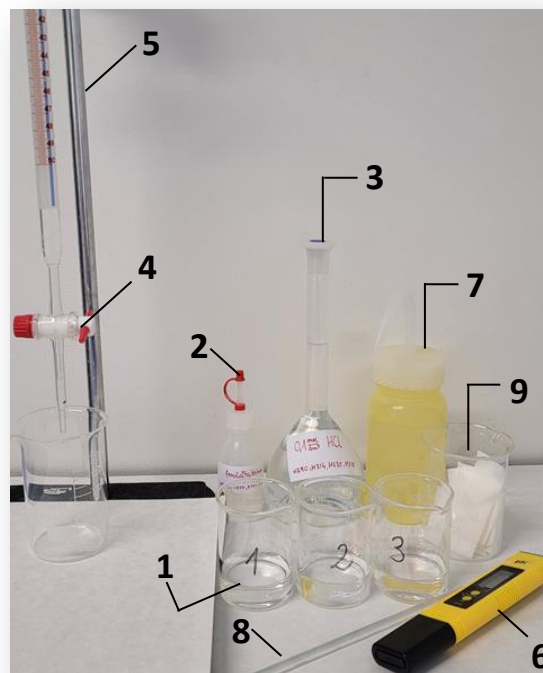


Sprzęt i odczynniki

1. 3 zlewki zawierające 25,00 mL 0,1 mol/dm³ NaOH
2. 0,1% roztwór fenoloftaleiny (wskaźnik pH)
3. roztwór 0,1 mol/dm³ HCl
4. biureta
5. statyw
6. miernik pH
7. tryskawka z wodą destylowaną
8. bagietka
9. ręczniki papierowe



Rys. 1. Stanowisko pracy

Do każdej z trzech zlewek zawierających roztwór NaOH o stężeniu 0,1 mol/dm³ dodaj po trzy krople 0,1% roztworu fenoloftaleiny. Zaobserwuj uzyskane zabarwienie roztworu. Następnie uzupełnij biuretę roztworem HCl o stężeniu 0,1 mol/dm³. Ustal poziom zerowy roztworu w biurecie. Pod biuretę podstaw zlewkę z miareczkowanym roztworem NaOH. Palcami lewej ręki otwórz kranik biurety, a prawą ręką trzymaj zlewkę z roztworem jednocześnie mieszając ruchem wirowym zawartość zlewki (Rys. 2). Roztwór z biurety ostrożnie dodawaj do zlewki, a w miarę obserwowania zaniku barwy roztworu, dozuj go kropla po kropli. Miareczkowanie przygotowane próbki zakończ w momencie całkowitego odbarwienia się roztworu. Następnie roztwór dokładnie wymieszaj i dokonaj trzykrotnego pomiaru pH za pomocą miernika pH znajdującego się na stanowisku. Po każdym pomiarze przepłukuj elektrodę miernika wodą z tryskawki, a następnie osusz ją delikatnie ręcznikiem papierowym. Miareczkowanie i pomiar pH wykonaj dla dwóch pozostałych próbek. Uzyskane wyniki pomiarów pH zapisz w Tabeli 1.



Rys. 2. Sposób miareczkowania

Tabela 1. Wyniki pomiarów pH

	Zlewka 1	Zlewka 2	Zlewka 3
I pomiar pH			
II pomiar pH			
III pomiar pH			

Zadanie 1. (2 pkt.)

Zapisz równanie zachodzącej reakcji (1 pkt) i na jej podstawie podaj teoretyczne pH roztworu po zmieszaniu reagentów (1 pkt).

.....
(równanie reakcji)

pH teoretyczne =

Zadanie 2. (9 pkt.)

Oblicz średnią wartość pH roztworu zmierzoną za pomocą miernika pH i jej odchylenie standardowe (S) oraz uzupełnij brakujące dane w Tabeli 2.

Tabela 2.

	Średnia arytmetyczna $\pm S$, n=9	Dokładność miernika pH
wartość pH		
Typ niepewności (Typ A, Typ B)		
Wzór na niepewność standardową, u		
Wartość obliczonej niepewności standardowej, u		

Zadanie 3. (4 pkt.)

Biorąc po uwagę wielkości mające wpływ na niepewność pomiaru pH wyznacz wartość jego niepewności złożonej. Zapisz wzór na podstawie którego obliczysz niepewność złożoną pomiaru pH, dokonaj potrzebnych obliczeń i podaj wartość pH roztworu z wyznaczoną niepewnością złożoną.

Elektroniczny miernik pH

Charakterystyka miernika pH:

- Zakres pomiarowy pH: 0,0 - 14,0 pH
- Rozdzielczość pomiaru: 0,01 pH
- Dokładność: $\pm 0,01$ pH
- Temperatura pracy: 0 - 60 °C
- Wilgotność względna: <95 %
- Wymiary: 155mm x 31mm x 18mm

Budowa:

1. Komora baterii
2. Wyświetlacz LCD
3. Przycisk włączania
4. Przycisk kalibracji
5. Maksymalny poziom zanurzenia
6. Nasadka ochronna
7. Komora baterii
8. Elektroda pomiarowa



Rys. 3. Budowa miernika pH

Wykonanie pomiaru:

1. Zdejmij nasadkę ochronną. Jeśli pod nią pojawią się kryształki, nie jest to powód do niepokoju jest to normalne przy elektrodach testerów pH. Problem zniknie po przepłukaniu elektrody wodą.
2. Włącz tester za pomocą przycisku "ON / OFF" i zanurz elektrodę miernika pH w badanej cieczy, uwzględniając maksymalny poziom zanurzenia. Delikatnie wymieszaj aż wyświetlana wartość się ustabilizuje (ok. 50 s), a następnie odczytaj wartość z wyświetlacza.
3. Po zakończonym pomiarze przepłucz elektrodę wodą oraz delikatnie osusz ręcznikiem papierowym. Załóż nasadkę ochronną.