

## Zakres materiału do przygotowania się do ćwiczeń i kolokwium w Pracowni Chemii Fizycznej

### Kierunek: Chemia kosmetyczna

#### I. Zagadnienia ogólne (do wszystkich ćwiczeń).

Rodzaje błędów wielkości fizykochemicznych. Błędy pojedynczego pomiaru. Odrzucanie wyniku wątpliwego (test Dixona). Graficzne przedstawianie wyników pomiarów. Interpolacja i ekstrapolacja graficzna. Wyznaczanie parametrów zależności prostoliniowej metodą graficzną i metodą najmniejszych kwadratów. Całkowanie i różniczkowanie graficzne. Statystyczna ocena wyników doświadczalnych.

#### II. Zagadnienia szczegółowe.

**Ćwic. 1.** I zasada termodynamiki, prawo Hessa, ciepła molowe. Efekt cieplny reakcji (przemiany), stała kalorymetru, metody jej wyznaczania. Entalpia rozcieńczania  $\Delta H_{rozcz.}$  i zobojętniania  $\Delta H_{zob.}$  silnych kwasów. Bieg zmian temperatury w procesie kalorymetrycznym, wyznaczanie  $\Delta T$  w danej przemianie, "poprawka na promieniowanie" (wyznaczanie metodą graficzną i rachunkową). Metody pomiaru temperatury.

**Ćwic. 5.** Prawo podziału Nernsta, (układy których dotyczy). Wpływ dysocjacji lub asocjacji na postać tego równania. Ekstrakcja jedno- i wielostopniowa i jej zastosowanie.

**Ćwic. 7.** Wzajemna mieszalność trzech cieczy, możliwe przypadki. Równowagi fazowe w układzie trójskładnikowym (diagram fazowy) na tzw. trójkącie Gibbsa. Wyznaczanie w nim położenia: a) punktu – gdy znana jest zawartość dwóch składników, b) linii odpowiadającej stałej ilości jednego składnika, c) linii zmiany stężenia dwóch składników w stałych proporcjach. Doświadczalne wyznaczanie izotermy wzajemnej rozpuszczalności trzech cieczy (krzywa bimodalna) – metodyka pomiarów.

**Ćwic. 9.** Adsorpcja fizyczna i chemiczna; podobieństwa i różnice. Wpływ temperatury; izotermy adsorpcji Freundlicha i Langmuira, wyznaczanie stałych tych równań. Adsorpcja substancji rozpuszczonej w roztworze na stałym adsorbencie, metodyka pracy.

**Ćwic. 11.** Pojęcie lepkości cieczy, jednostka, wymiar. Pomiar lepkości metodami: a) Stokesa, b) za pomocą wiskozymetru Ostwalda. Równanie Poiseuille'a - zastosowanie do metody Ostwalda. Opis urządzeń pomiarowych, metodyka pomiarów. Wpływ temperatury na lepkość gazów i cieczy. Zależność lepkości cieczy od temperatury – równanie Arrheniusa - Guzmara, wyznaczanie jego stałych (metoda graficzna). Zależność lepkości roztworu od stężenia.

**Ćwic. 13.** Ogniwa galwaniczne, ich siła elektromotoryczna EMF i sens fizyczny standardowej siły elektromotorycznej ogniwa. Zapis (schemat) budowy ogniwa, znakowanie elektrod i ogniw - zgodnie z Konwencją Sztokholmską. Półogniwa - ich rodzaje, budowa, potencjał elektryczny i potencjał standardowy. Elektrody i ogniwa wzorcowe, ich budowa. Ogniwa stężeniowe, ogniwa z i bez przenoszenia jonów. Potencjał dyfuzyjny, jego rola w pomiarach EMF ogniw, sposoby eliminowania. Schemat Poggendorfa obwodu do pomiaru EMF metodą kompensacyjną. Wyznaczanie potencjału elektrody z pomiarów EMF ogniw. Wyznaczenie iloczynu rozpuszczalności z pomiarów EMF ogniw.

**Ćwic. 16.** Budowa „elektrody chinhydronowej”, zależność jej potencjału od aktywności jonów wodorowych. Inne „elektrody” służące do oznaczenia pH roztworów i ich budowa. Równania opisujące zależność potencjału od aktywności jonów wodorowych i warunki zastosowania poszczególnych elektrod. Wyznaczanie wartości  $pK$  słabego kwasu z pomiarów EMF ogniw. Miareczkowanie pH-metryczne, wyznaczanie punktu równoważnikowego oraz wartości stałej równowagi ( $i$   $pK$ ). Siła jonowa roztworu i jej związek z aktywnością i współczynnikami aktywności jonów. Wpływ siły jonowej roztworu na stałą dysocjacji słabego kwasu.

**Ćwic. 18.** I i II prawo Ohma. Pomiar oporu elektrycznego, mostek Wheatstone'a i Kohlrauscha. Przewodzenie prądu przez przewodniki stałe i roztwory elektrolitów. Definicje i sens fizyczny: przewodnictwa, przewodności, przewodności molowej, przewodności molowej granicznej; współzależności między nimi, jednostki, wymiar. Budowa naczynka do pomiarów przewodnictwa roztworów elektrolitów. Pojemność oporowa naczynka, jej wyznaczanie. Elementy teorii przewodnictwa elektrolitów. Elektrolity mocne i słabe. Wpływ temperatury na przewodnictwo roztworów elektrolitów. Graniczna przewodność molowa. Wykresy zależności przewodności i przewodności molowej od stężenia elektrolitu. Wyznaczanie stopnia i stałej dysocjacji słabego kwasu z pomiarów przewodnictwa.

**Ćwic. 22.** Czynność optyczna związków chemicznych, jej przyczyny. Budowa polarymetrów (schemat), odczyt kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła. Zależność kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji od stężenia związku optycznie czynnego, skręcalność właściwa (molowa). Reakcja inwersji sacharozy, jej produkty, katalizatory. Mechanizm reakcji inwersji sacharozy katalizowanej kwasami, równanie kinetyczne opisujące jej przebieg. Elementy teorii kinetyki: zderzeń aktywnych, kompleksu aktywnego (stanu przejściowego) i równania na stałą szybkości reakcji chemicznych.

**Ćwic. 24.** Pojęcia podstawowe kinetyki chemicznej: Definicja szybkości reakcji i równanie kinetyczne reakcji. Cząsteczkowość i rząd równania kinetycznego reakcji. Równania kinetyczne I, II i wyższych rzędów. Stała szybkości reakcji (równania zależności od temperatury, wymiar). Pojęcia: kataliza, katalizator mechanizm reakcji katalitycznej. Kataliza homoi heterogeniczna. Reakcja rozkładu ditlenku diwodoru z udziałem katalizatora węglowego, oznaczanie stężenia produktu gazowego i wyznaczanie stałej szybkości reakcji.