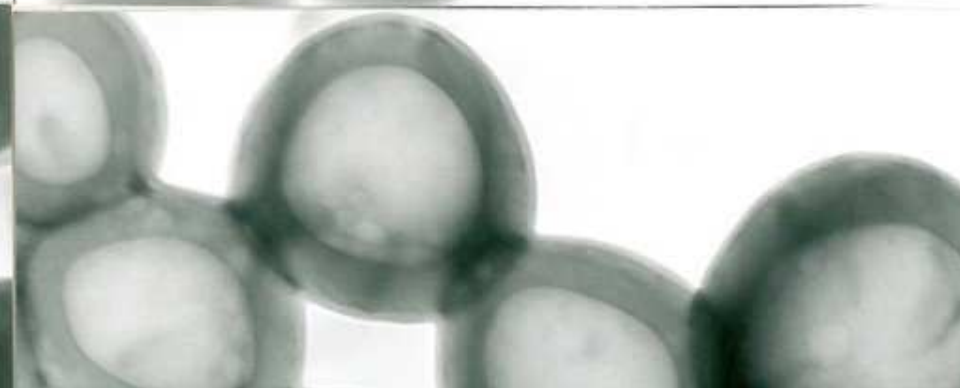
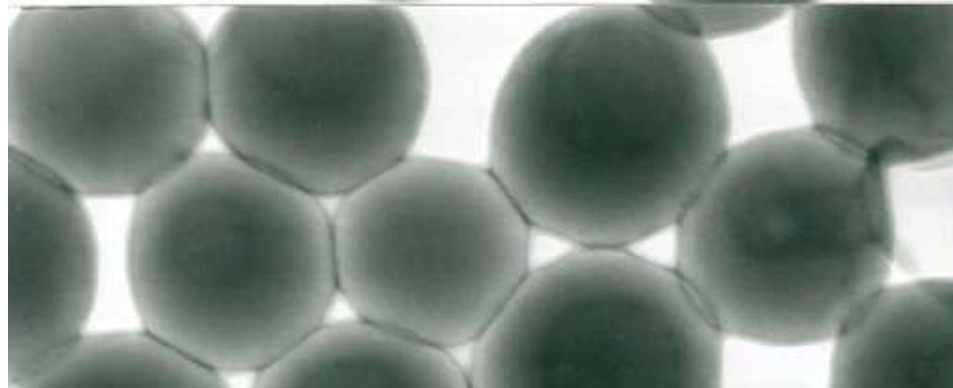
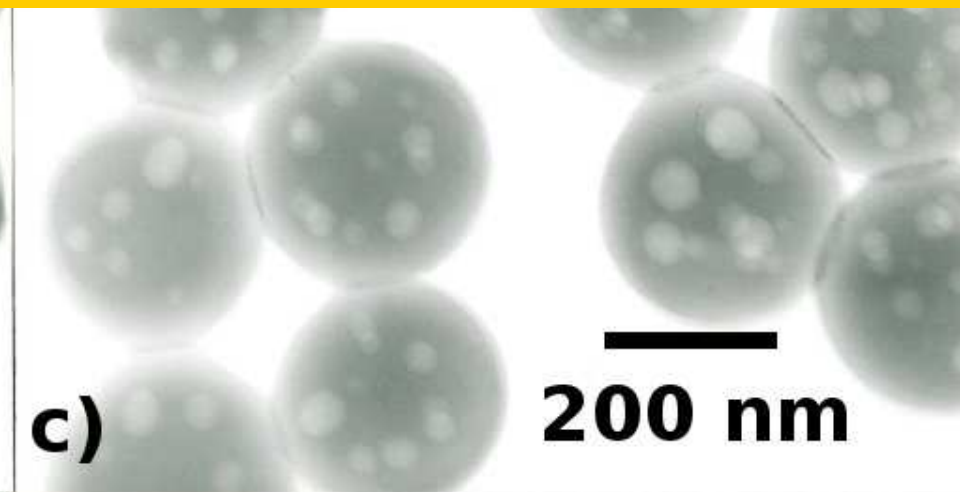


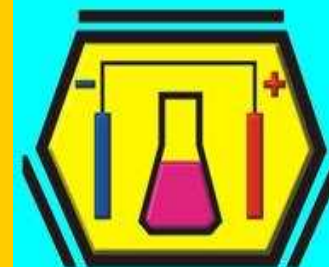
VI Seminarium Spektrochemu

Optymalizacja jakościowa i cenowa technologii wytwarzania wodorozcieńczalnych farb i tynków dyspersyjnych



**Charakterystyka najważniejszych
właściwości dyspersji polimerowych**

Czeladź, 20 listopada 2014



Właściwości dyspersji polimerowych



Dyspersje polimerowe w farbach i tynkach powinny tworzyć powłoki odznaczające się:

- dobrą przyczepnością
- odpornością na działanie wody i zmiennych warunków atmosferycznych
- wytrzymałością mechaniczną, głównie odpornością na szorowanie
- odpornością na środowisko alkaliczne wilgotnego podłoża
- wielkim oporem dyfuzyjnym, a zarazem szczelnością
- dobrym wiązaniem cząstek pigmentów i napełniaczy



Jednoczesne spełnienie tych wszystkich wymagań jest bardzo trudne

Najważniejsze parametry dyspersji polimerów



- temperatura zeszklenia (T_g)
- minimalna temperatura tworzenia filmu (MTTF)
- wielkość zemułgowanych cząstek polimeru w wodzie
- stabilność w czasie składowania dyspersji, manipulowania podczas produkcji wyrobów i ich magazynowania
- skład monomerów użytych do kopolimeryzacji



Temperatura zeszklenia (T_g)



- temperatura przejścia polimeru ze stanu szklistego w stan lepkoelastyczny
- poniżej T_g cząstki polimeru stają się twarde, mniej deformują się zachowując pierwotny kształt i nie dają jednolitej powłoki
- T_g zależy od krystaliczności polimeru i stopnia usieciowania
- obecne w polimerze emulgatory, wolne monomery, koalescenty oraz woda obniżają lub podwyższają T_g
- oznaczenie prowadzi się metodami różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) lub termogravimetrii
- producenci dyspersji polimerowych często nie oznaczają temperatury zeszklenia instrumentalnie, lecz obliczają ze średniej T_g monomerów



Minimalna temperatura tworzenia filmu (MTTF)



- najniższa temperatura, w której otrzymana powłoka jest jednolita, błyszcząca i bez spękań
- poniżej tej temperatury powłoka jest spękana, nieprzezroczysta lub w postaci białego proszku
- na wartość tej temperatury wpływają zasadniczo te same czynniki, co na temperaturę zeszklenia
- wpływają na nią również te parametry, które na T_g wpływu nie mają: wielkość cząstek polimeru i napięcie powierzchniowe
- oznaczenie prowadzi się w aparacie, w którym film wysycha strefowo w różnych temperaturach
- najniższa temperatura, w której film nie pęka jest oznaczana jako MTTF



Zależności pomiędzy T_g i MTTF

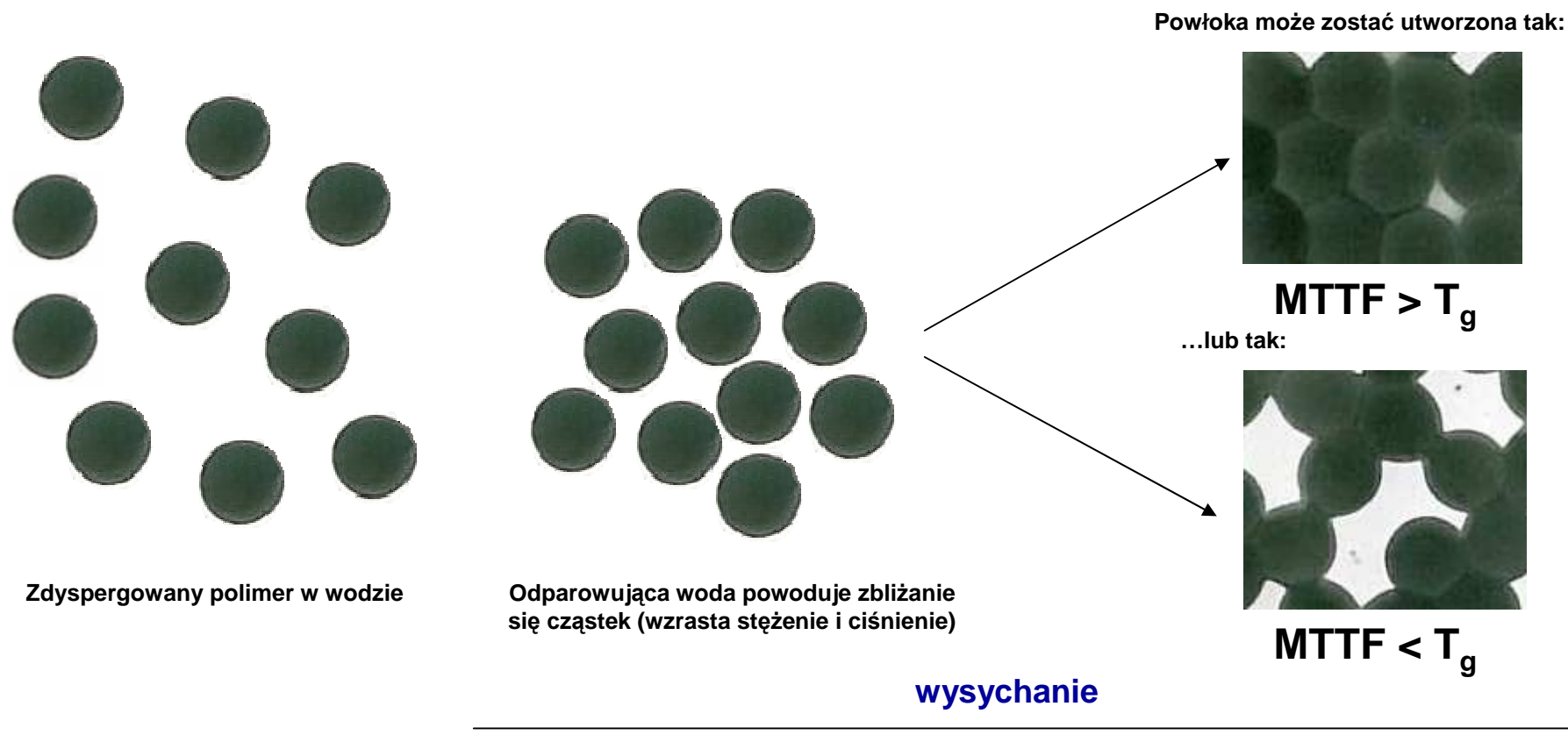
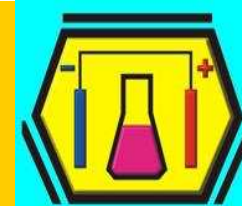


$$\text{MTTF} < T_g$$

czy może...

$$\text{MTTF} > T_g$$

Jak tworzy się powłoka z dyspersji polimerowej?

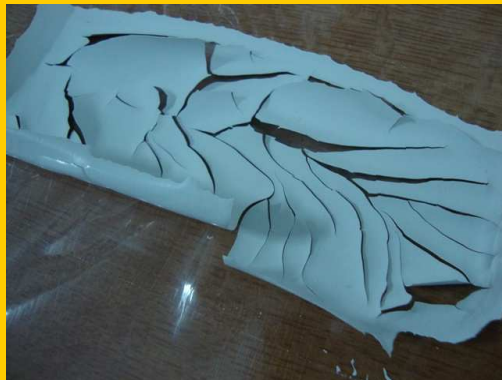
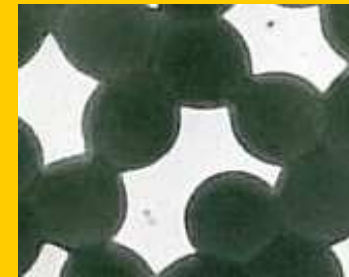


Schematyczne przedstawienie procesu tworzenia powłoki z dyspersji polimerowej

Formowanie się powłoki



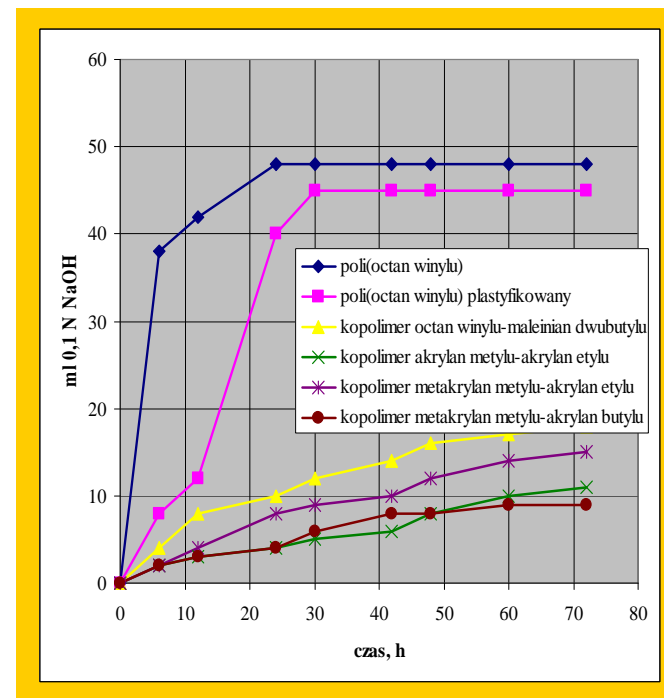
- w zależności od SOP formowanie powłoki może zachodzić w bardzo zróżnicowany sposób
- przy niskim SOP (60-70%) wiele dyspersji tworzy bardzo słabe powłoki (na folii powłoki pękają w temperaturze 20°C)
- wysoka wilgotność powietrza sprzyja formowaniu się powłok, wydłuża się czas wysychania, a zatem i czas na tworzenie styków z cząstkami polimeru



Odporność na hydrolizę alkaliczną



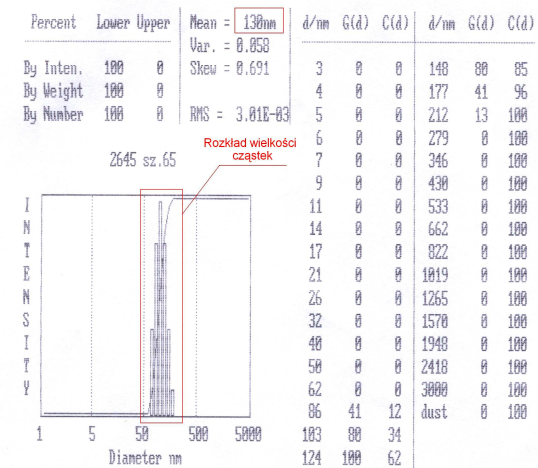
- zależy od składu monomerów i emulgatorów
- odporność na hydrolizę przy nanoszeniu na wilgotne podłoże i możliwość sporządzania farb krzemianowych
- objawem odporności polimeru widocznym gołym okiem braku jest koagulacja cząstek
- objawem niewidocznym od razu, jest osłabienie odporności powłoki i zmniejszenie jej trwałości
- najbardziej odporne na hydrolizę alkaliczną są dyspersje z monomerami VeoVa10, metakrylanami i butadieniem



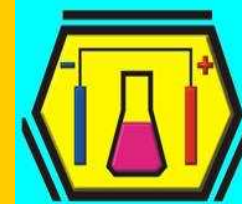
Wielkość zemulgowanych cząstek polimeru



- gaussowski rozkład wielkości cząstek
- przedział typowo od 0,1 do 2 μm
- średnia wielkość cząstki od 0,5 do 0,6 μm
- wpływ na połysk, odporność na wodę, wiązanie się z pigmentami i napełniaczami
- szczelność i jednocześnie przepuszczalność pary
- oznaczenie prowadzone metodą fotonowej spektroskopii korelacyjnej (PSC)



Wpływ wielkości cząstek na właściwości powłok



Dyspersje drobnoziarniste

~ 40 nm do 0,5 μm

Dyspersje gruboziarniste

0,5 do 2 μm

Połysk



Wiązanie pigmentów i napełniaczy



Odporność na wodę



Przepuszczalność pary wodnej

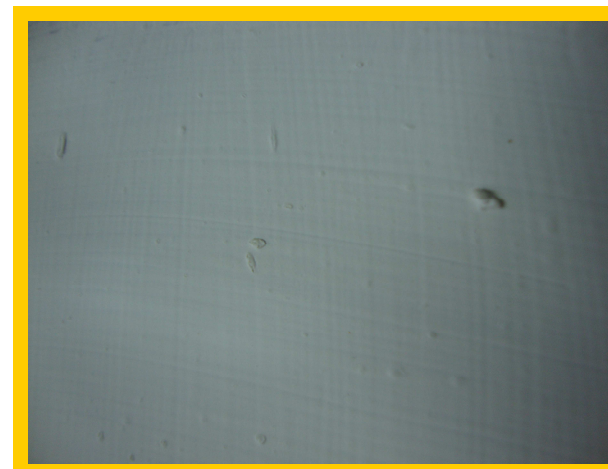
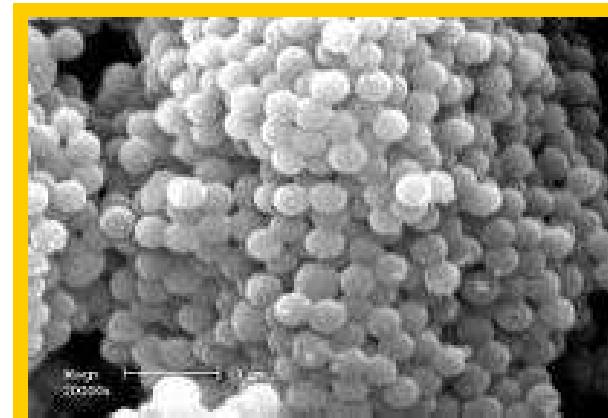


Wielkość cząstki zależy od stosowanego środka emulgującego

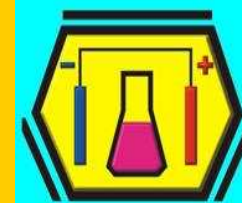
Stabilność dyspersji polimerowej



- w trakcie jej składowania
- w trakcie produkcji farby lub tynku
- w trakcie magazynowania wyrobów gotowych
- większość dzisiejszych dyspersji polimerowych jest bardzo stabilna nawet przez kilka lat
- destabilizacja następuje w wyniku: rozcieńczenia, mieszania, pompowania, błędnej egalizacji
- zaburzenie stabilności następuje w wyniku niewłaściwego postępowania z dyspersją podczas produkcji farb i tynków
- objawem destabilizacji jest koagulacja cząstek dyspersji pomiędzy sobą oraz z napełniaczami
- skoagulowane spoiwa tworzą słabsze powłoki



Przyczyny destabilizacji dyspersji polimerów



- niewłaściwe wprowadzanie do układu
- jony żelaza
- niewłaściwie dyspergowane napętniacze
- stosowanie koalescentów
- niewłaściwie dobrane dodatki reologiczne



Skład monomerów



- decyduje o właściwościach powłoki
- stanowi wskazówkę przy wyborze dyspersji polimerowej
- ułatwia wybór dyspersji do określonego zastosowania
- powinien być podawany w kartach informacyjnych
- zawartość wolnych monomerów poniżej kilku ppm
- typowe monomery:
 - winylowe: styren, octan winylu, chlorek winylu, chlorek winylidenu
 - estry: akrylan metylu, etylu, butylu, 2-etyloheksylu
 - nitryle: akrylonitryl
 - amidy: akrylamid
 - inne: VeoVa10 estry winylowe nienasyconego monokarboksyłowego rozgałęzionego kwasu syntetycznego



Wpływ monomerów na właściwości powłok



Monomery	Właściwości powłoki
Styren, metakrylan metylu, amidy, kwas akrylowy	Twardość powłoki
Akrylan etylu, akrylan-butylu, akrylan 2-etyloheksylu, estry winylowe nienasyconych kwasów tłuszczowych	Elastyczność
Metakrylan metylu, styren, chlorek winylu, chlorek winylidenu, maleinian dwubutylu	Wodoodporność
Kwas akrylowy i inne kwasy karboksylowe nienasycone, amidy, hydroksyestry	Odporność na szorowanie
Akrylonitryl	Odporność chemiczna
Chlorek winylu, chlorek winylidenu	Przepuszczalność pary wodnej
Styren, butadien, estry winylowe nienasyconego monokarboksylowego rozgałęzionego kwasu syntetycznego (Veova 10)	Odporność na hydrolizę alkaliczną

Inne surowce stosowane w polimeryzacji



- monomery sieciujące, np. N-metyloakrylamid
- inicjatory: nadtlenek wodoru, nadsiarczan sodu/potasu
- bufony: wodorotlenek sodu/potasu, woda amoniakalna, aminy
- modyfikatory lepkości: etery celulozy (głównie HEC)
- emulgatory:
 - poli(alkohol winylowy) (Mowiol)
 - etoksyłowane alkohole tłuszczowe (Rokanole)
 - etoksyłowane nonylofenole (Rokafenole) [APEO]
- woda demineralizowana
- inne środki pomocnicze: odpieniacze, biocydy



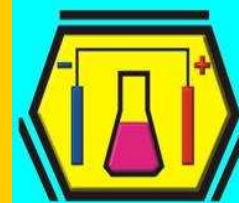
Podsumowanie



Szczegółowe poznanie znaczenia omawianych właściwości ma na celu:

- uświadomienie znaczenia poszczególnych parametrów
- spowodowanie podawania tych danych przez producentów dyspersji polimerowych
- podniesienie świadomości producentów farb i tynków w zakresie rozróżnienia właściwości dyspersji polimerowych
- pomoc we właściwym wyborze odpowiedniego spoiwa
- porównywanie parametrów dyspersji przy badaniach okresowych, szczególnie przy ocenie powtarzalności dostaw





Dziękuję za uwagę!