|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| wykonujący: |  | |
| tytuł ćwiczenia | ***równowagi Jonowe w roztworach wodnych*** | |
| data przyjęcia  sprawozdania: | data oddania sprawozdania  do poprawy: | data przyjęcia sprawozdania poprawionego: |
| data ostatecznego zaliczenia sprawozdania: | | ocena |

**1. Oznaczenie aktywności jonów wodorowych w roztworze - pomiar pH roztworu**

***Część teoretyczna***

Podaj

* osiągnięte efekty uczenia się – dla całego bloku ćwiczeń pt. równowagi w roztworach wodnych
* cel ćwiczenia (maksymalnie dwa zdania)
* definicję pH
* opisz sposób działania wskaźników na podstawie konkretnego przykładu z użyciem wzorów chemicznych oraz reakcji chemicznych właściwych dla tego wskaźnika (niedopuszczalne jest uogólnienie w stylu IndH ⮀ Ind- + H+)

***Opracowanie wyników***

Uzupełnij tabelę:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wskaźnik pH | Barwa roztworu | pH/wyniki obliczeń |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Część wspólna wyznaczonych przedziałów | |  |
| Potencjometryczny pomiar pH | |  |
| [H+] | |  |
| [OH-] | |  |

Przedstaw obliczenia, na podstawie których wypełniona została powyższa tabela. Nie wolno pozostawiać obliczonych stężeń w postaci np. 10-8,2 (dopuszczalna forma to np. 6,3 ∙ 10-9).

***Oblicz:***

Stężenie wszystkich składników roztworu. W sprawozdaniu muszą się znaleźć obliczenia a nie tylko wyniki końcowe. Nie wolno pozostawiać obliczonych stężeń w postaci np. 10-8,2 (dopuszczalna forma to np. 6,3∙10-9)

**2. Wyznaczanie stałej i stopnia dysocjacji wodnych roztworów amoniaku lub kwasu octowego**

***Część teoretyczna***

Podaj

* definicję stałej i stopnia dysocjacji
* wyprowadź wzór na stałą i stopień dysocjacji

***Opracowanie wyników:***

Uzupełnij tabelę, zamieść obliczenia prowadzące do uzyskanych wyników.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| stężenie, mol/dm3 | pH,  mol/dm3 | [H+],  mol/dm3 | [OH-],  mol/dm3 | stopień dysocjacji, %  doświadczalny | stopień dysocjacji, %  teoretyczny | Ka(Kb)  obliczone | Ka(Kb)  tablicowe |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,1 |  |  |  |  |  |  |  |

***Dyskusja wyników:***

Przedstaw dyskusję otrzymanych wyników zawierającą wnioski dotyczące zależności pH i stopnia dysocjacji od stężenia roztworu (wartości uzyskane w wyniku przeprowadzonego doświadczenia oraz uzyskane na podstawie obliczeń w oparciu o prawo rozcieńczeń Ostwalda)

**3. Wpływ wspólnego jonu na stopień dysocjacji wodnego roztworu kwasu octowego**

***Część teoretyczna***

Podaj

* cel ćwiczenia (maksymalnie dwa zdania)
* regułę przekory

|  |  |
| --- | --- |
| roztwór | pH roztworu na podstawie zmiany barwy oranżu metylowego |
| CH3COOH |  |
| CH3COOH + CH3COONa |  |

Wyjaśnij przyczynę zmiany pH roztworu kwasu octowego po dodaniu roztworu octanu sodu.

**4. Reakcje protolityczne w wodnych roztworach soli**

***4.1. Stała równowagi kwasowo-zasadowej wodnych roztworów soli.***

***Część teoretyczna***

Podaj

* cel ćwiczenia (maksymalnie dwa zdania)
* definicję stałej hydrolizy i zależność między stałą hydrolizy soli a stałą dysocjacji kwasu/zasady

***Opracowanie wyników: UWAGA! Tabele nie dotyczą soli NaH2PO4 oraz Na2HPO4***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| wzór soli 1  ………………………….. | stężenie soli:  0,1 mol/dm3 | |
| Ka(Kb) tablicowa  ……………………………. | wartości doświadczalne | wartości teoretyczne |
| pH |  |  |
| [H+] |  |  |
| [OH-] |  |  |
| stopień hydrolizy,% |  |  |
| Kh |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| wzór soli 2  ………………………….. | stężenie soli:  0,1 mol/dm3 | |
| Ka(Kb) tablicowa  ……………………………. | wartości doświadczalne | wartości teoretyczne |
| pH |  |  |
| [H+] |  |  |
| [OH-] |  |  |
| stopień hydrolizy,% |  |  |
| Kh |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| wzór soli 3  ………………………….. | stężenie soli:  0,1 mol/dm3 | |
| Ka(Kb) tablicowa  ……………………………. | wartości doświadczalne | wartości teoretyczne |
| pH |  |  |
| [H+] |  |  |
| [OH-] |  |  |
| stopień hydrolizy,% |  |  |
| Kh |  |  |

***Dyskusja wyników:***

Przedstaw wszystkie wzory oraz obliczenia, na podstawie których wypełnione zostały powyższe tabele.

Omów zależność stopnia hydrolizy od stężenia (zgodnie z otrzymanymi wynikami doświadczalnymi oraz na podstawie obliczeń teoretycznych)

W oparciu o równania reakcji kwasowo-zasadowych zachodzących w wodnych roztworach soli Na2HPO4 oraz NaH2PO4 wytłumacz JAKOŚCIOWO, na podstawie odpowiednich schematów reakcji chemicznych i wielkości stałych dysocjacji ich odczyn (bez obliczeń).

Odpowiedz na pytania:

- kiedy można wyznaczyć stałą hydrolizy soli

- jaka jest zależność między stałą i stopniem hydrolizy soli

***5. Badanie właściwości roztworów buforowych***

***Część teoretyczna***

Podaj

* cel ćwiczenia (maksymalnie dwa zdania)
* definicję roztworu buforowego, pojemności buforowej (teoretycznej i doświadczalnej)

***Opracowanie wyników***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| bufor | c kwasu (zasady)  w buforze | c soli w buforze | pH | | β | | | |
| teor. | dośw. | teor. | | dośw. | |
| wobec kwasu | wobec zasady | wobec kwasu | wobec zasady |
| 1:1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1:2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2:1 |  |  |  |  |  |  |  |  |

Przedstaw obliczenia, na podstawie których wypełniona została powyższa tabela: obliczenia teoretyczne dla wszystkich składów danego buforu (amonowego lub octanowego), wartości doświadczalne tylko dla buforu wskazanego przez asystenta.

**Narysuj wykres zależności pH od objętości dodanej zasady/kwasu.**

***Dyskusja wyników***

W jaki sposób pH roztworu zależy od składu buforu, od czego i w jaki sposób zależy pojemność buforowa. Napisz w jaki sposób pojemność buforowa zależy od rozcieńczenia buforu. Przedyskutuj ewentualne rozbieżności pomiędzy wartościami teoretycznymi oraz doświadczalnymi.

***5.1. Sporządzanie buforu o zadanym pH (obliczenia teoretyczne)***

Uwaga: pojemność buforowa wybranego buforu musi być odpowiednio duża.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| bufor | c kwasu (zasady)  w buforze | c soli  w buforze | pH | βteoretyczna | |
| wobec kwasu | wobec zasady |
|  |  |  |  |  |  |

Przedstaw obliczenia, na podstawie których wypełniona została powyższa tabela.