

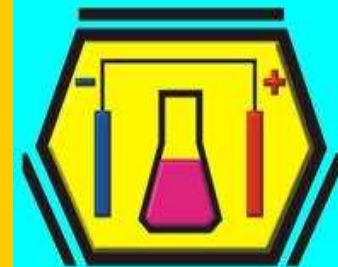
VI Seminarium Spektrochemu

Optymalizacja jakościowa i cenowa technologii wytwarzania wodorozcieńczalnych farb i tynków dyspersyjnych



Jak wybrać system kolorowania?

Czeladź, 20 listopada 2014



Wybór systemu kolorowania



W jaki sposób wybiera się system kolorowania na rynku?

- zasięgając opinii
- porównując cenę past pigmentowych
- możliwość uzyskania kolorów NCS, RAL
- posiadanie wzorników przez dostawcę systemu
- serwis związany z opracowaniem kolorów
- stabilność i terminowość dostaw past pigmentowych
- odporności zakolorowanych powłok na światło



Wybór systemu kolorowania wg Spektrochemu



Badania laboratoryjne podstawowych właściwości past pigmentowych:

- zachowanie się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce
- intensywność koloru po zakolorowaniu wyrobów bazowych



Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



Cel badań:

- pokazanie różnic w odporności na światło powłok pigmentowanych w układach surowców



Bazy do badań:

- SOP 65%
- sucha pozostałość $\pm 61\%$ m/m
- TR (baza transparentna)
- udział bieli tytanowej: 0 %
- dwa spoiwa polimerowe i dwa napełniacze węglanowe

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



Pigmentowanie baz:

- pasta pigmentowa 8% wag. w stosunku do odważonej bazy

Otrzymanie powłok do badań:

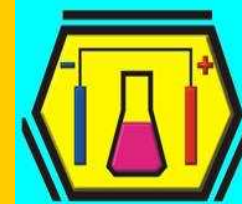
- odporności na światło i temperaturę

Pomiary współrzędnych barwy:

- Pomiar $L^* a^* b^*$
- Oświetlacz D65 i obserwator 10°
- wg PN-ISO 7724-2:2003



Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



Badanie odporności powłok na działanie światła – mity o promieniowaniu UV

Promieniowanie UV < 350 nm

irradiancja: 62 W/m²

4,5% całego promieniowania

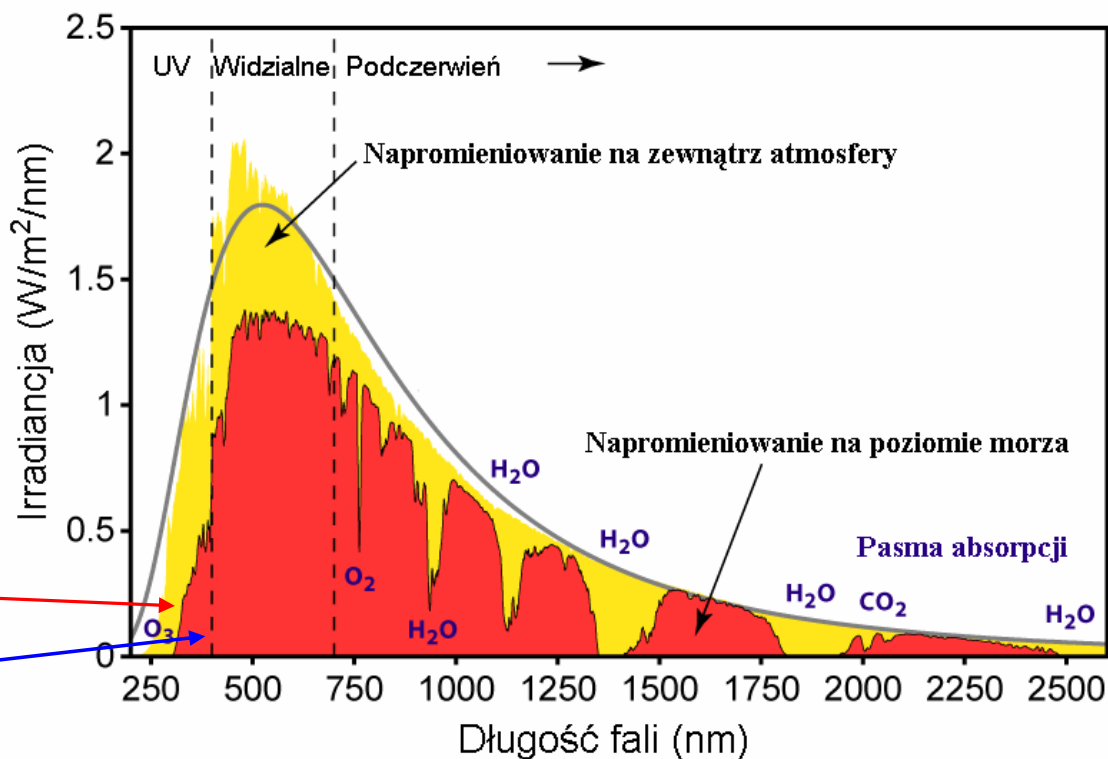
Bliski ultrafiolet 350 – 400 nm

irradiancja: 57 W/m²

4,2% całego promieniowania

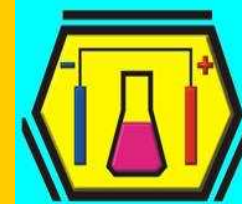
UV-B (280-315 nm) jest całkowicie pochłaniane przez ozon

UV-A (315-400 nm) jest pochłaniane w zakresie do 350 nm

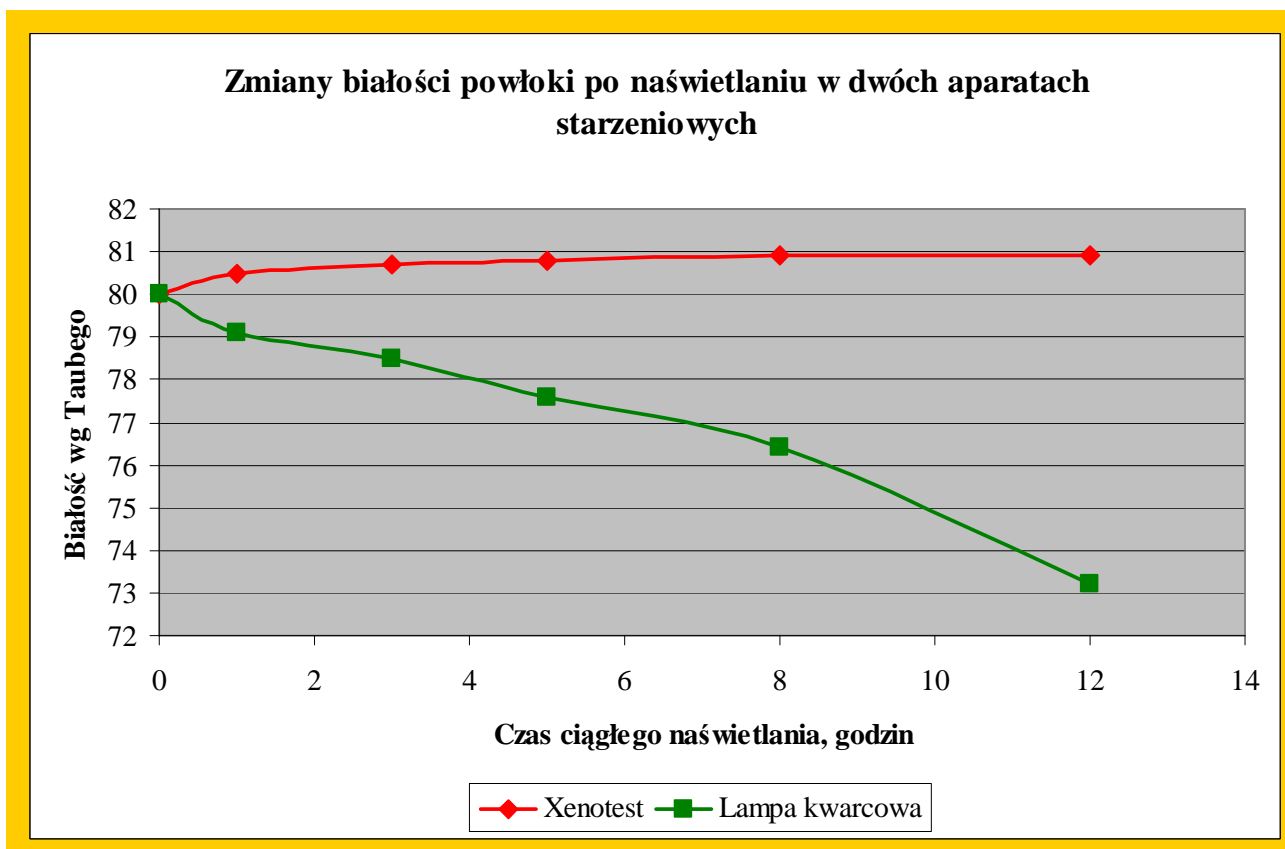


Do powierzchni Ziemi dociera zatem bliski ultrafiolet (350-400 nm) w ilości 4,2% całego promieniowania słonecznego

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



Badanie odporności powłok na działanie światła – mity o promieniowaniu UV



Po naświetlaniu w aparacie Xenotest brak spadku białości, po naświetlaniu lampą kwarcową wyraźny spadek

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce

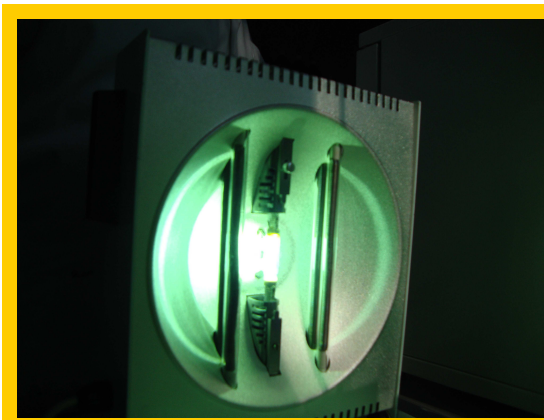


Badanie odporności powłok na działanie światła – mity o promieniowaniu UV



Xenotest

- Emitowane światło lampy ksenonowej nie pozwala na wykazanie rzeczywistych zmian barwy powłok
- W wielu przypadkach obserwuje się spowalnianie procesu starzenia



Lampa kwarcowa

- Emitowane światło lampy kwarcowej powoduje znaczne zmiany białości / płowienia
- Połączenie naświetlania z podwyższoną temperaturą daje przełożenie na ekspozycję w warunkach naturalnych



Ekspozycja naturalna

W naturalnych warunkach podstawowym czynnikiem starzeniowym jest:

- promieniowanie widzialne
- podczerwień
- erozyjne działanie wiatru

Porównania różnych metod oceny odporności na światło opublikowano na V Seminarium Spektrochemu

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



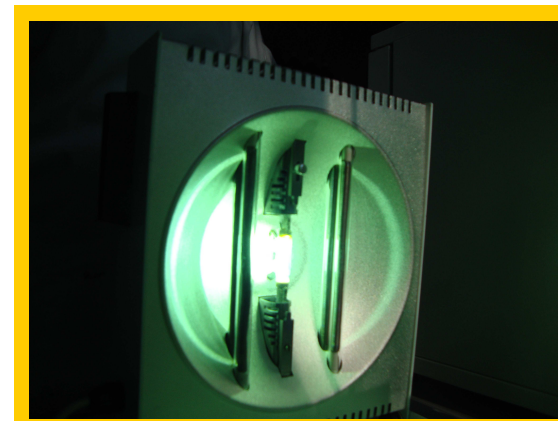
Badanie odporności powłok na działanie światła – metodyka

Zadaje się 5 cykli dobowych:

- naświetlanie wysokoprężną lampą kwarcową o mocy ca. 400 W z odległości 40 cm przez 6 godzin
- ogrzewanie w ciepłarni w temperaturze $(50\pm 2)^\circ\text{C}$ przez 18 godzin

Po zakończeniu piątego cyklu dokonuje się oznaczenia:

- współrzędnych barwy $L^* a^* b^*$
- różnic odcienia barwy ΔE^*_{ab}
- według PN-ISO 7724-3:2003



Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce

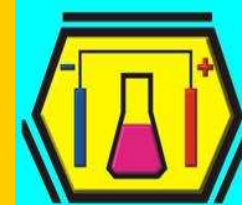


Badanie odporności powłok na działanie światła – pasty pigmentowe

Przeprowadzono badania na powłokach kolorowanych pastami pigmentowymi czterech dostawców. Pasty pigmentowe (koloranty):

- magenta PR122
- czerwone tlenkowe PR101
- pomarańczowe: Mix, PO74, PO5, PO34
- żółte organiczne PY74
- żółte nieorganiczne BiVa (bizmutowo-wanadowe) PY184

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce

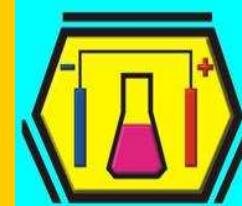


Badanie odporności powłok na działanie światła – wyniki badań

ΔE^*_{ab} po pięciu cyklach działania światła i temperatury

Kolorant	P.I.	Dostawca	Dyspersja polimerowa 1		Dyspersja polimerowa 2	
			Napełniacz 1	Napełniacz 2	Napełniacz 1	Napełniacz 2
Magenta	PR122	1	5,0	4,0	6,0	4,0
		2	3,0	2,6	3,0	1,7
		3	2,3	1,6	0,9	2,0
		4	4,6	3,4	4,0	2,4

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce

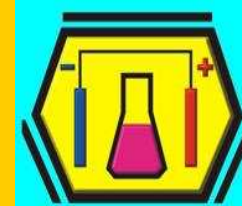


Badanie odporności powłok na działanie światła – wyniki badań

ΔE^*_{ab} po pięciu cyklach działania światła i temperatury

Kolorant	P.I.	Dostawca	Dyspersja polimerowa 1		Dyspersja polimerowa 2	
			Napełniacz 1	Napełniacz 2	Napełniacz 1	Napełniacz 2
Czerwony tlenkowy	PR101	1	2,5	1,3	1,4	0,9
		2	3,1	2,2	2,5	1,6
		3	1,9	3,9	0,8	0,6
		4	1,8	1,0	1,5	0,9

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce

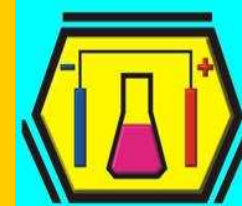


Badanie odporności powłok na działanie światła – wyniki badań

ΔE^*_{ab} po pięciu cyklach działania światła i temperatury

Kolorant	P.I.	Dostawca	Dyspersja polimerowa 1		Dyspersja polimerowa 2	
			Napełniacz 1	Napełniacz 2	Napełniacz 1	Napełniacz 2
Pomarańczowe	Mix	1	3,6	2,5	4,4	3,4
	PO74	2	5,7	5,4	1,1	1,0
	PO5	3	2,2	0,8	1,3	1,5
	PO34	4	4,0	3,6	2,1	1,0

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce

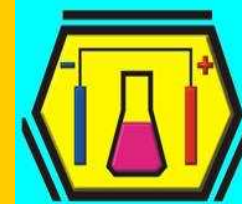


Badanie odporności powłok na działanie światła – wyniki badań

ΔE^*_{ab} po pięciu cyklach działania światła i temperatury

Kolorant	P.I.	Dostawca	Dyspersja polimerowa 1		Dyspersja polimerowa 2	
			Napełniacz 1	Napełniacz 2	Napełniacz 1	Napełniacz 2
Żółty organiczny	PY74	1	1,7	0,9	2,3	1,0
		2	1,4	0,8	1,6	1,0
		3	1,9	0,8	1,6	1,0
		4	3,0	2,5	3,0	1,9

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



Badanie odporności powłok na działanie światła – wyniki badań

ΔE^*_{ab} po pięciu cyklach działania światła i temperatury

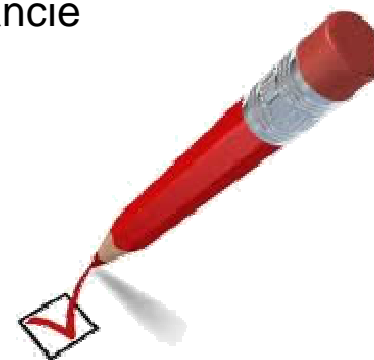
Kolorant	P.I.	Dostawca	Dyspersja polimerowa 1		Dyspersja polimerowa 2	
			Napełniacz 1	Napełniacz 2	Napełniacz 1	Napełniacz 2
Żółty nieorganiczny bizmutowo- wanadowy	PY184	1	1,6	1,3	0,8	0,4
		2	1,8	1,5	0,6	0,3
		3	1,4	0,9	0,7	0,8
		4	1,0	1,0	0,5	0,3

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce

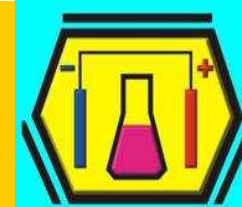


Badanie odporności powłok na działanie światła – wnioski

- Odporność zależy w znaczący sposób od surowców użytych do sporządzenia farby
- Odporność szczególnie zależy od użytej dyspersji polimerowej i napełniaczy
- Odporność zależy w niewielkim stopniu od charakteru pigmentu w kolorancie (organiczny lub nieorganiczny)



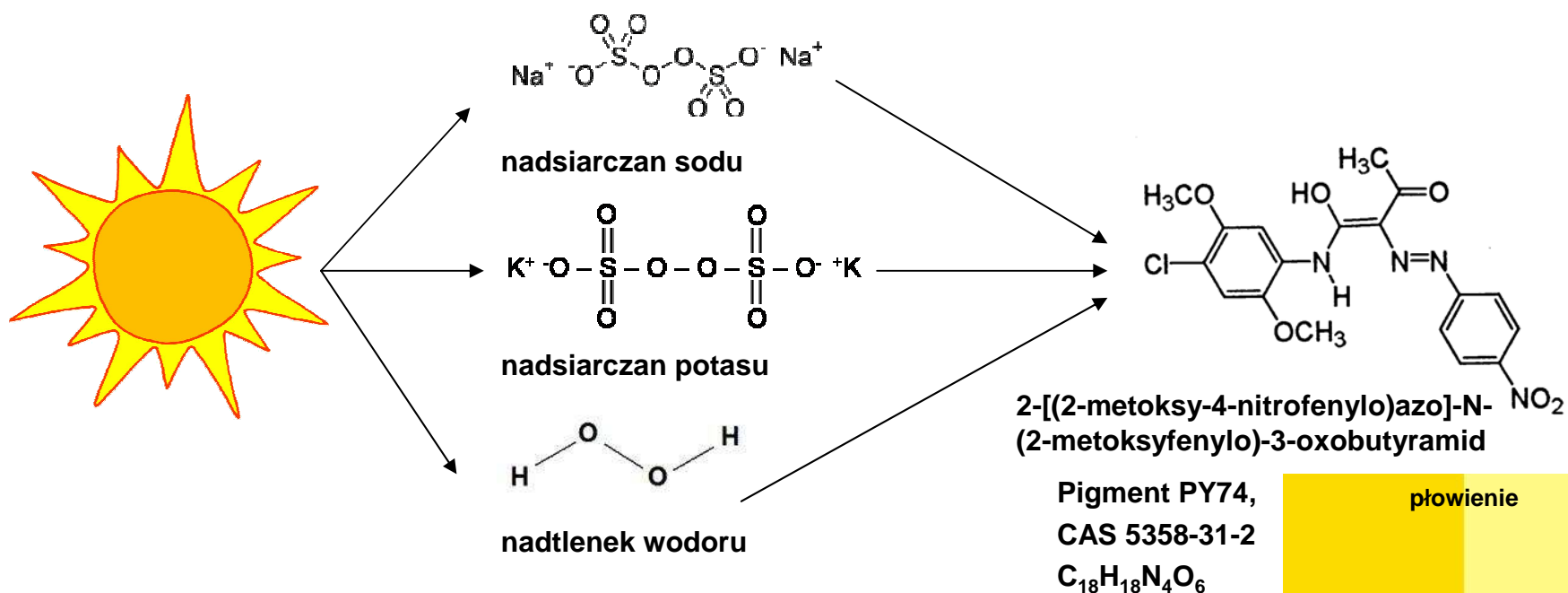
Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



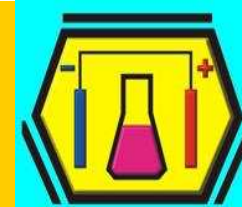
Badanie odporności powłok na działanie światła – uzasadnienie

Dlaczego dyspersja polimerowa ma znaczenie w odporności koloru na światło?

- pozostałe po polimeryzacji inicjatory



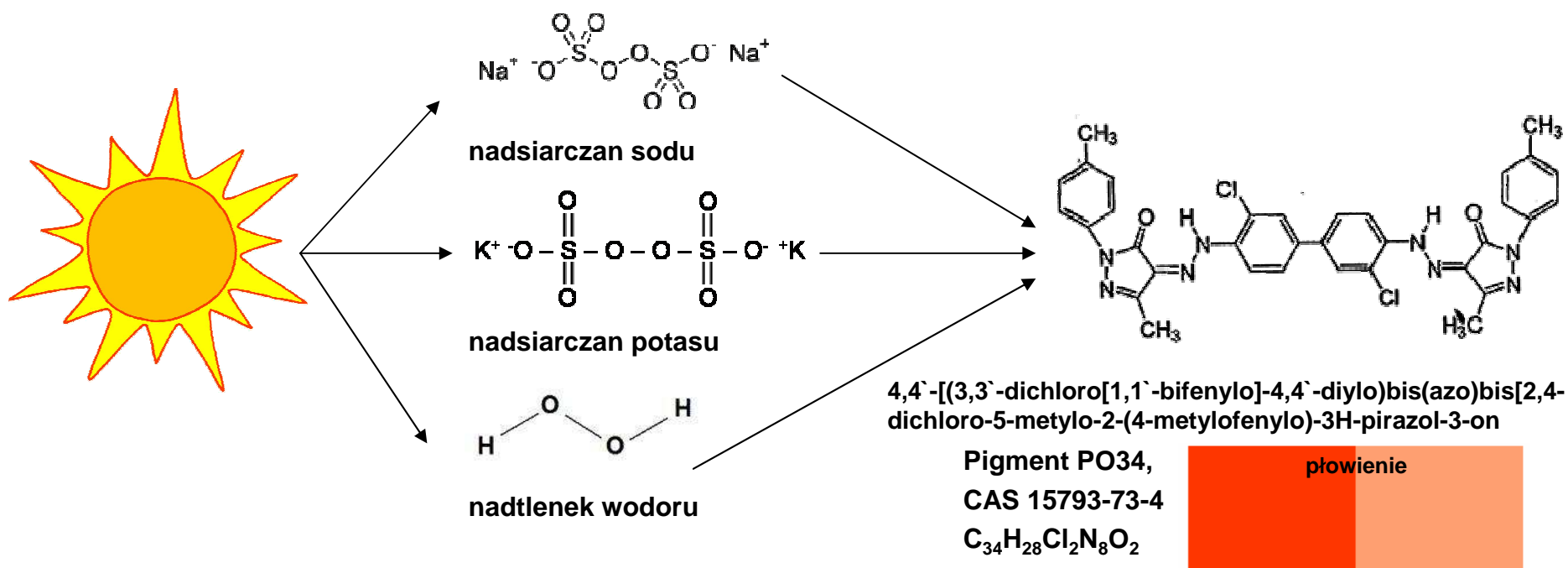
Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



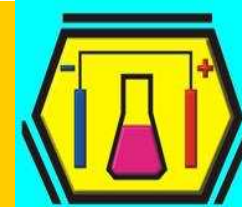
Badanie odporności powłok na działanie światła – uzasadnienie

Dlaczego dyspersja polimerowa ma znaczenie w odporności koloru na światło?

- pozostałe po polimeryzacji inicjatory



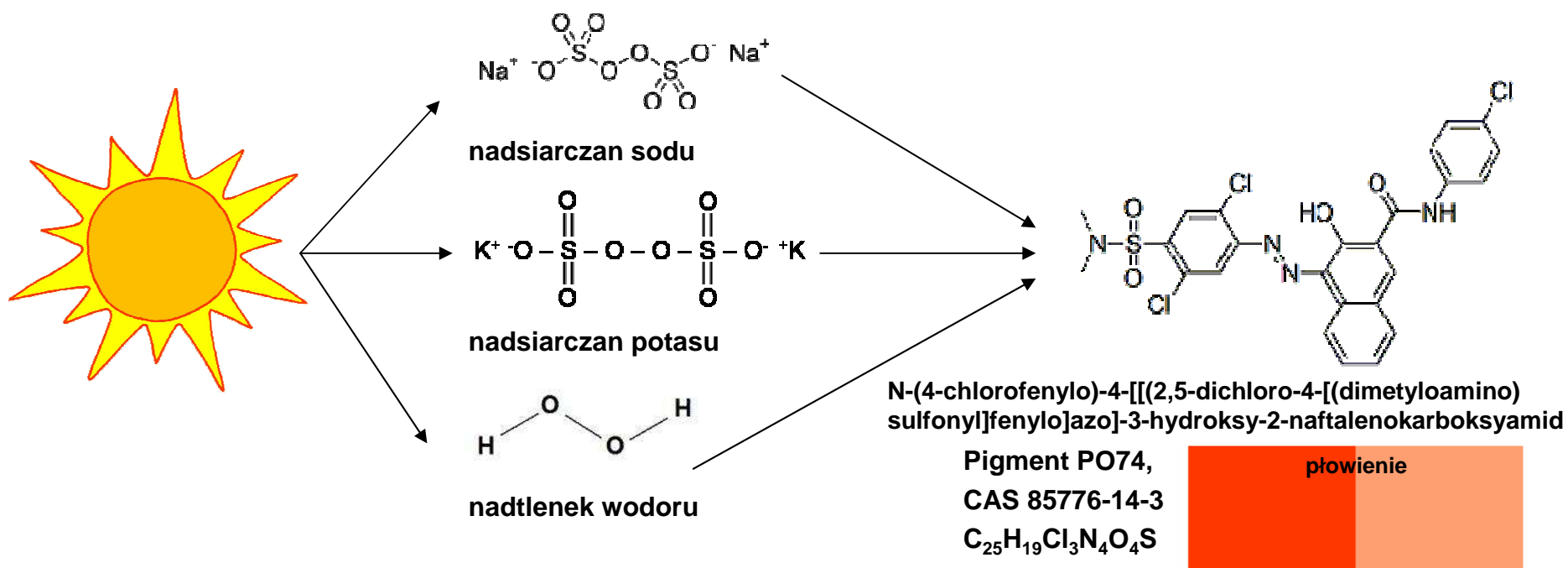
Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



Badanie odporności powłok na działanie światła – uzasadnienie

Dlaczego dyspersja polimerowa ma znaczenie w odporności koloru na światło?

- pozostałe po polimeryzacji inicjatory



Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



Badanie odporności powłok na działanie światła – uzasadnienie

Dlaczego napędziacze mają znaczenie w odporności koloru na światło?

- zanieczyszczenia organiczne lub/i nieorganiczne



Zanieczyszczeniami tymi mogą być:

- żelazo
- mangan
- magnez
- chlorki
- siarczany
- pozostałości skorupiaków
- inne związki, metale / jony metali

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



Badanie odporności powłok na działanie światła – uzasadnienie

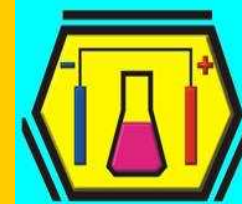
Dlaczego napelniacze mają znaczenie w odporności koloru na światło?

- zanieczyszczenia organiczne lub/i nieorganiczne



Zanieczyszczenia te widoczne są podczas dyspergowania napelniaczy w postaci czarnych plam i smug

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce

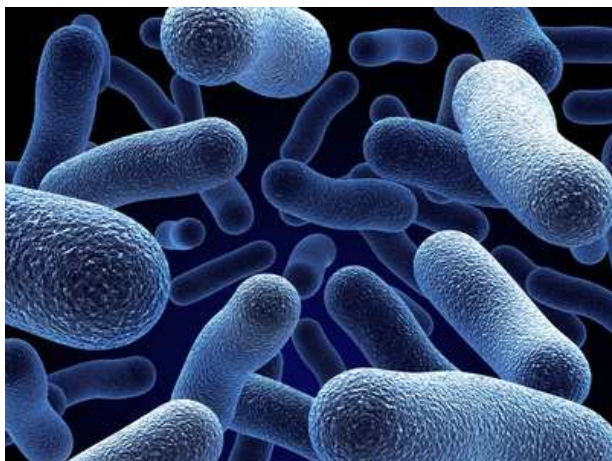


Badanie odporności powłok na działanie światła – uzasadnienie

Dlaczego napełniacze mają znaczenie w odporności koloru na światło?

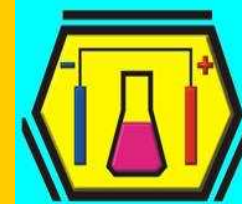
- zanieczyszczenia organiczne lub/i nieorganiczne

Po wytworzeniu farby lub tynku zanieczyszczeń tych nie widać. Nie oznacza to, że ich nie ma!!



...ich też nie widać, a potrafią zniszczyć niejednego organizm

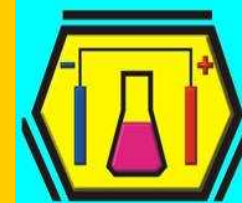
Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



Podsumowanie

- skumulowanie w powłoce malarskiej / wyprawie tynkarskiej podatności na reakcje pigmentów z inicjatorami z dyspersji polimerowej i zanieczyszczeniami z napełniaczy może doprowadzić do całkowitego braku odporności koloru na światło
- zachodzące reakcje w każdym przypadku będą miały inny przebieg i będą powstawać inne produkty reakcji
- do powyższych czynników mających wpływ na utratę odporności koloru na światło dochodzą również reakcje zachodzące z dodatkami celowymi (głównie biocydami i dyspergatorami)
- nieprawidłowo prowadzony proces dyspergowania (nieodpowiednie zamaskowanie jonów na krawędziach i wierzchołkach kryształów napełniaczy) skutkuje dodatkowymi reakcjami niemożliwymi do przewidzenia

Badanie zachowania się koloru w powłokach uzyskanych z baz opartych o różne surowce



Jak ograniczyć podatność powłok kolorowych na reakcje pod wpływem światła i tym samym ograniczyć ich płowienie?

- stosować oczyszczone z pozostałości inicjatorów dyspersje polimerowe
- stosować nie zanieczyszczone napełniacze mineralne
- prawidłowo dobierać dyspergatory i prowadzić poprawnie proces dyspergowania
- stosować biocydy stabilizowane monowalencyjnie
- stosować koloranty prawidłowo przygotowane (z prawidłowo dobranymi dyspergatorami, prawidłowo zdyspergowane)
- stosować koloranty nie podatne na reakcje z inicjatorami, zanieczyszczeniami z napełniaczy oraz innymi surowcami używanymi w produkcji

Badanie intensywności koloru po zakolorowaniu wyrobów bazowych



Cel badań:

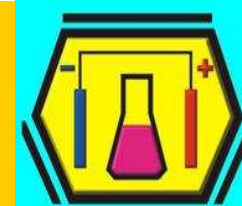
- wybór najmocniejszej pasty pigmentowej (kolorantu) pozwalającej uzyskać najwyższą intensywność koloru powłoki

Baza do badań:

- SOP 65%
- sucha pozostałość $\pm 60\%$ m/m
- P (podstawowa – biała)
- udział bieli tytanowej: 45% w SOP-ie farby
- dyspersja polimerowa styrenowo-akrylowa, wolna od APEO



Badanie intensywności koloru po zakolorowaniu wyrobów bazowych



Pigmentowanie baz:

- pasta pigmentowa 2% wag. w stosunku do odważonej bazy

Otrzymanie powłok do badań:

- intensywności barwy

Pomiary współrzędnych barwy:

- Pomiar $L^* a^* b^*$
- Oświetlacz D65 i obserwator 10°
- wg PN-ISO 7724-2:2003



Badanie intensywności koloru po zakolorowaniu wyrobów bazowych



Przykłady ocen intensywności barwy powłok po zakolorowaniu:

- pasty pigmentowe magenta, PR122. ΔE^*_{ab} w stosunku do powłoki najintensywniejszej



Badanie intensywności koloru po zakolorowaniu wyrobów bazowych

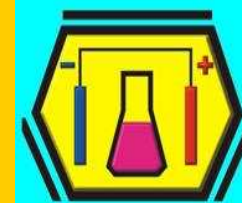


Przykłady ocen intensywności barwy powłok po zakolorowaniu:

- pasty pigmentowe czerwone tlenkowe, PR101. ΔE^*_{ab} w stosunku do powłoki najintensywniejszej



Badanie intensywności koloru po zakolorowaniu wyrobów bazowych



Przykłady ocen intensywności barwy powłok po zakolorowaniu:

- pasty pigmentowe żółte BiVa, PY184. ΔE^*_{ab} w stosunku do powłoki najintensywniejszej



Badanie intensywności koloru po zakolorowaniu wyrobów bazowych

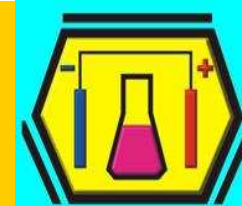


Przykłady ocen intensywności barwy powłok po zakolorowaniu (porównania różnych P.I.)

- pasty pigmentowe pomarańczowe. ΔE^*_{ab} w stosunku do powłoki najintensywniejszej



Badanie intensywności koloru po zakolorowaniu wyrobów bazowych



Intensywność koloru, a koszt zakolorowania

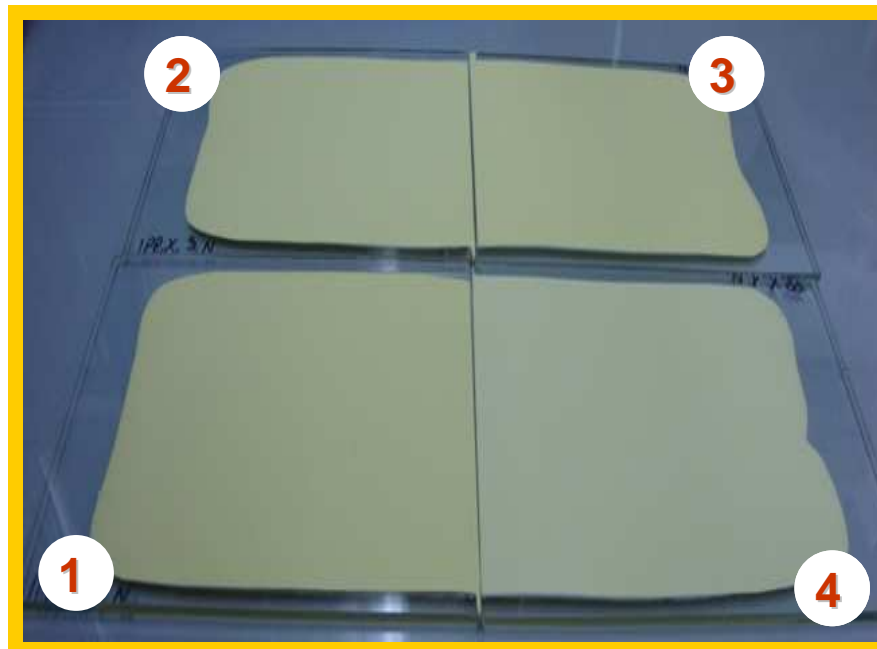
- pasty pigmentowe żółte BiVa, PY184
- dozowanie 2% wag. w stosunku do bazy

1 powłoka o najintensywniejszej barwie, pasta dostawcy nr 4, koszt zakolorowania 1 L = **2,22 zł**

2 pasta dostawcy nr 3, $\Delta E_{ab}^* = 0,4$
koszt zakolorowania 1 L = **2,46 zł**

3 pasta dostawcy nr 2, $\Delta E_{ab}^* = 0,6$
koszt zakolorowania 1 L = **2,60 zł**

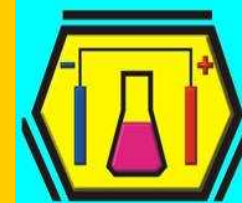
4 pasta dostawcy nr 1, $\Delta E_{ab}^* = 9,6$
koszt zakolorowania 1 L = **1,98 zł**



Aby uzyskać intensywność zakolorowania zbliżoną do powłoki nr 1 ($\Delta E_{ab}^* = 1,0$) należy zwiększyć dozowanie pasty do **3,5%**

Wówczas koszt zakolorowania 1 L = **3,48 zł**

Badanie intensywności koloru po zakolorowaniu wyrobów bazowych

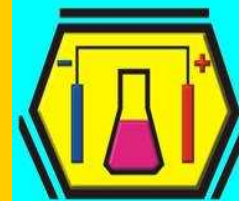


Wnioski

Przeprowadzając badania intensywności koloru należy poszukiwać:

- kolorantu dającego najwyższą intensywność koloru przy jak najmniejszej ilości dozowania
- kolorantu dającego najwyższą intensywność koloru przy jak najniższym koszcie zakolorowania bazy





Dziękuję za uwagę!