

Mikrokapsułki CS

Prof. dr hab. Stanisław Ignatowicz
Konsultacje Entomologiczne
Warszawa

Kapsułkowanie

2



- Kapsułkowanie jest techniką, za pomocą której jeden materiał lub mieszanina materiałów jest powlekana bądź zamykana wewnątrz innego materiału lub układu.
- Materiał powlekany nazywany jest aktywnym lub **rdzeniem**.
- Materiał powlekający to powłoka, nośnik, **otoczka**.

Klasyfikacja: rozmiary kapsułek

3

Nano-kapsułki < 1 μm (mikron)

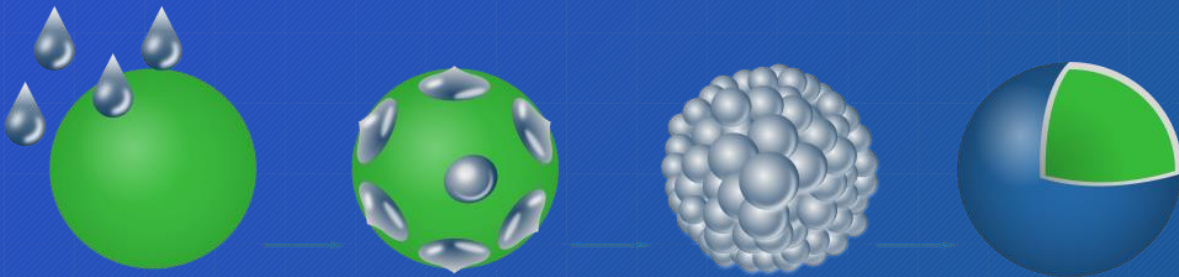
Mikro-kapsułki 1 μm - 1000 μm

Makro-kapsułki > 1000 μm

- Rozmiary cząsteczek klasyfikowanych jako mikrokapsułki **nie mają ściśle ustalonych granic.**
- Kapsułki mniejsze niż 1 μm - nanokapsułki, a większe niż 1000 μm jako makrokapsułki.
- Przemysłowe **mikrokapsułki mają zwykle średnicę pomiędzy 3 a 800 μm i zawierają 10-90% masowych rdzenia.**

Cel mikrokapsulacji substancji aktywnej

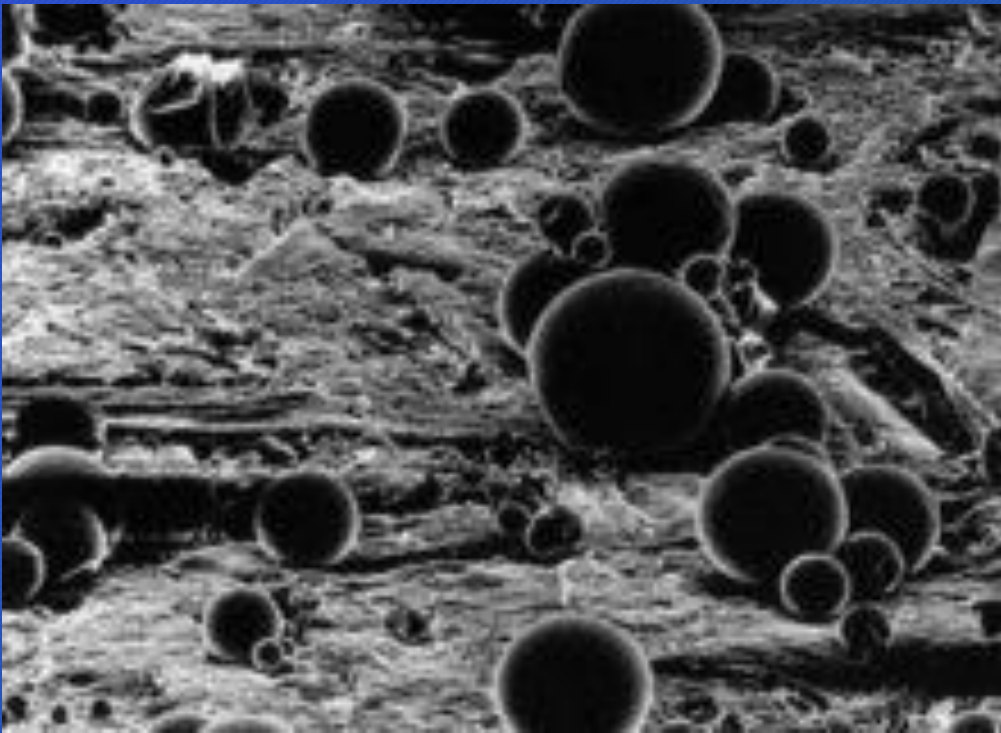
4



- **Mikrokapsulacja** jest procesem otaczania małych cząstek gazów, cieczy lub ciał stałych przez **otoczkę polimerową**.
- Ma na celu zmianę właściwości substancji otaczanych lub **ich ochronę** (stałą lub tymczasową) przed środowiskiem.

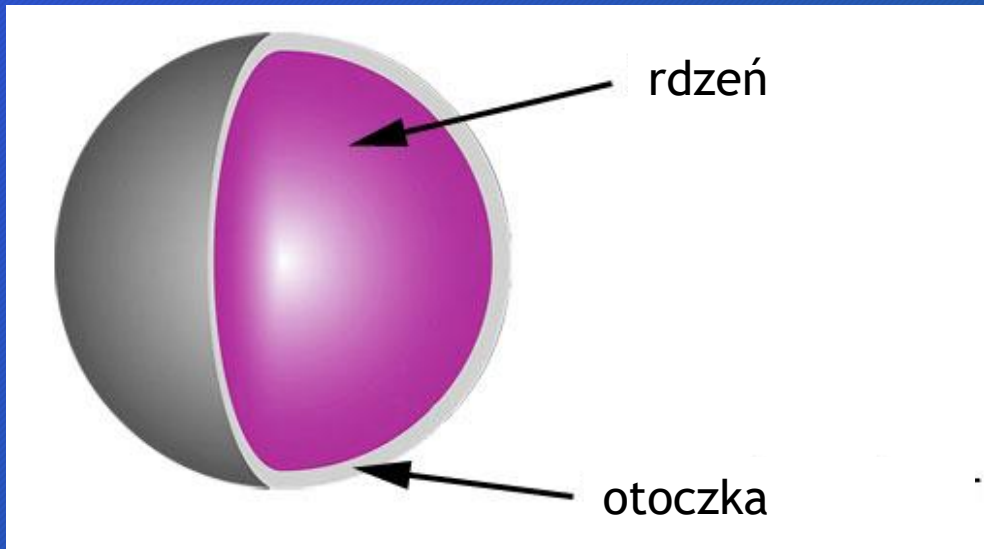
Mikrokapsułki

5



przeciętna wielkość 0,1-0,5 mm

- Składają się też z rdzenia i otoczki.
- **Rdzeń** może stanowić substancja stała, ciekła lub gazowa, najczęściej będąca 100% **substancją aktywną** lub jej roztworem.

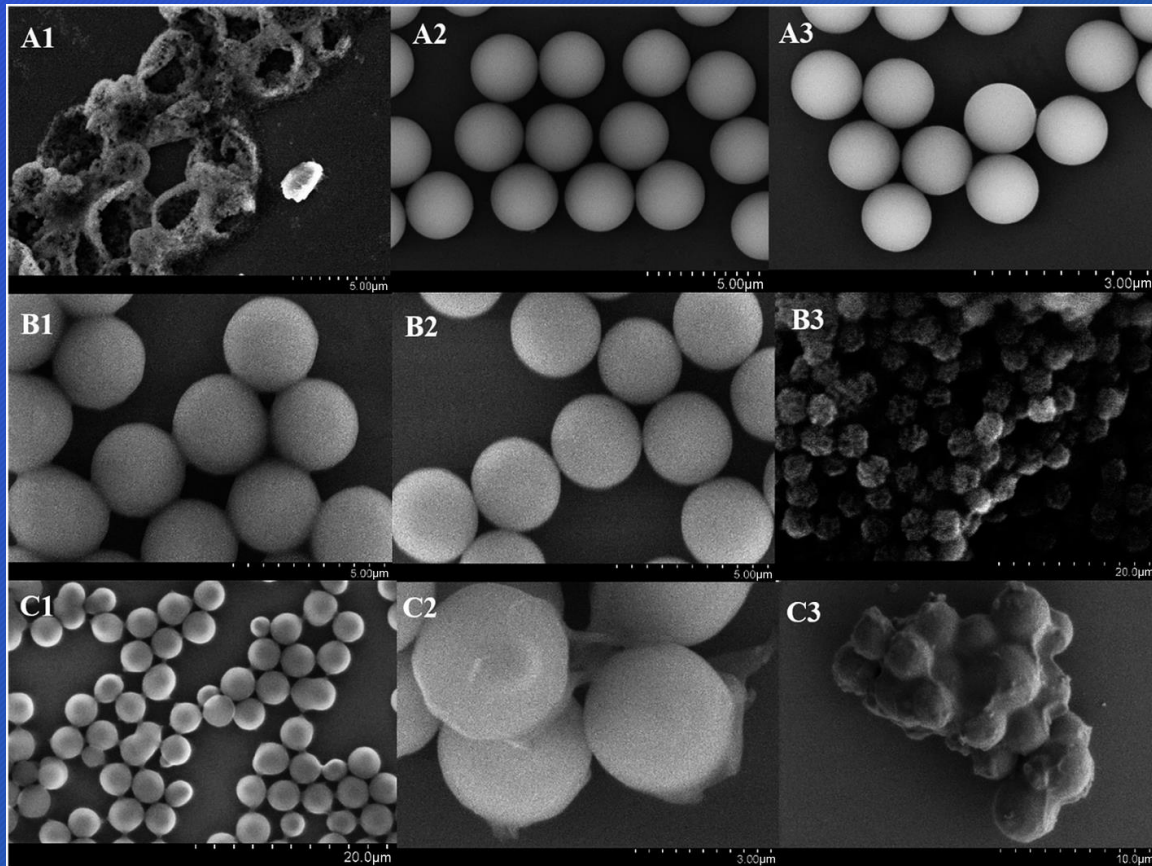


Otoczki mogą być wykonane z substancji naturalnych lub syntetycznych, najczęściej stosuje się:

- żelatynę,
- gumę arabską,
- szelak,
- octanoftalan celulozowy,
- inne pochodne celulozy,
- inne polimery.

Otoczki z polimerów

7



Polimery stosowane w produkcji mikrokapsulek można podzielić na polimery

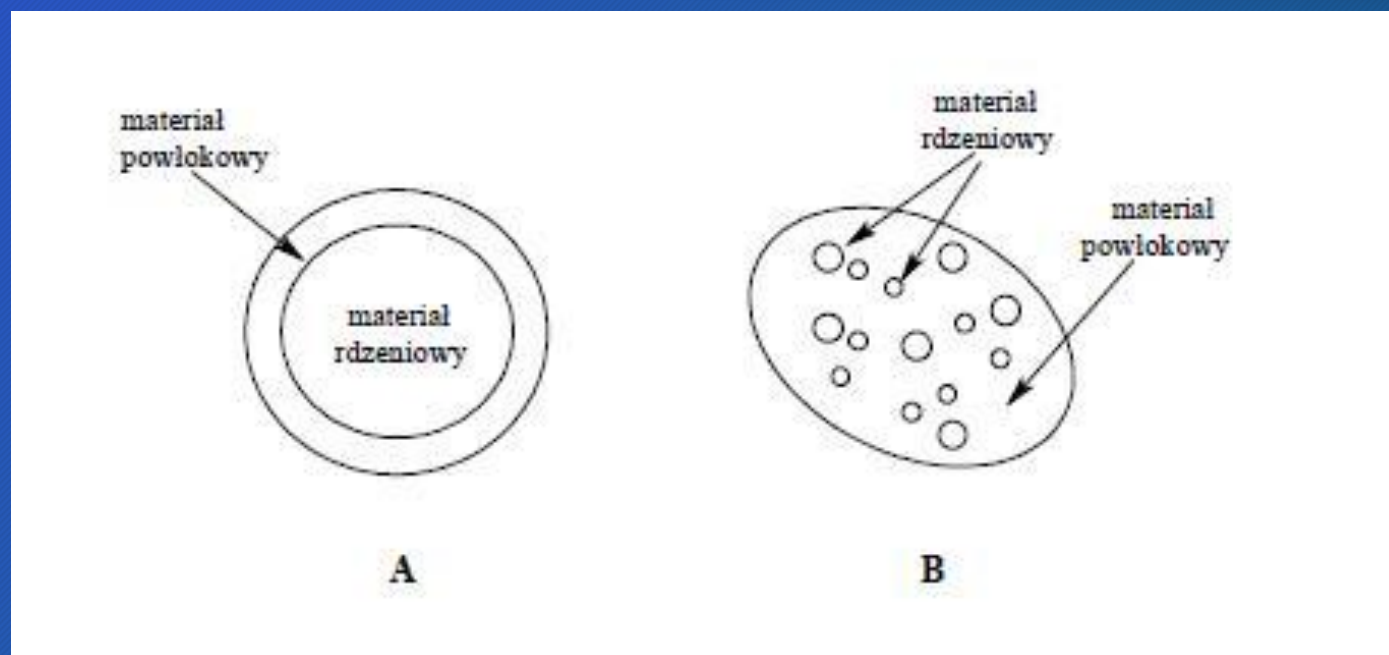
- **naturalne** (białkowe i węglowodanowe) lub
- **syntetyczne**,
- **niebiodegradowalne** (pochodne celulozy) i
- **ulegające biodegradacji** (poliestry, polibezwodniki).



- Mikrokapsułki różnią się pod względem strukturalnym.
- Mogą mieć kształt sferyczny z ciągłym obszarem rdzenia otoczonym ciągłą powłoką.
- Mogą mieć kształt nieregularny z licznymi małymi kropelkami lub cząstkami materiału rdzeniowego.

Rodzaje mikrokapsulek

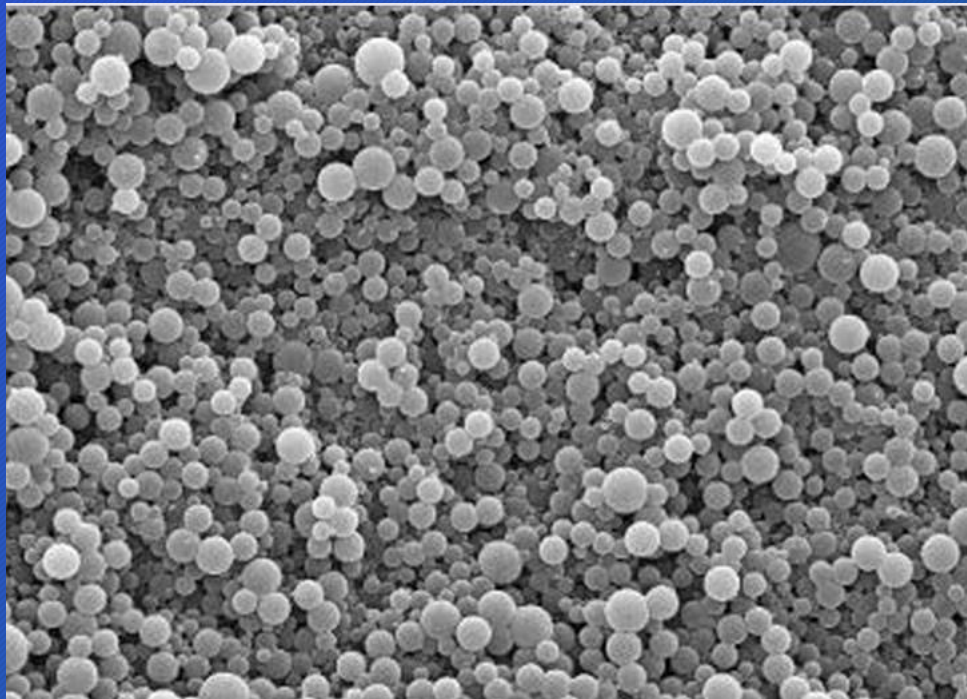
9



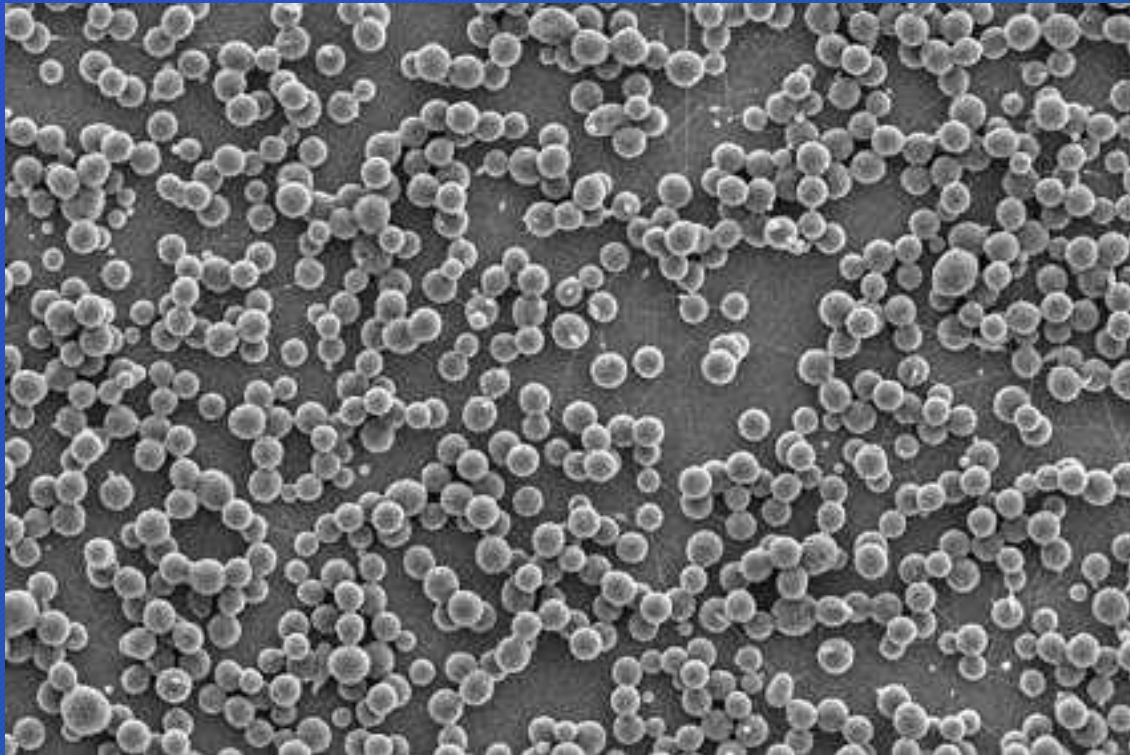
Schemat ideowy dwóch typów mikrokapsulek:
(A) mikrokapsułka z ciągłym rdzeniem i powłoką,
(B) mikrokapsułka nieregularna wielordzeniowa.

Trochę historii: kopiowanie bez kalki

10



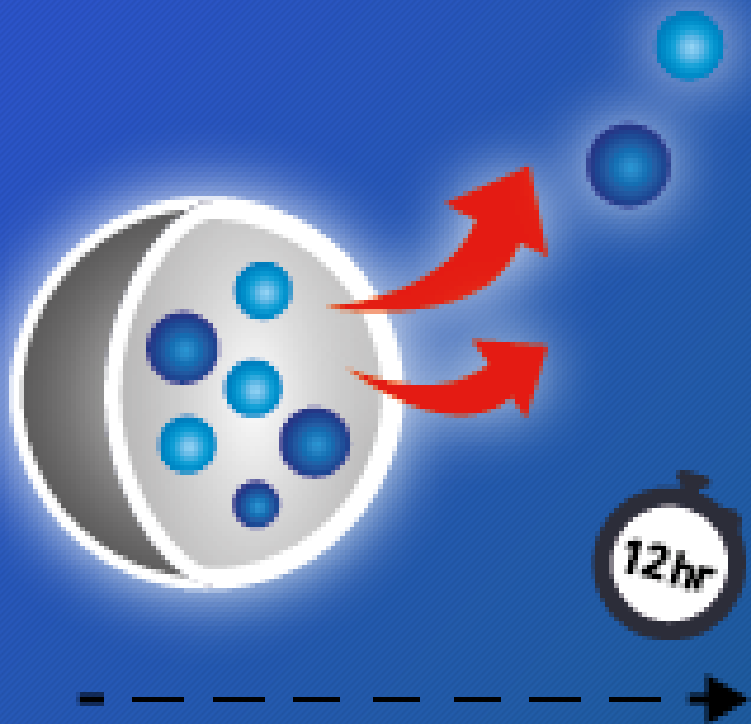
- Rozwój mikrokapsułkowanych produktów rozpoczął się w latach 50-tych ubiegłego wieku, gdy prowadzono badania w kierunku **czułych na nacisk powłok do produkcji papieru do kopiowania bez kalki.**



- chętnie stosowana w przemyśle farmaceutycznym, chemicznym, kosmetycznym, spożywczym oraz poligraficznym.
- Kapsułkowaniu poddaje się **różne substancje**: tłuszcze, oleje, związki zapachowe, oleożywice, witaminy, minerały, enzymy i barwniki.

Produkty biobójcze

12

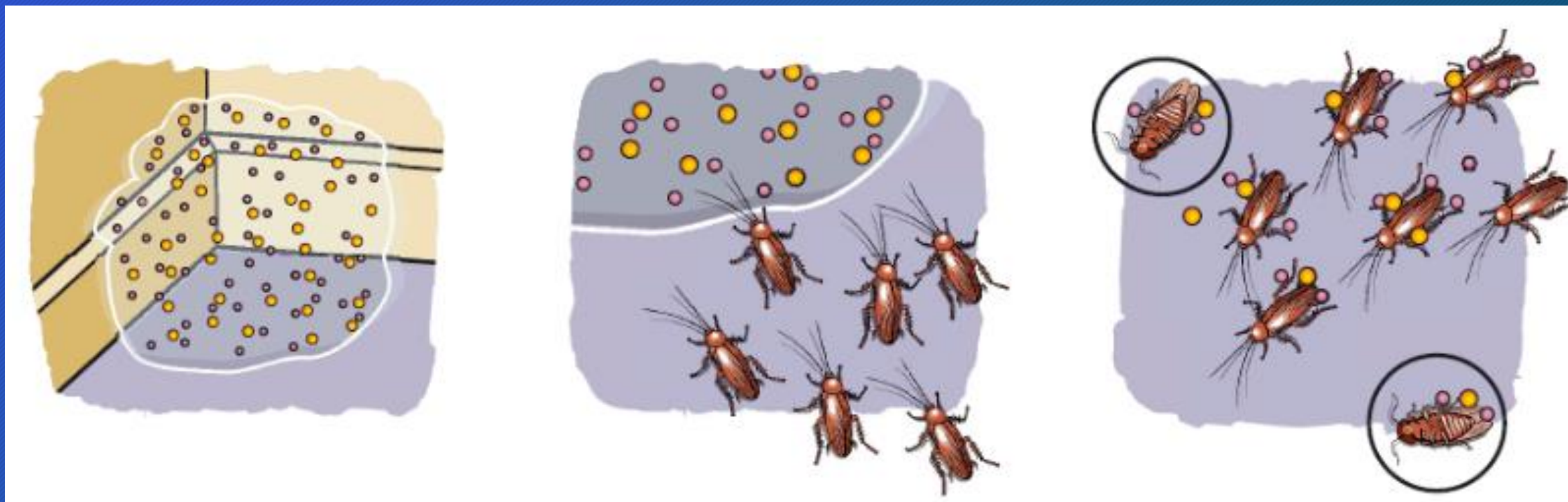


Rdzeń tworzą:

- substancje aktywne (trucizna),
- feromony,
- repelenty,
- atraktanty pokarmowe,
- ...

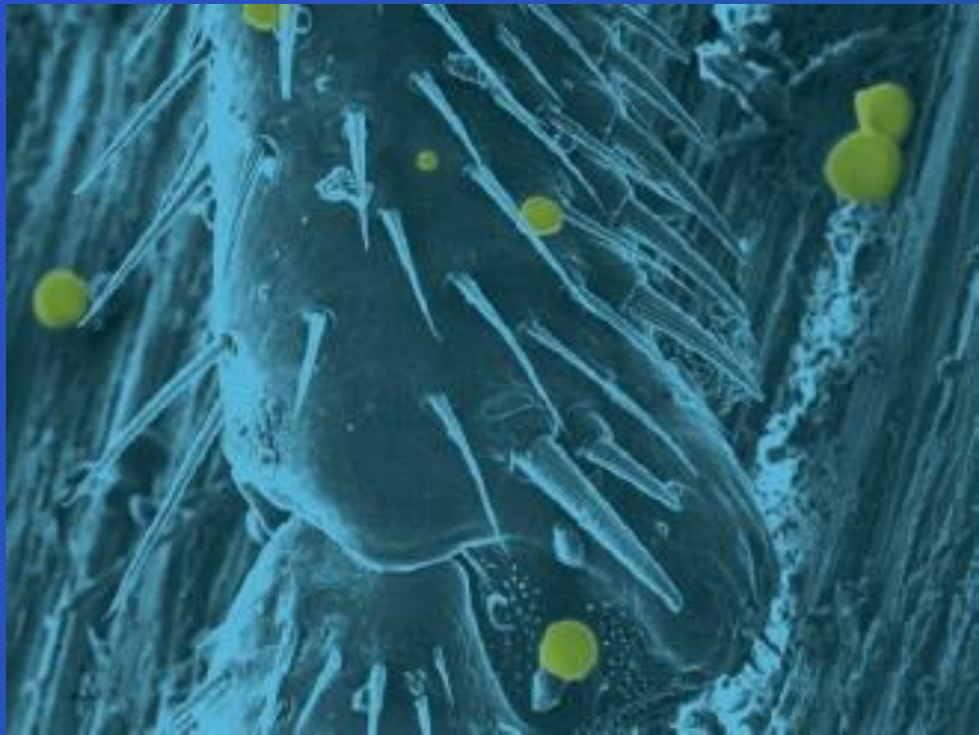
Atraktant i substancja aktywna w osobnych mikroapsułkach

13



Efekt „domino”

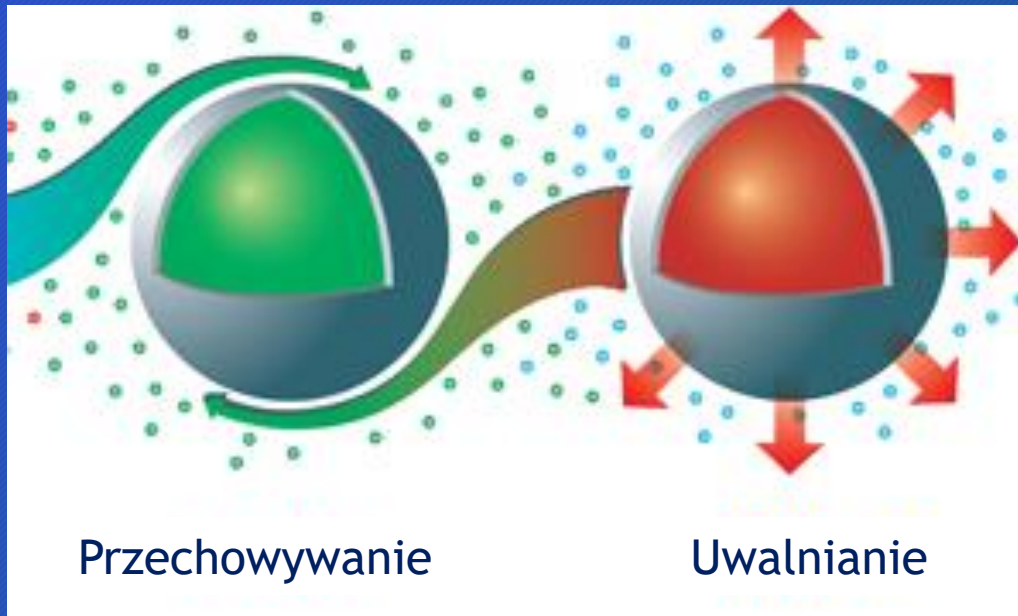
14



- Mikrokapsułki przyklejają się do ciała owada i zanoszone do gniazd działają na inne owady.

Chroni substancję aktywną

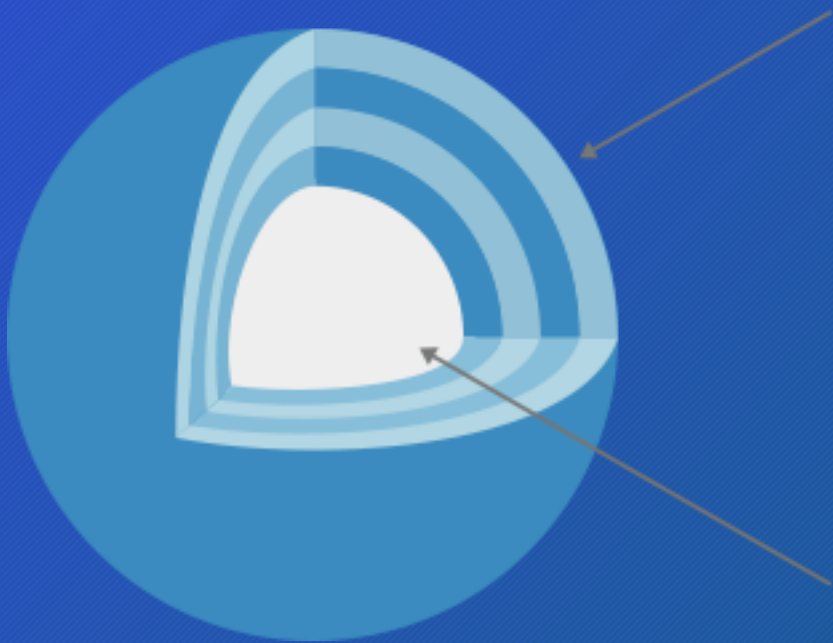
15



Mikrokapsułka **zabezpiecza** substancję aktywną przed negatywnym działaniem

- temperatury,
- światła,
- wilgoci,

przedłużając jej aktywność i **czas działania**, a co za tym idzie **obniżając** koszty opryskiwania.



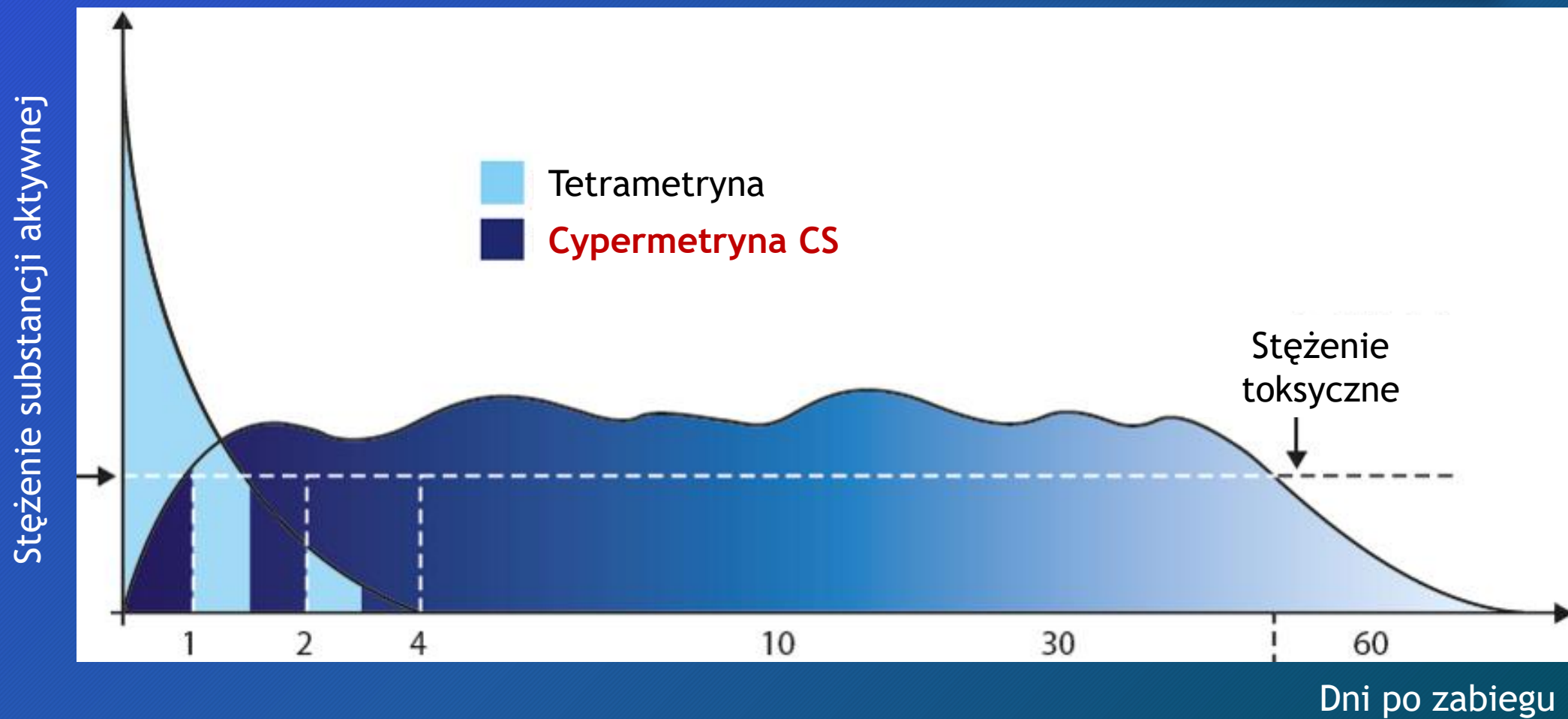
Substancja budująca **otoczkę** wpływa na

- szybkość i
- stopień

uwalniania substancji aktywnej zawartej w **rdzeniu**.

Wydłużony czas działania

17



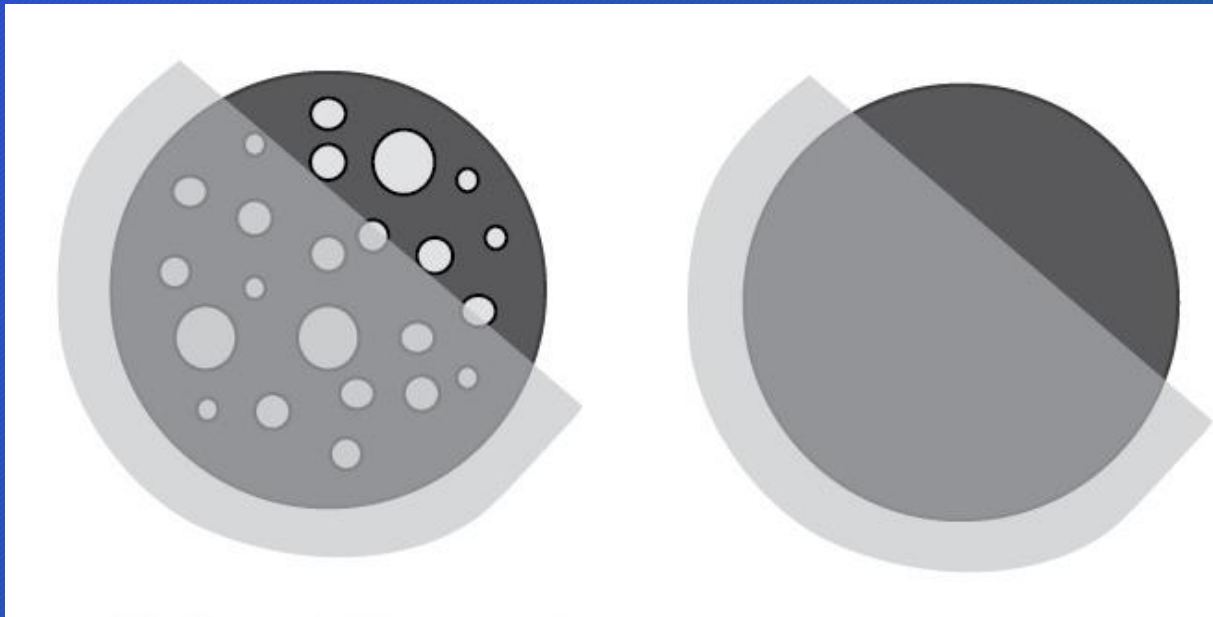
Uwalnianie kapsułkowanego związku

18



By pobudzić uwalnianie kapsułkowanego związku, wykorzystywane są różne czynniki:

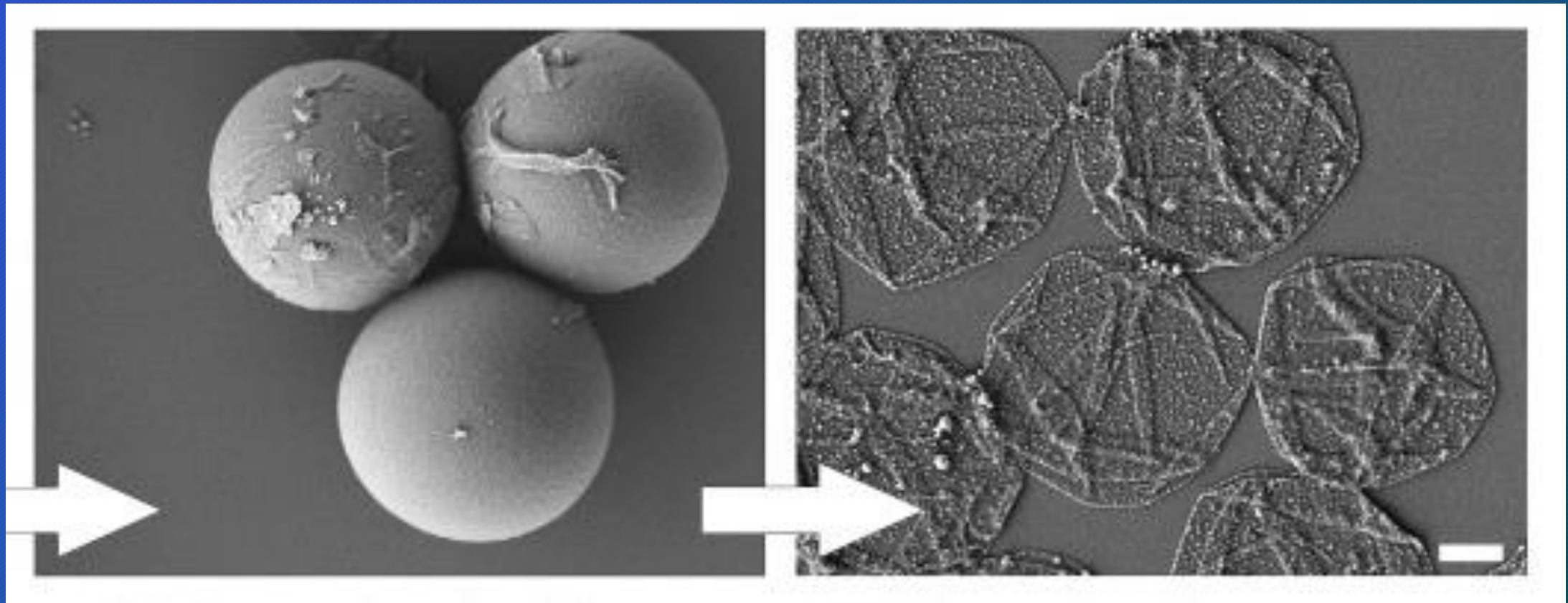
- zmiana pH,
- oddziaływania mechaniczne,
- temperatura,
- aktywność enzymatyczna,
- czas,
- siła osmotyczna i inne.



- Uwalnianie substancji aktywnej z mikrokapsulek następuje w wyniku powolnej enzymatycznej **degradacji polimeru** (i jednoczesnej penetracji płynu ustrojowego w głąb matrycy).
- W konsekwencji substancja aktywna wydostaje się stopniowo przez powstające w strukturze polimeru **mikrokanaly**.

Uwolnienie rdzenia (s. a.) z mikrokapsulek

20



Przykład z medycyny

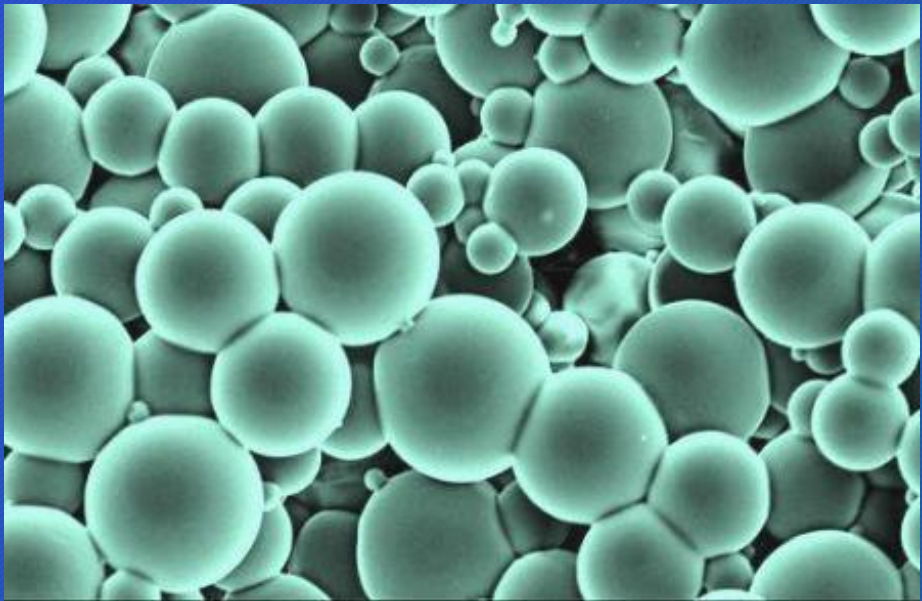
21



- Dopuszczony do obrotu w Polsce lek M-Eslon w postaci kapsułek wypełnionych mikrokapsułkami zapewnia przedłużone uwalnianie morfiny u pacjentów, u których konieczne jest uśmierzanie bólu w przebiegu choroby nowotworowej.

Przykłady:

22



**FOCUS Professional czyli
BOMBEX Perm 25 CS**

50% małych mikrokapsulek,
50% dużych mikrokapsulek.



Przykłady:

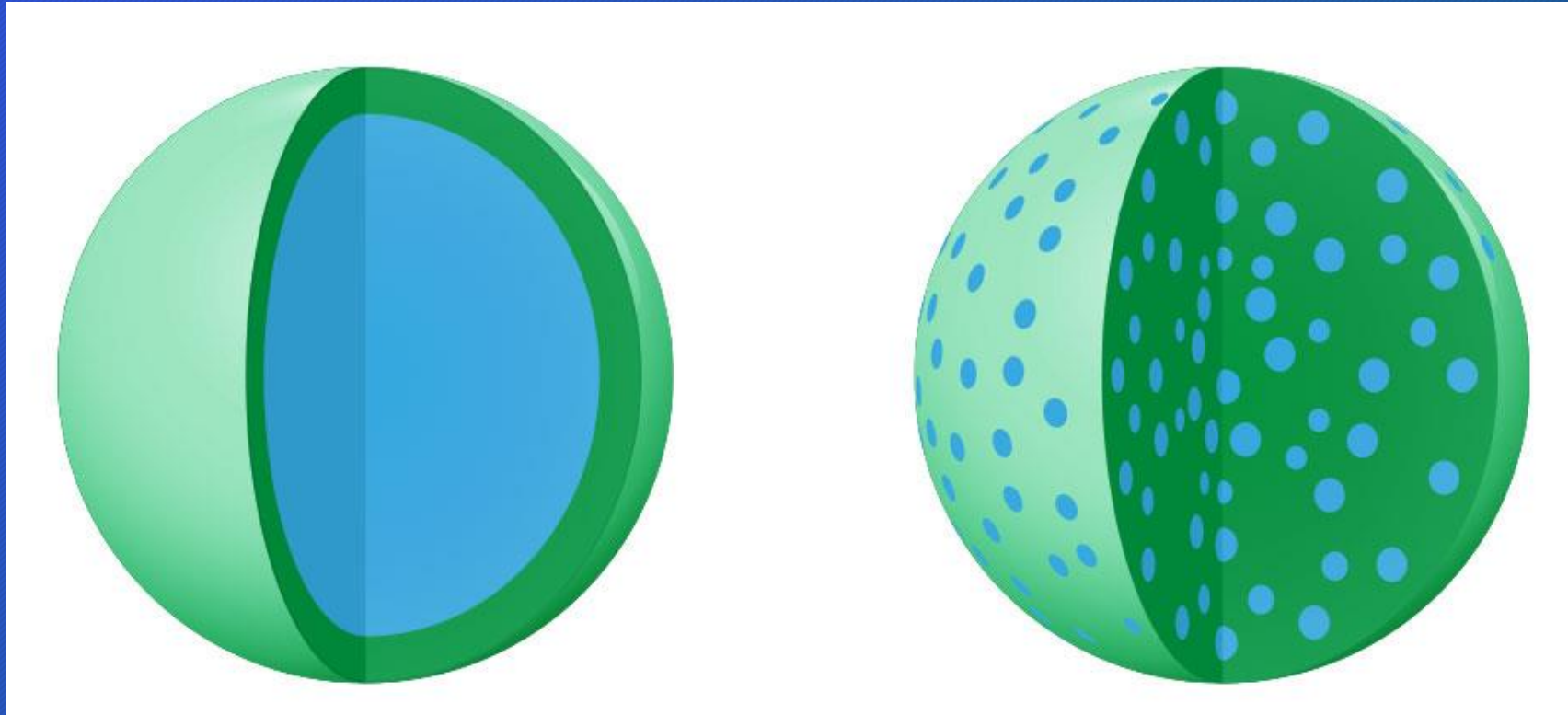
FOCUS power Bombex Farumy

CS - Zawiesina kapsuł w cieczy przeznaczona do rozcieńczania wodą przed zastosowaniem;

EW - Płynna niejednorodna forma użytkowa utworzona z substancji aktywnej rozpuszczonej w rozpuszczalniku organicznym i zemulgowanej w wodzie.



- Cyfenotryna - 100 g/L jako **CS**
- Praletryna - 10 g/L jako **EW**



Dziękuję bardzo za uwagę!