Przygotowywanie roztworów

Stężenie molowe - molarność roztworu (M) jest to liczba moli związku chemicznego rozpuszczonych w dm^3 (litrze) roztworu, Roztwór 1M (1 molowy) to 1 mol substancji rozpuszczonej w 1 dm^3 roztworu. Rozcieńczone roztwory są zwykle wyrażane w millimolarności (mM), gdzie 1 mM $=10^{-3}$ M= 0,001 M lub w mikromolarności (μM) gdzie 1 μM= 10^{-6} M

Przykład:

Aby przygotować 0,5 dm^3 (500 ml= 0.5 l) roztworu siarczanu amonu (masa cząsteczkowa siarczanu amonu 132,14 g/mol) o stężeniu 3,5 M należy odważyć 231,25 g siarczanu amonu i rozpuścić w wodzie destylowanej, doprowadzając roztwór do końcowej objętości 0,5 dm^3 (a nie dodając 0,5 dm^3 wody do naważki soli!) w cylindrze miarowym, wyskalowanej zlewce lub kolbie miarowej. Sposób wyliczenia:

1 molowy siarczan amonu to 1mol = 132,14 g w 1dm^3 roztworu

3,5 molowy siarczan amonu 3,5 mola = 3,5 x 132,14g w 1dm^3 roztworu

3,5 molowy siarczan amonu X g w 0,5 dm^3 roztworu

X= 3.5 x 132,14g x 0,5 / 1 = 231,25 g siarczanu amonu

Stężenie procentowe wagowo / objętościowe (% m / v) jest często stosowany przy tworzeniu roztworu glikolu polietylenowego (PEG 8000) o dużej masie cząsteczkowej.

% m / v jest to masa substancji rozpuszczonej w danej objętości. 1% m / v = 1g na 100 cm^3 (ml). 50% m/v PEG to 50 g PEG rozpuszczone w końcowej objętości 100 cm^3 roztworu (a nie 100 cm^3 wody dodane do naważki!). Oznacza to, że naważkę 50 g PEG należy umieścić w cylindrze miarowym lub kolbie miarowej i dodając wodę doprowadzić końcową objętość roztworu do 100 cm^3.

Przykład:

Aby przygotować 500 cm^3 30% m/v roztworu PEG, trzeba zważyć 150g PEG i doprowadzić go wodą destylowana do końcowej objętości 500 cm^3.

Sposób wyliczenia:

30% roztwór PEG zawiera 30g PEG w 100cm^3 roztworu

30% roztwór PEG zawiera Xg PEG w 500cm^3 roztworu

X = 30 x 500 /100 = 150 g PEG

Stężenie procentowe objętościowo / objętościowe (% v/v) często stosuje się do przygotowywania roztworów rozpuszczalników organicznych lub polimerów o niskiej masie cząsteczkowej. % v/v jest objętość substancji rozpuszczonej w danej objętości roztworu (a nie objętość związku rozpuszczonego oraz objętość rozpuszczalnika!). Roztwór wodny 1 %v/v etanolu to 1 cm^3 etanolu w 100 cm^3 roztworu wodnego etanolu.

Przykład:

Aby przygotować 500 cm^3 50% v/v etanolu trzeba odmierzyć cylindrem miarowym 250 cm^3 etanolu i doprowadzić wodą do końcowej objętości 500 cm^3 roztworu.

Sposób wyliczenia:

50% etanol zawiera 50 cm^3 w 100cm^3 roztworu

50% etanol X cm^3 w 500cm^3 roztworu

X = 50 x 500 / 100 = 250 cm^3

Stężenie procentowe wagowo/wagowe stosowane jest stosunkowo rzadko**.** 1% w/w roztwór soli oznacza 1g tej soli rozpuszczony w końcowej masie 100g roztworu tzn. po dodaniu 99 g rozpuszczalnika np. wody.

Rozcieńczenia i seryjne rozcieńczenia

Rozcieńczanie roztworu polega na dodaniu rozpuszczalnika, tak aby roztwór stał się mniej stężony.

Rozcieńczeń dokonuje się według wzoru:

$$v_1M_1 = v_2M_2,$$

gdzie v_1 *i* v_2 są objętościami roztworów a M_1 i M_2 są stężeniami molowymi odpowiednio roztworu wyjściowego i rozcieńczonego.

Przykład:

Aby przygotować 100 ml 0,5 M roztworu wodnego NaCl z 1M roztworu wyjściowego

v_1 x 1 M NaCl = 100 ml x 0,5 M NaCl

v_1 = 100 ml x 0,5 M NaCl / 1 M NaCl = 50 ml

należy odmierzyć 50ml 0,5M roztworu wyjściowego soli NaCl i dopełnić 50 ml wody do 100ml roztworu rozcieńczonego.

Rozcieńczanie seryjne roztworów polega na tworzeniu serii roztworów których stężenia różnią się o stałą, znaną wartość. Przygotowanie serii rozcieńczeń polega na dodawaniu do ustalonej objętości poprzedniego bardziej stężonego roztworu określonej objętości rozpuszczalnika i powtarzaniu tej procedury przy przygotowywaniu kolejnych rozcieńczeń.

Przykład:

Przygotować serię roztworów soli NaCl o stężeniu stanowiącym ¼ stężenia roztworu1M wyjściowego tj. roztwory NaCl w wodzie: 0,25 M i 0,0625 M. W tym celu do 25 ml 1M roztworu wyjściowego dodać 75 ml wody a otrzymany roztwór będzie rozcieńczony do ¼ stężenia roztworu wyjściowego. Dodanie do 25ml tego pierwszego rozcieńczonego roztworu 75 ml wody spowoduje uzyskanie drugiego rozcieńczenia tzn. szesnastokrotnie rozcieńczonego 1/4 x 1/4 = 1/16 roztworu wyjściowego.

Uwaga, błąd przy wykonywaniu jednego rozcieńczenia prowadzi do błędu w kolejnych rozcieńczeniach.

Bufor

Bufor jest roztworem dwóch lub więcej soli, które zmieszane razem zapobiegają zmianom odczynu i wskaźnika pH i stabilizują pH roztworu na żądanym poziomie w szerokim zakresie warunków. Bufory są zatem pomoce w utrzymaniu stałego pH w trakcie doświadczeń.