

Факультет хімічнийСпеціальність ХіміяСеместр 2Форма навчання деннаРівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр

Навчальна дисципліна: Кількісний фізико-хімічний аналіз комплексоутворення, сорбції та іонного обміну

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. (20 балів) В таблиці наведено дані про адсорбцію іонів Cu^{2+} на поверхні органо-кремнеземного матеріалу, модифікованого аміногрупами (об'єм розчинів становив 25 мл, стандартне відхилення виміряних концентрацій відповідало 0.2)

маса матеріалу, г	Початкова концентрація CuCl_2 , мкмоль/л	Рівноважна концентрація Cu^{2+} у розчині, мкмоль/л
0.0521	1740	3.56
0.0517	1450	3.32
0.0518	1050	3.13
0.0495	830	3.06
0.0481	663	2.89
0.0521	265	2.72
0.0508	107	2.57
0.0512	91.3	2.37
0.0509	44.8	2.15
0.0495	38.9	1.87

- 1.1) Розрахуйте величини адсорбції Cu^{2+} (моль/г) на поверхні матеріалу.
- 1.2) Побудуйте ізотерму адсорбції. Опишіть отриману залежність відповідною моделлю. Визначте коефіцієнти рівняння.
- 1.3) Розрахуйте теоретичне значення адсорбції.
- 1.4) Розрахуйте локальні критерії адекватності. Зробіть висновок щодо адекватності знайденої моделі.
- 1.5) Перевірте гіпотезу про адекватність моделі на основі порівняння $\chi^2_{\text{експер}}$ ($\chi^2_{\text{експер}} = \sum_{k=1}^N \xi_k^2$) з відповідним значенням критичної статистики (для 5% довірчої ймовірності).

2. (5 балів) В таблиці наведені дані про адсорбцію азоту на поверхні TiO_2 при 75 К:

P, Па	0.609	1.164	1.698	2.186	2.753	2.982
a, моль/кг	0.367	0.417	0.467	0.512	0.567	0.589

Визначте питому поверхню сорбенту, якщо тиск насиченої пари азоту при даній температурі становить $P_S = 78300$ Па, площа, що займає одна молекула азоту відповідає $S_0 = 0.16$ нм².

3. (10 балів) В таблиці наведено дані потенціометричного титрування органічної двохосновної кислоти (12 мл з концентрацією 0.002 моль/л) розчином лугу з концентрацією 0.015 моль/л (при $I = 0.1$; температурі 25°C). Визначте константи протонізації даної кислоти.

Об'єм доданого титранту, мл	Значення рН
0.5	3.78
0.65	3.99
0.78	4.08
0.84	4.17
0.89	4.26
0.95	4.41
1.15	4.49
1.27	4.56
1.34	4.62
1.42	4.75
1.49	4.79
1.56	4.81
1.688	4.89
1.76	4.98
1.88	5.19
1.96	5.32
2.05	5.42

4. (5 балів) Фактори, що впливають на стан рівноваги іонообмінних процесів.

Затверджено на засіданні кафедри хімічного матеріалознавства

протокол № ____ від “ ____ ” _____ р.

Завідувач кафедри _____ (Коробов О.І.)
підпис

Екзаменатор _____ (Христенко І.В.)
підпис

_____ (Пантелеймонов А.В.)
підпис