samego ładunku flokulanty i koagulanty 'rywalizują' o dostęp do wolnej powierzchni ujemnie naładowanych cząstek zanieczyszczeń. Opisany mechanizm, który częściowo utrudnia koagulację i flokulację powoduje konieczność stosowania większych dawek polielektrolitu dozowanego w blendzie na 1m³ ścieku w porównaniu do dawek polielektrolitu dozowanego oddzielnie po koagulacji ścieków solami metali.

4. Praktyczne zastosowanie własności blendów.

Tabela nr 2. Zalety i wady blendów.

Lp.	zalety	Uwagi
1	Do dozowania blendów wykorzystujemy tę samą instalację, która dozuje koagulanty	W przypadku okresowego stosowania blendów nie ma potrzeby montażu oddzielnej instalacji do polielektrolitów
2	Blendy nie zamarzają zimą	Polielektrolity rozтворzone w wodzie – zamarzają
3	Łatwość kojarzenia koagulantów z polielektrolitami w różnych proporcjach w celu uzyskania pożądanego efektu technologicznego	
4	Skuteczne przyspieszenie sedimentacji zanieczyszczeń, oraz poprawa indexu osadu	
	wady	Uwagi
1	Brak możliwości zmiany proporcji dawki koagulantu i flokulantu niezależnie	
2	Większe dawki polielektrolitów na 1m ³ ścieków i wyższe koszty	Czasem dawki blendu są mniejsze niż dawki samego koagulantu

Zestawienie klientów Kemipolu stosujących różnego rodzaju blendy:

Nazwa klienta	Rodzaj blendu	Rodzaj procesu technologicznego
Kopalnia Węgla Brunatnego TURÓW	PAX 1881-25-2	Eliminacja zawiesiny z wód kopalnianych.
Bochyne Czechy	PAX 1881-3	Wspomaganie sedimentacji zawiesiny nieorganicznej w przemyśle ceramicznym.
Szczecin Międzyodrze	PAX 1881-3	Separacja oleju z wody.
Fliegel Textiles Szczecin	PAX XL 992-3	Wspomaganie filtracji na filtrach McPerson
Margonin Eko-Klan	PAX 1892-5	Wspomaganie sedimentacji
Zielona Góra Miejska Oczyszczalnia Ścieków	PIX 1392-1	Index osadu
Lubin Miejska Oczyszczalnia Ścieków	PIX 1392-2	Index osadu
Gniewino Miejska Oczyszczalnia Ścieków	PIX 1381-1	Index osadu

Blendy są stosowane w procesach oczyszczania ścieków przemysłowych do wspomaganie sedymentacji zawiesin organicznych i nieorganicznych, usuwania barwy ze ścieków, wspomaganie filtracji popłuczyn w różnych procesach technologicznych.

W oczyszczalniach miejskich blendy stosowane są najczęściej do poprawy indexu osadu mogą być również stosowane przed osadnikami wstępnymi do poprawy dynamiki sedymentacji zawiesin w celu poprawy hydrauliki oczyszczalni. W trudnych procesach technologicznych takich jak separacja oleju stanowią ważny element technologii, gdyż dozowanie czystych koagulantów w tych procesach nie przynosi pożądaných efektów.

Literatura.

1. F.Halverson, H.P Pancer FLOCCULATING AGENTS Stamford Reserch Center 1980.
2. David E.Mortimer SYNTHETIC POLYELECTROLITES - A REVIEW Polymer International 1991.
3. P.A.Rey and R.G. Versanik APPLICATION AND FUNCTION OF SYNTHETIC POLYMERIC FLOCCULANTS IN WASTE WATER TREATMENT American Chemical Society 1986.
4. Kemira Kemi AB THE HANDBOOK ON WATER TREATMENT Helsingborg Szwecja