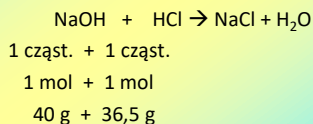


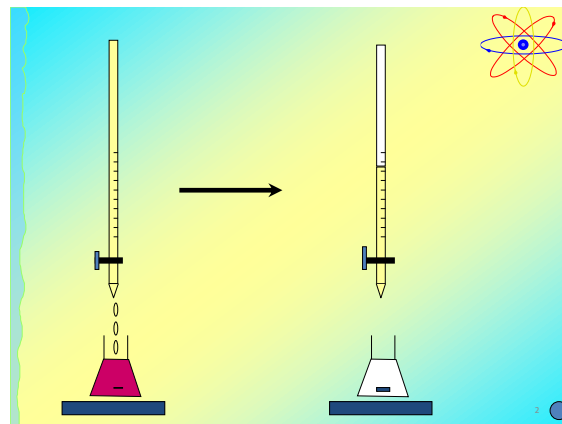
Analiza miareczkowa

W analizie miareczkowej skład substancji oznacza się w oparciu o reakcje chemiczne, w których bierze udział ściśle określona objętość roztworu o ściśle określonym stężeniu (roztwór mianowany). Masę oznaczanej substancji oblicza się z objętości zużytego roztworu odczynnika (titrantu) i jego stężenia.

Przykład:



1



2

Wybrane modele biurety (półautomatycznych) i miareczkowanie (ang. titration).



Osoby praworęczne - prawą ręką trzymamy i cały czas intensywnie mieszamy zawartość szklanikietki. Ręką lewą odkręcamy/zakręcamy kranik biurety (osoby leworęczne odwrotnie).

Prawidłowo wykonywane miareczkowanie pozwala ustalić wynik z dokładnością do jednej kropli (jedna kropla to zazwyczaj ok. 0,05 ml).

Dozowanie z biurety pod koniec miareczkowania powinno się odbywać na tyle powoli aby zdążyć je zatrzymać po jednej, pierwszej kropli, która wywoła zmianę barwy.

Z podanych wyżej informacji wynika, że najpraktyczniej jest na początku szybko dozować roztwór z biurety (titrant), a pod koniec miareczkowania coraz wolniej.

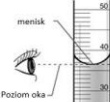
W celu określenia spodziewanej objętości titrantu, który zostanie zużyty (aby wiedzieć kiedy zwolnić szybkość dozowania) można wykonać szacunkowe obliczenia (jeżeli znamy orientacyjny skład próbki) lub wykonać szybkie orientacyjne miareczkowanie pierwszej próbki. Przy pewnej wprawie „bliskości” końcowego punktu miareczkowania można ocenić po „zachowaniu się” miareczkowanej próbki.



3

Odczyt wyniku (oko na wysokości menisku):

Biureta z paskiem Schellbacha (odczyt na styku grotów strzałek)



bez paska (odczyt na menisku dolnym)



Przy odczycie wyniku należy sprawdzić jak skalowana jest biureta. Najmniejsza działka biurety to nie zawsze jest 0,1 ml.

Praktycznie, w większości przypadków, odczytywanie z biurety wyniku z dokładnością większą niż połowa najmniejszej działki jest niewskazane.

4

BIURETY

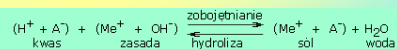


5


Alkacymetria

Nazwę alkacymetria utworzono przez połączenie dwóch słów: *alkalimetria*, czyli miareczkowanie mianowanymi roztworami zasad oraz *acydymetria*, czyli miareczkowanie mianowanymi roztworami kwasów. Metody alkacymetryczne nazywane są także metodami zobojętnienia, ponieważ opierają się one na reakcji zobojętnienia, czyli reakcji kwasu z zasadą, w wyniku której powstaje sól i woda. Odwróceniem reakcji zobojętnienia jest reakcja hydrolizy.

W przypadku reakcji kwasu jednowodorowego (HA) i jednowodorotlenowej zasady (MeOH) w roztworze wodnym, można zapisać schematycznie.



6




$1 \text{ mg/dm}^3 = 1 \text{ ppm}$
 $1 \text{ } \mu\text{g/dm}^3 = 1 \text{ ppb}$
 $1 \text{ ng/dm}^3 = 1 \text{ ppt}$
 $1 \text{ pg/dm}^3 = 1 \text{ ppq}$

(równości powyższe zachowane są dla roztworów wodnych o gęstości 1 kg/dm^3)

$1 \text{ ppm} = 1\,000 \text{ ppb} = 1\,000\,000 \text{ ppt} =$
 $= 1\,000\,000\,000 \text{ ppq}$

13




❖ 1 ppm - 4 krople oznaczanej substancji w 200 litrowej beczce

❖ 1 ppb - 1 kropla oznaczanej substancji w cysternie samochodowej

❖ 1 ppt - 1 kropla oznaczanej substancji w 1 000 cysternach samochodowych

❖ 1 ppq - 1 kropla oznaczanej substancji w śłupie wody o podstawie boiska piłkarskiego i wysokości 10 km


14



Stężenie molowe:

Ilość moli substancji zawartej w 1 dm^3 roztworu, oznaczane często „m”

15




Gramorównoważnik

Ilość gramów substancji równoważna przyjętemu wzorcowi.

W przypadku reakcji typu kwas-zasada, gramorównoważnik stanowi liczbę gramów substancji oddającą lub przyłączającą 1 mol jonów wodoru (lub jonów wodorotlenowych)

W reakcjach redukcji-utleniania (redoks) gramorównoważnik obejmuje liczbę gramów substancji odpowiadającą $1/n$ mola tej substancji, gdzie „n” jest liczbą elektronów oddawanych lub przyłączanych przez tę substancję

16



Stężenie normalne:

Ilość gramorównoważników substancji zawartej w 1 dm^3 roztworu, oznaczane często „n”

17

$1 \text{ ml} - \text{CH}_3\text{COOH} - \%? \quad \text{g/100g} \rightarrow \text{g/100ml}$
 $7,1 \text{ ml NaOH } 0,25 \text{ mol/dm}^3 \quad 0,25 \text{ M}$

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

$1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$
 $60 \text{ g} \quad 40 \text{ g}$

$60 \text{ mg} - 1 \text{ mmol}$
 \downarrow
 $1,775 \text{ mmol}$

$106,5 \text{ mg}$
 $106,5 \text{ mg} - 1 \text{ ml}$
 \downarrow
 $10,65 \text{ g}$

$0,25 \text{ mol} - 1 \text{ dm}^3 (\text{L})$
 $0,25 \text{ mmol} - 1 \text{ ml}$
 \times
 $7,1 \text{ ml}$
 $1,775 \text{ mmol mmol}$
 $106,5 \text{ mg} \rightarrow 10,65 \text{ g}$
 $10,65 \%$

18



**Jakie jest stężenie
procentowe 0,1 n roztworu
 H_2SO_4 ?**

**Jaka jest wartość tego
stężenia wyrażona w ppm?**

20