

## Konduktometria

1. Definicje, jednostki, sposób wyznaczania, wpływ temperatury i stężenia elektrolitu na jego:
  - a) przewodnictwo właściwe,
  - b) przewodnictwo równoważnikowe,
  - c) przewodnictwo molowe.
2. Uwagi praktyczne dotyczące pomiarów konduktometrycznych i popełnianych błędów
3. Prawo niezależnego ruchu jonów Kohlrauscha.  $\Lambda^\infty$ ,  $\lambda^\infty$  - definicje, sposób wyznaczania (dla elektrolitów mocnych i słabych).
4. Prawo rozcieńczeń Ostwalda - wyznaczanie stałej dysocjacji słabych elektrolitów.
5. Miareczkowanie konduktometryczne - idea metody.
  - a) krzywe miareczkowania konduktometrycznego - ich przebieg i opis dla różnych układów.
  - b) zalety miareczkowania konduktometrycznego.
6. Przewodnictwo jonu wodorowego i wodorotlenowego.
7. Wpływ rozpuszczalnika na ruchliwość jonów i przewodnictwo graniczne.
8. Jaki prąd stosuje się w pomiarach przewodnictwa i dlaczego?

## Wyznaczanie liczb przenoszenia jonów

1. Elektroliza – definicja, równania reakcji elektrodowych dla różnych typów elektrolitów i elektrod.
2. Liczby przenoszenia jonów –
  - a) definicja, odpowiednie wzory (wyprowadzenie), wpływ stężenia elektrolitu oraz temperatury,
  - b) liczby przenoszenia jonów a powstawanie kompleksów,
  - c) zastosowanie.

### **3. Bilans jonów w roztworze, w przestrzeni katodowej i anodowej podczas elektrolizy.**

4. Metody pomiaru liczb przenoszenia
  - a) metoda Hittorfa - bilans jonów, wzory pozwalające wyznaczyć  $t_+$  i  $t_-$ , przebieg ćwiczenia, błędy popełniane w tej metodzie.
  - b) metoda ruchomej granicy - idea pomiaru, stosowane wzory, sposoby otrzymania wyraźnej ruchomej granicy roztworów. Ruchoma granica „wznosząca się” i „opadająca”. Przebieg ćwiczenia, stosowany aparat, sporządzanie odpowiedniego wykresu.

c) metoda oparta na pomiarze SEM ogniw stężeniowych.

### **Wyznaczanie współczynników aktywności na podstawie pomiaru SEM**

1. Typy i przykłady półogniw odwracalnych. Normalna elektroda wodorowa.
2. Współczynniki aktywności - definicje, metody wyznaczania (min.4)
  - a) metoda wyznaczania współ. aktywności wykorzystywana w ćwiczeniu - „budowanie” odpowiednich ogniw.
3. Siła elektromotoryczna ogniw - definicja, wzór Nernsta, standardowa SEM ( $E^0$ ). Metody pomiaru SEM.
4. **Poprawny zapis poszczególnych reakcji elektrodowych oraz reakcji sumarycznej.**
5. Przebieg ćwiczenia - graficzne wyznaczenie  $E^0$  (wyprowadzenie stosowanej tu zależności), równanie pozwalające wyznaczyć współczynniki aktywności.

### **Wyznaczanie napięcia rozkładowego roztworów i nadnapięcia wydzielania wodoru**

1. Napięcie rozkładowe - definicja, sposób wyznaczania.
2. Polaryzacja elektrodowa - jej rodzaje, przyczyny powstawania.
3. Nادنapięcie - definicja, od czego zależy jego wartość?
  - a) nadnapięcie wydzielania wodoru.
4. Równanie Tafela.
5. Elektroda wodorowa i elektrody II-ego rodzaju.
6. Ogniwa galwaniczne, akumulatory (akumulator ołowiany).
7. Cel ćwiczenia i sposób realizacji - budowa układu do pomiaru nadnapięcia wydzielania wodoru - funkcje poszczególnych elektrod.

### **Jodowanie aniliny**

1. Stała szybkości i szybkość reakcji chemicznej.
2. Rzędowość reakcji - równania różniczkowe i całkowite.
3. Jodowanie aniliny - zapis reakcji, rzędowość, co wpływa na szybkość tej reakcji, badanie postępu reakcji.
4. Miareczkowanie potencjometryczne - idea, wyznaczanie punktu równoważnikowego.
  - a) pomiar pH - elektroda szklana,

b) miareczkowanie utleniająco-redukujące (w tym budowa elektrody odniesienia) - przebieg krzywej miareczkowania, równania elektrody wskaźnikowej.

5. Cel i przebieg ćwiczenia.

### **Wyznaczanie $\Delta G^\circ$ , $\Delta H^\circ$ , $\Delta S^\circ$ reakcji biegnącej w ogniwie na podstawie zależności temperaturowej siły elektromotorycznej**

1. G, H, S - definicje, podstawowe zależności

a)  $\Delta G$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S$  - opisujące procesy elektrodowe,  $\Delta G$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S=f(E,T)$ .

2. Wielkości standardowe -  $E^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$ ,  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$ , sposoby wyznaczania (również w ćwiczeniu).

3. Cel i zakres ćwiczenia - ogniwo stosowane w ćwiczeniu: zapis, reakcje, SEM.

4. Klasyfikacja ogniw i półogniw. Pomiar SEM

a) budowa półogniw - kalomelowego, chlorosrebrnego, siarczano-rtęciowego, siarczano-  
ołowianego - ich wartości potencjałów oraz przeliczanie potencjałów względem różnych elektrod odniesienia.

### **Wyznaczanie momentów dipolowych ciekłych dielektryków metodą Guggenheima-Smitha**

1. Dielektryki -definicja, charakterystyka, przenikalność elektryczna (przenikalność elektryczna próżni - wartość liczbową), stała dielektryczna, oddziaływanie pola elektrycznego.

2. Moment dipolowy - wzory, jednostki, obliczanie momentów dipolowych dla prostych cząsteczek,

-oddziaływania międzycząsteczkowe,

- indukowany moment dipolowy - od czego zależy, wzór, składowe,

3. Makroskopowy wektor polaryzacji.

4. Wyznaczanie momentów dipolowych - metoda Guggenheima-Smitha (idea, mierzone wielkości potrzebne do wyznaczenia momentu dipolowego, wykres)

5. Cel i przebieg ćwiczenia.

### **Pomiar adsorpcji**

1. Adsorpcja- definicja, opis termodynamiczny, parametry wpływające na adsorpcję, adsorbent i adsorbat, stopień pokrycia powierzchni adsorbenta. Desorpcja.

2. Rodzaje i dobór adsorbentów

3. Charakterystyka adsorpcji chemicznej i fizycznej:

- efekty cieplne,
- bariera energetyczna,
- liczba warstw adsorbentu,
- rodzaj sił powodujących adsorpcję (oddziaływania).

4. Opis ilościowy procesu adsorpcji – izoterma adsorpcji, izochora adsorpcji, izobara adsorpcji.

5. Równania izoterm adsorpcyjnych – izoterma Freundlicha, izoterma Langmuira, izoterma adsorpcyjna BET – możliwości ich zastosowania, założenia przyjęte przy wyprowadzaniu izoterm

6. Podobieństwa i różnice adsorpcji w układzie *ciało stałe-gaz* i *ciało stałe-ciecz*

**w układzie ciało stałe-ciecz**

1. Budowa i zasada działania spektrofotometru.
2. Prawo Lamberta- Beera. Oznaczenie ilościowe barwnika w oparciu o krzywą wzorcową.
3. Bufor - definicja i przykłady.
4. Przebieg ćwiczenia.
5. Opracowanie wyników.