



Pokazy doświadczeń do wykładu "Kwasy i zasady – dwa pojęcia wiele znaczeń"

Łódź, 18 marca 2026 r.



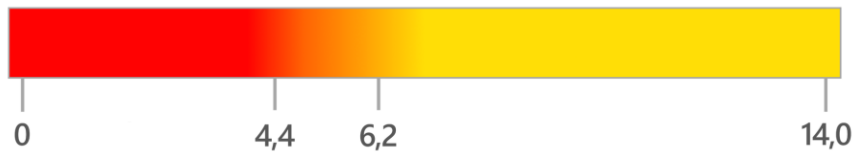
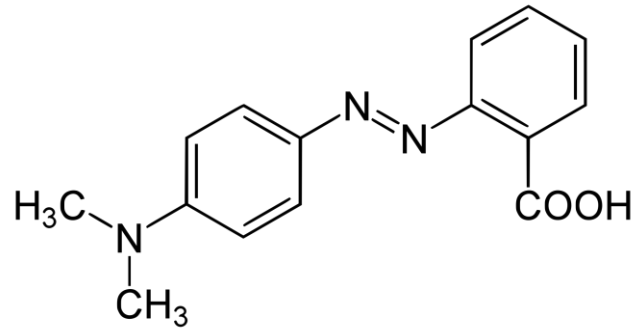
Kolorowa tęcza barw

- Do zestawu roztworów buforowych o pH równym: 2, 5, 6, 7, 8, 10 dodaję się po kilka kropli wskaźnika YAMADY.
- Obserwować należy barwy otrzymanych roztworów.
- Wskaźnik Yamady to mieszanina czterech wskaźników pH.
- Są to: czerwień metylowa, błękit bromotymolowy, fenoloftaleina i błękit tymolowy.

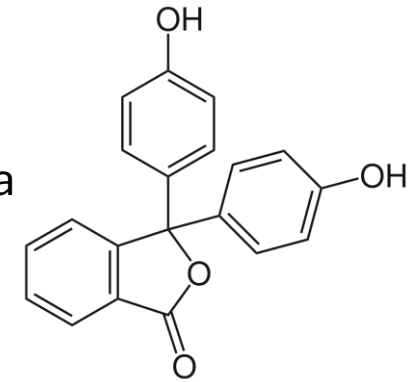


Kolorowa tęcza barw

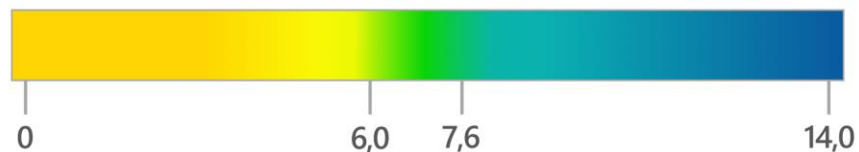
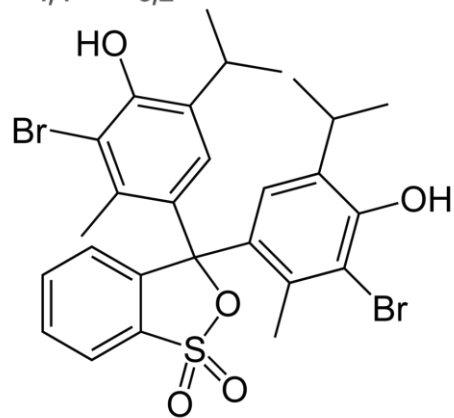
Czerwień metylowa



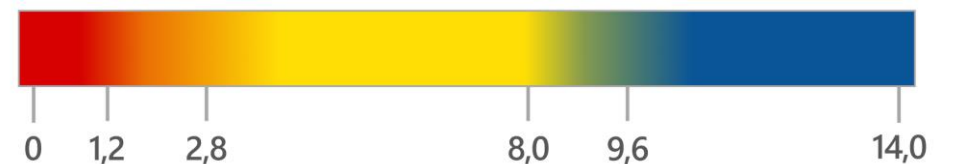
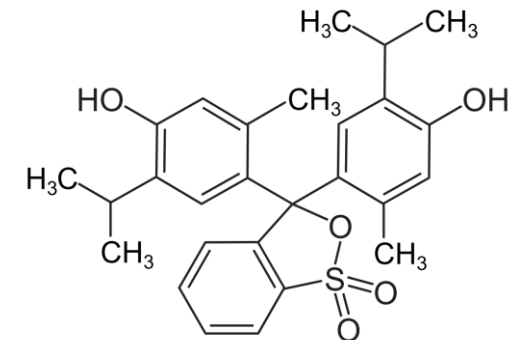
Fenoloftaleina



Błękit bromotymolowy



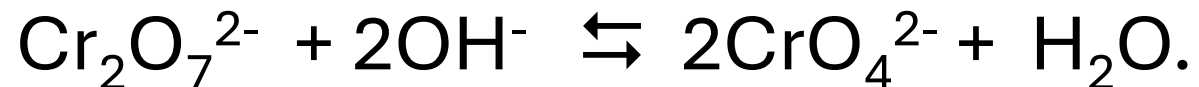
Błękit tymolowy





Równowaga dichromian - chromian

- Do pomarańczowego roztworu dichromianu potasu wkrapłany jest roztwór wodorotlenku sodu , a następnie roztwór kwasu solnego



- należy obserwować barwę
- jest to przykład reakcji odwracalnej (równowagowej).



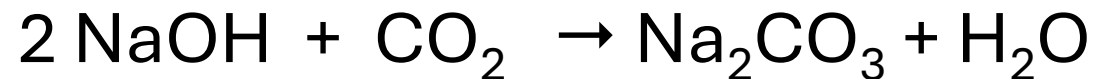
Białe dymy

- Roztwór $0,001 \text{ mol/dm}^3$ NaOH + odczynnik Yamady
 - Należy obserwować barwę
 - Następnie wrzucana jest bryłka suchego lodu
 - Obserwować zmianę barwy
-
- Suchy lód to stały CO_2 (temperatura -78°C)



Białe dymy

- Zachodząca reakcja:



- Tlenek węgla (IV) reaguje z zasadą sodową, co obniża pH roztworu.



Jak działa bufor?

- W 4 krystalizatorach znajdują się:

(1) Woda + oranż metylowy

(2) Woda + fenoloftaleina

(3) Bufor octanowy + oranż metylowy

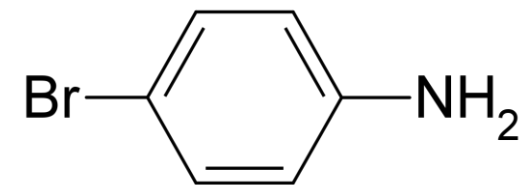
(4) Bufor octanowy + fenoloftaleina

- Do krystalizatorów (1) i (3) dodano kilka kropli (tyle samo) $0,1 \text{ mol/dm}^3 \text{ HCl}$
- Do krystalizatorów (2) i (4) dodano kilka kropli (tyle samo) $0,1 \text{ mol/dm}^3 \text{ NaOH}$
- Obserwować zmiany barwy

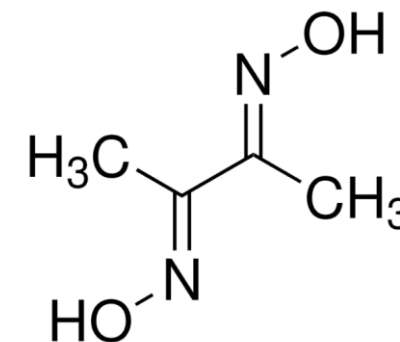


Jak wykryć bardzo słabą zasadę?

- Do roztworu 4-bromoaniliny dodano kilka kropli fenoloftaleiny
- Do drugiej części tego roztworu dodano nasycony roztwór kompleksu niklu(II) z dimetyloglioksymem.
- Obserwować zmiany zachodzące w naczyniach.



4-bromoanilina to bardzo słaba zasada
 $K_b = 8 \times 10^{-11}$

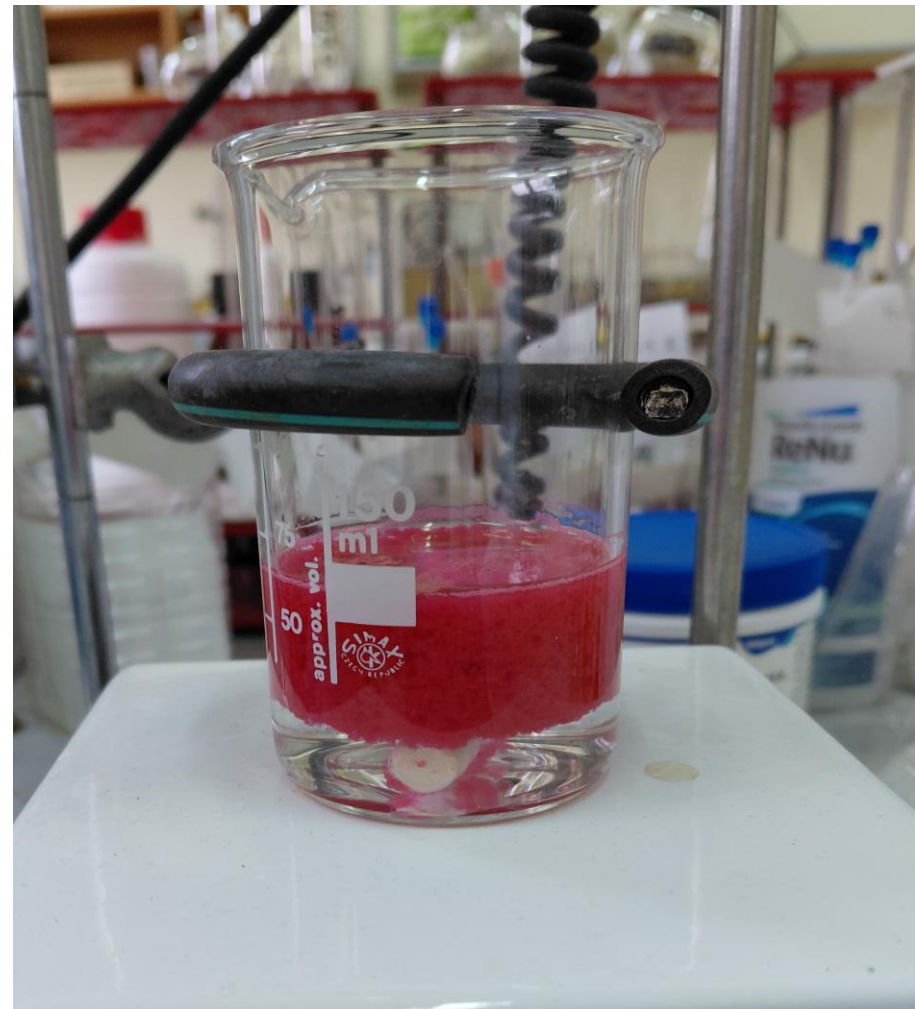


Dimetyloglioksym tworzy z jonami Ni^{2+} , w środowisku zasadowym, trwałe, trudno rozpuszczalny, różowy kompleks



Jak wykryć bardzo słabą zasadę?

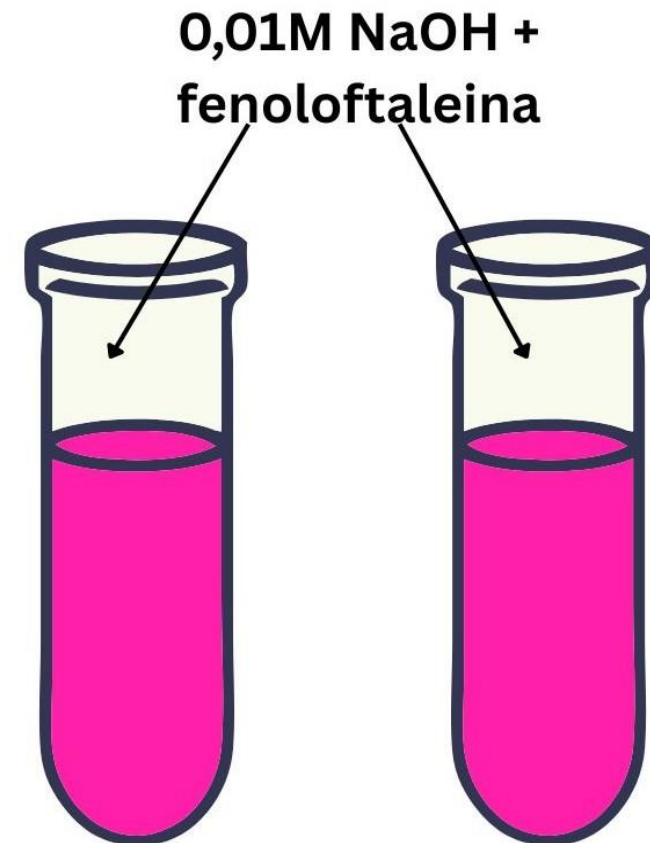
- 4-bromoanilina jest bardzo słabą zasadą i nie powoduje zmiany barwy fenoloftaleiny
- Jest wystarczająco mocna by łączyć się z jonami H^+ i przesuwając stan równowagi w kierunku tworzenia $Ni(dmgl)_2$:
$$Ni^{2+} + H_2dmgl \rightleftharpoons Ni(dmgl)_2 + 2H^+$$
- Wytrąca się różowy osad kompleksu.



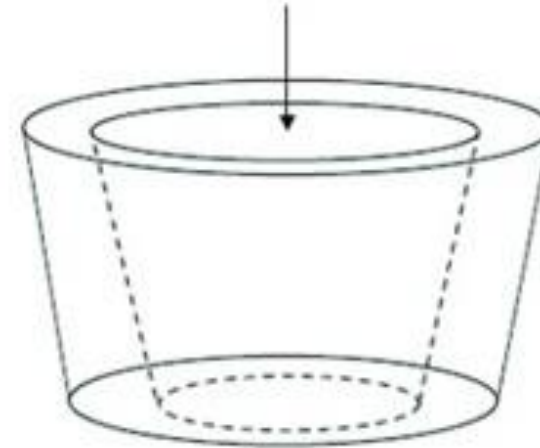
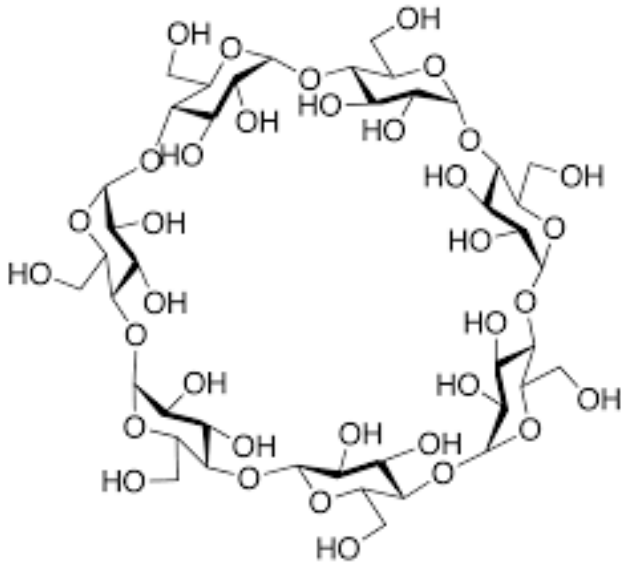


Jak schować cząsteczkę?

- Do dwóch probówek dodajemy roztworu 0,01M wodorotlenku sodu oraz fenoloftaleinę
- Do jednej z probówek dodano 30 mg β -cyklodekstryny
- Obserwować zmiany w roztworze
- Porównać wnioski z pH zmierzonym papierkiem wskaźnikowym
- Jak została ukryta fenoloftaleina?



Jak schować cząsteczkę?

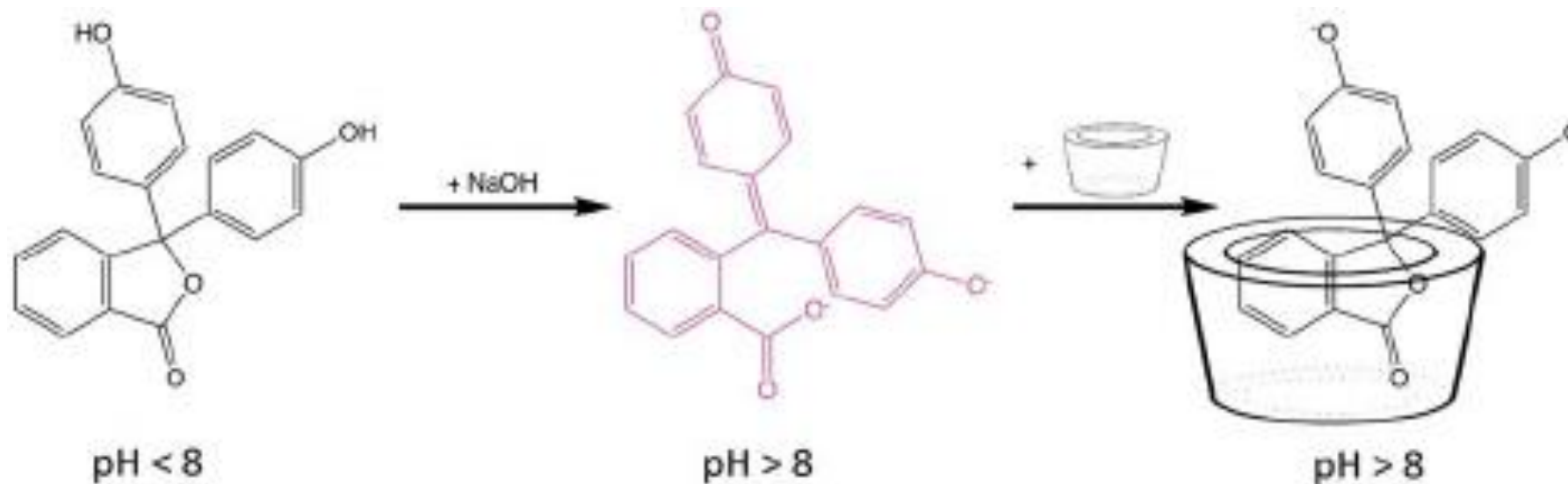


β -cyklodekstryna

Cyklodekstryna
może inkludować
cząsteczki



Jak schować cząsteczkę?



Malinowa (intensywnie różowa)
barwa roztworu przy $\text{pH} > 8$

$\text{pH} > 8$, ale roztwór słabo
bladoróżowy, prawie bezbarwny



Dziękujemy za uwagę!

Pokazy przygotował zespół w składzie:

- Aleksandra Antonowicz
- Mateusz Dudka
- Bartosz Lewiński

Studenci I roku I stopnia kierunków Analityka Chemiczna oraz Chemia Materiałów i Nanotechnologia UŁ