

# Część eksperymentalna



Eksperymenty przygotowały i wykonały:

Julia Kurasik  
Karolina Koprowska  
Zofia Stefańska  
Nikola Zygmuntowicz  
Aleksandra Urbańska  
Katarzyna Rylska  
Paulina Ruszczak  
Patrycja Tepper



## „Przemiany fotokatalityczne”

### Odczynniki:

Barwniki organiczne:

- Błękit metylenowy,
- Rodamina 110,
- Rodamina B,
- Fiolet krystaliczny.

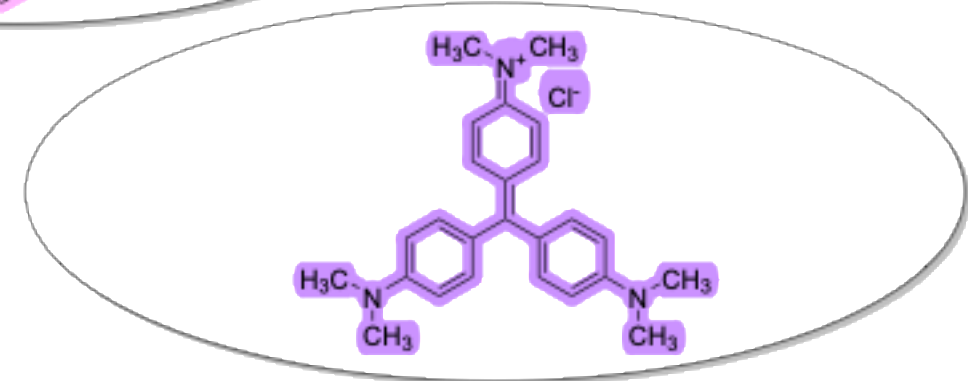
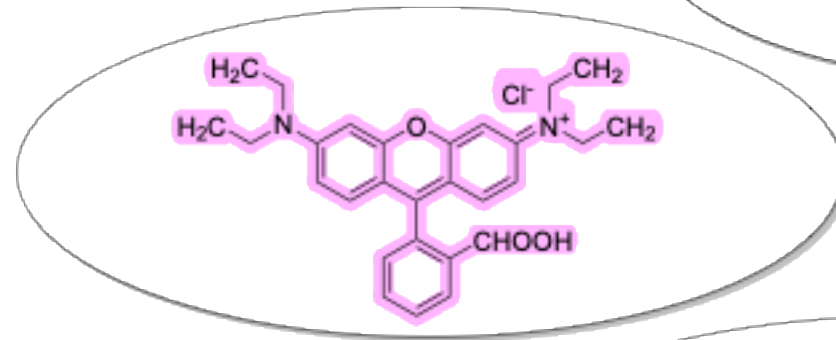
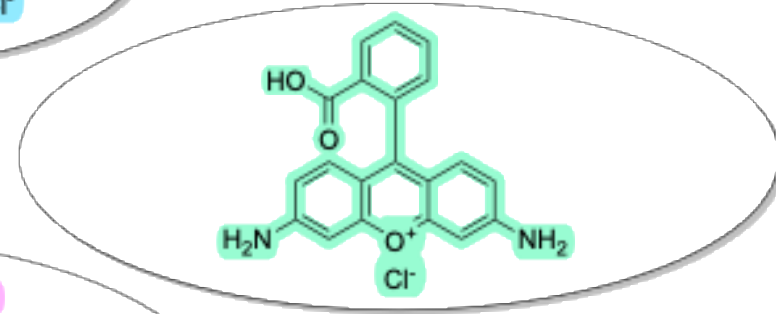
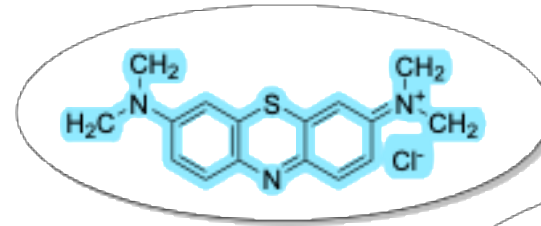
Fotokatalizator-  $\text{TiO}_2$

Woda destylowana

### Sprzęt:

Mieszadło magnetyczne + statyw + krystalizatory

Lampa UV



## *„Przemiany fotokatalityczne”*

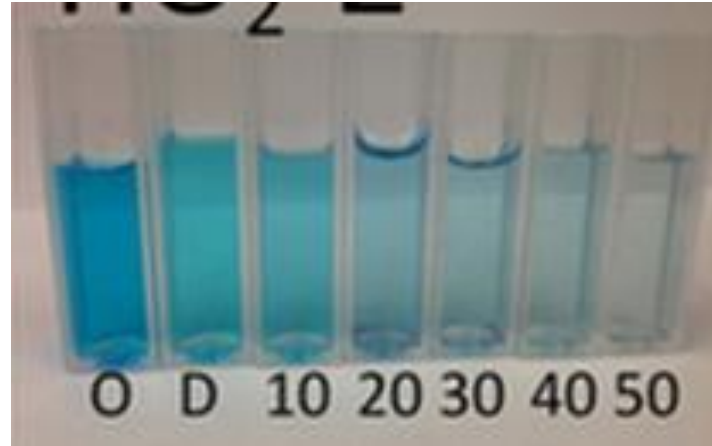
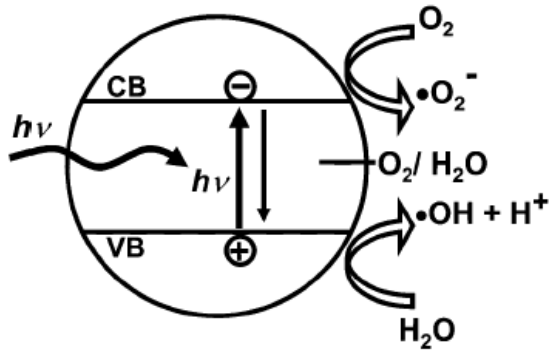
### Wykonanie:

W ośmiu krystalizatorach umieścić roztwory czterech wyżej wymienionych barwników (po dwa krystalizatory dla każdego barwnika). Do czterech krystalizatorów z barwnikami dodać katalizator, a cztery pozostawić bez katalizatora jako próbę kontrolną. Wszystkie roztwory naświetlać światłem ultrafioletowym przez 1h.

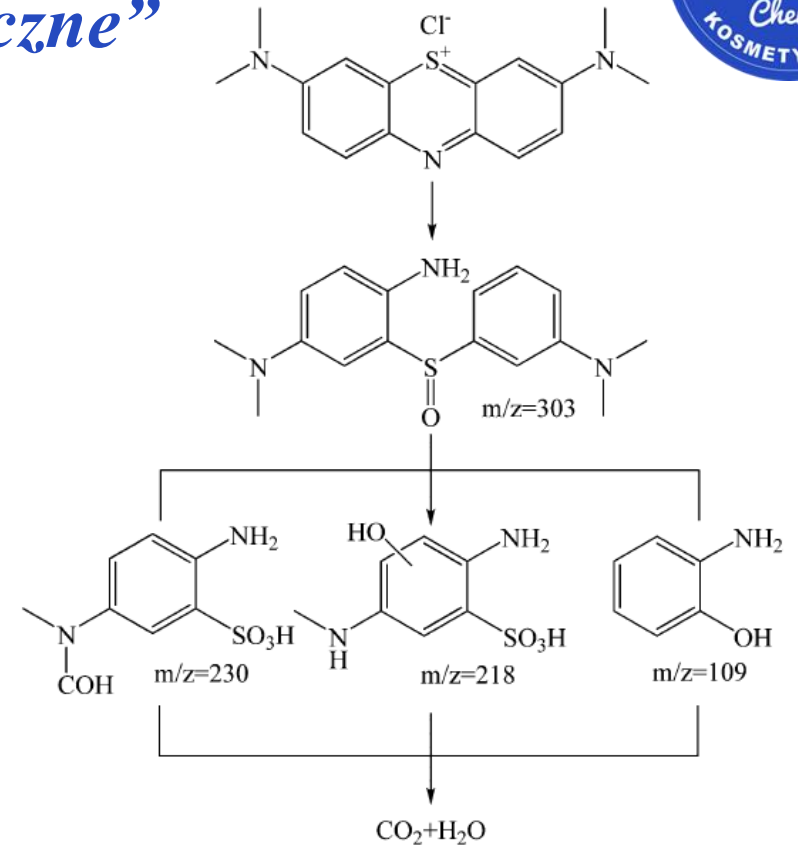


## „Przemiany fotokatalityczne”

### Wyjaśnienie:



Błękit metylenowy



*S. Banerjee et al.*  
*Current Science 90 (2006) 1378-1383*

W wyniku naświetlania fotokatalizatora następuje jego wzbudzenie (powstają elektrony  $e^-$  i dziury  $h^+$ ). Generowane są reaktywne formy tlenu, głównie rodnik hydroksylowy  $\cdot OH$  i anionorodnik ponadtlenkowy  $\cdot O_2^-$ . Utleniają one zanieczyszczenia organiczne (np. błękit metylenowy) co prowadzi do jego defragmentacji i rozpadu na mniejsze cząsteczki, zaś w końcowej fazie do  $CO_2$  i  $H_2O$ .

## Eksperyment 2

### *„Chemiczny wulkan”*

#### Odczynniki:

Dichromian(VI) amonu  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  – kilka gramów

#### Wykonanie:

Na szczycie wulkanu umieścić kilka gramów dichromianu (VI) amonu, a następnie zbliżyć do szczytu wulkanu zapaloną zapałkę i zapalić umieszczony tam związek.



[https://image.ceneostatic.pl/data/products/92080889/ad1a883d-0474-4eb1-b32d-c3219ff7e293\\_p-warchem-dichromian-amon-u-dwoch-rozmian-amonowy-500g.jpg](https://image.ceneostatic.pl/data/products/92080889/ad1a883d-0474-4eb1-b32d-c3219ff7e293_p-warchem-dichromian-amon-u-dwoch-rozmian-amonowy-500g.jpg)



### *„Chemiczny wulkan”*

#### Wyjaśnienie:

Dichromian(VI) amonu łatwo ulega termicznej reakcji rozkładu według przedstawionego poniżej równania:



Powstały zielony tlenek chromu (III) ma o wiele większą objętość niż użyty dichromian (VI) amonu. Z tego powodu obserwujemy formowanie pseudo wulkanicznego stożka.



Powstały tlenek jest nierozpuszczalny w wodzie i nietoksyczny. Ma on zastosowanie jako bardzo trwałe zielony pigment do farb.

### „Chemiczne świetliki”

#### Odczynniki:

tlenek chromu (III)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

Wodny roztwór amoniaku (25%)– 30 ml

#### Wykonanie:

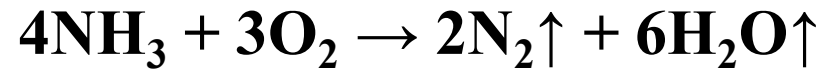
Do butli wlać roztwór amoniaku, zamknąć korkiem i pozostawić na kilkanaście minut. Na łyżce do spalań umieścić tlenek chromu (III) i rozgrzać go nad palnikiem. Sprawnym ruchem odkryć korek i wsypać tlenek chromu do butli a następnie zakryć butlę, zgasić światło i obserwować zachodzące zmiany.



### „Chemiczne świetliki”

#### Wyjaśnienie:

Na powierzchni lekkich drobin tlenku **chromu(III)**, który pełni rolę katalizatora, zachodzi reakcja rozkładu amoniaku z udziałem tlenu z powietrza:



Mechanizm katalitycznego utleniania amoniaku nie jest do końca znany. Większa część amoniaku utleniana jest do azotu, czemu towarzyszy emisja żółto-pomarańczowego światła.

Reakcja zachodzi zgodnie z powyższym równaniem (Handforth i Tilley, 1934; Volkovich i Griffiths, 2000)



## Eksperyment 4

### *„Chemiczna latarka”*

#### Odczynniki:

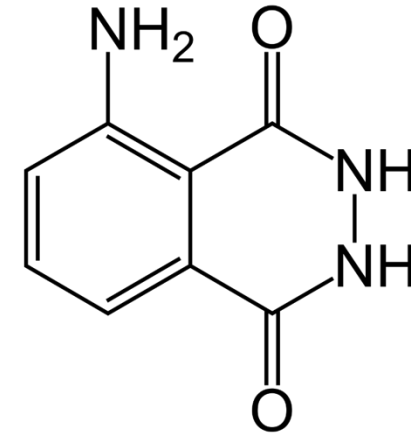
wodorotlenek potasu KOH,  
luminol,  
DMSO

#### Sprzęt:

Statyw z probówkami, gumowe septy, łopatką, plastikowa pipeta

#### Wykonanie:

Do probówek wsypać wodorotlenek potasu KOH, dodać pipetą ok. 2 ml dimetylosulfotlenku DMSO oraz niewielką ilość luminolu. Zawartość probówek trzeba następnie bardzo intensywnie wytrząsać. Po pewnym czasie, od kilku do kilkudziesięciu sekund, mieszanina zaczyna jasno świecić.



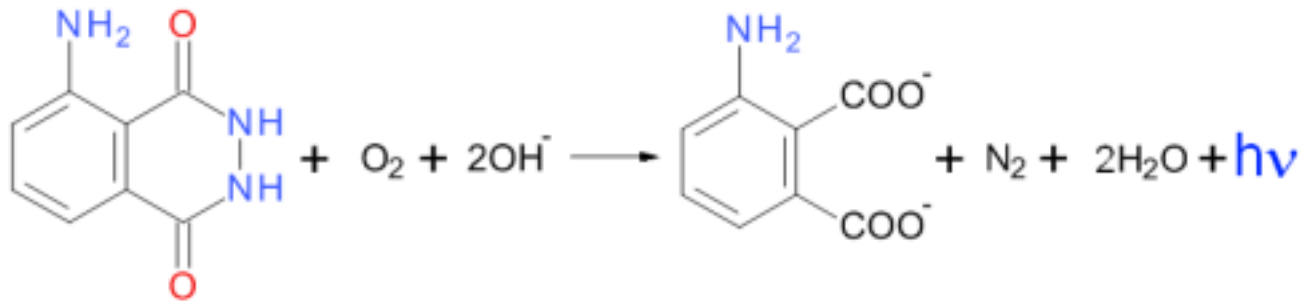
Luminol

## „Chemiczna latarka”

### Wyjaśnienie:

Świecenie roztworu luminolu jest zwykle związane z utlenianiem luminolu w środowisku alkalicznym. Woda jest silnym inhibitorem tej reakcji, dlatego konieczne jest użycie energicznego utleniacza oraz odpowiednich aktywatorów.

Dodatkowo wydajność kwantowa chemiluminescencji wynosi wtedy maksymalnie 0,001, co oznacza, że zaledwie jedna na tysiąc utlenianych cząsteczek luminolu staje się źródłem kwantów światła, a energia pozostałych rozprasza się w postaci ciepła. W pewnych rozpuszczalnikach organicznych, na przykład w DMSO, wydajność kwantowa tej reakcji jest jednak nawet dziesiątki razy wyższa, a dodatkowo zachodzi bez udziału aktywatorów, a jej wzmocnienie następuje pod wpływem tlenu atmosferycznego, wprowadzonego do roztworu podczas jego wytrząsania.



Reakcja utleniania luminolu w środowisku alkalicznym





WYDZIAŁ  
CHEMII

Uniwersytet Łódzki



*Dziękujemy za uwagę!*