**НАНОХІМІЯ І НАНОТЕХНОЛОГІЯ**

**ЛЕКЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ**

**Завдання**

**Завдання №1.** Законспектувати в лекційному зошиті теоретичний матеріал із зазначеної нижче теми лекційного заняття та дати письмові відповіді на контрольні питання.

Тема. «Розмірні ефекти в нанохімії»

План.

1. Моделі реакцій атомів металів в матрицях.
2. Температура плавлення.
3. Оптичні спектри.
4. Кінетичні особливості хімічних процесів на поверхні наночасточок.
5. Деякі термодинамічні особливості наночастинок.

**Література**

1. Нанохімія. Наносистеми. Наноматеріали / С. Волков, Є. Ковальчук, В. Огенко, О. Решетняк: монографія. – Київ: Наукова думка, 2008. – 423 с.
2. Заячук Д. М. Нанотехнології і наноструктур: навч. посібн. – Львів: Львівська політехніка, 2009. – 581 с.
3. Сергеев Г.Б. Нанохимия: учебное пособие – 4-е издание, испр. и доп. – М.: КДУ, 2015. – 384 с.

**Контольні питання:**

1. Які розмірні ефекти спостерігаються в нанохімії.
2. Які моделі використовують для аналізу взаємодії метал-ліганд?
3. Охарактеризуйте моделі, які застосовують для опису залежності температури плавлення від розміру часток металу.
4. Як пов’язана постійна решітка з розміром часточок?
5. Охарактеризуйте особливості кінетики реакцій за участю малого числа часток.
6. Охарактеризуйте особливості термодинаміки наночастинок.
7. Охарактеризуйте вплив рН на термодинаміку наночастинок.

**ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ**

**Завдання:**

**Завдання** **1.** Оформити в лабораторному зошиті лабораторну роботу «Визначення знаку заряду наночастинок на основ правила Шульце-Гарді та на основі капілярного аналізу». Текст лабораторної роботи відправлений на електронну адресу старости Захарової Софії.

**Завдання** **2.** Відповісти на контрольні запитання.

Контрольні питання:

1. Вкажіть, методи отримання наночастинок, які відносять до конденсаційних.
2. Обгрунтуйте правило Шульца-Гарді.
3. Опишіть методику капілярного аналізу.

*Рекомендована література*

1. Сумм Б.Д. Коллоидно-химические аспекты нанохимии – от Фарадея до Пригожина / Б.Д. Сумм, Н.И. Иванова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. – 2001. – Т. 42, № 5. – С. 300-305.

2. Золь-гель синтез та дослідження неорганічних сполук, гібридних функціональних матеріалів та дисперсних систем (II Конференція країн СНД «Золь-Гель — 2012») / В.В. Стрелко, Ю.Л. Зуб // Вісн. НАН України. — 2013. — № 1. — С. 75-80.

3.  Синтез та оптичні характеристики нанорозмірних пористих плівок ТіО₂, одержаних золь-гель методом / І.С. Петрик, Н.П. Смірнова, О.К. Фролова, O.В. Турчин, С.В. Паховчишин, Г.М. Єременко // Поверхность. — 2004. — Вип. 10. — С. 90-94.

**САМОСТІЙНА РОБОТА**

**Завдання 1.** Написати реферати за обраною темою та підготувати до них презентації:

1. Медична нанохімія.
2. Нанотехнології в боротьбі з онкологічними захворюваннями.
3. Нанохімія і генна інженерія.
4. Нанобіотехнологія.
5. Екологічна нанохімія.
6. Застосування нанотехнологій у фармації.
7. Нанотехнології в очищенні води та газів.

**Завдання 2.** Виконати контрольну роботу за двома варіантами в зошити для самостійної роботи.

**Варіант №1**

*Завдання 1 – 8 мають одну правильну відповідь. Вкажіть правильну відповідь.*

1. Зазначте, що таке «наночастинки» :

а) частинки з розміром 1-100 нм;

б) частинки розміром 160-230 нм;

в) частинки, які видно у світловий мікроскоп.

2. Вкажіть, який оптичний ефект можна спостерігати, під час пропускання світла через розчин з наночастинками:

а) люмінесценція;

б) дифракція;

в) інтерференція.

3. Вкажіть, якого кольору набуває розчин з наночастинками срібла:

а) жовто-коричневого кольору;

б) світло-жовтого кольору;

в) білого кольору.

4. Зазначте, алотропну модифікацію Карбону, яка отримана штучно:

а) графен;

б) фулерен;

в) карбін.

6. Охарактеризуйте, одну із властивостей нанотрубки?

а) розчинна у воді;

б) хіральність;

в) несиметричність атома Карбону.

7. Зазначте, види квантових крапок:

а) колоїдні;

б) гідрофільні

в) гідрофобні.

8. Визначте, які нанооб’єкти можуть стати основою для космічних ліфтів?

а) фулерени;

б) пористі структури;

в) нанотрубки.

*Завдання 9 – 10 на встановлення відповідності. Вкажіть правильні відповіді*

9. Встановити відповідність між групами методів синтезу наночастинок та методами, які входять до їх складу:

|  |  |
| --- | --- |
| *Групи методів утворення наноночастинок:* | *Методи утворення наночастинок:* |
|  | а) метод пептизації; |
| 1. диспергаційні методи;
 | б) метод розчинення; |
| 1. конденсаційні методи.
 | в) метод заміни розчинника; |
|  | г) конденсація парів; |
|  | д) метод Фішера-Тропша. |

10. Встановити відповідність між класифікацією і видами наноматеріалів:

|  |  |
| --- | --- |
| *Класифікація наноматеріалів:* | *Види наноматеріалів:* |
| 1. 0D;
 | а) кластери, фулерени; |
| 1. 1D;
 | б) вуглецеві нанотрубки; |
| 1. 2D;
 | в) покриття або плівки; |
| 1. 3D;
 | г) порошки; |
|  | д)сплави. |

*Завдання 11-12 передбачають виконання певних обчислень (записувати розв’язання при цьому потрібно).*

11. Яка кількість атомів Карбону входить до складу наноалмазу, діаметр якого складає 8 нм? Який відсоток від загального об’єму алмазу складають атоми Карбону? Додаткові дані: ковалентний радіус атома Карбону – 0,077нм. Густина алмазу 3,52 г/см³.

12. Куб золота з ребром завдовжки 1 м має масу 19,3 т. Розрахуйте кількість атомів Au в 1 м3 і в 1 нм3.

**Варіант №2**

*Завдання 1 – 8 мають одну правильну відповідь. Вкажіть правильну відповідь.*

1.Зазначте, які існують методи синтезу наночастинок?

а) перегонка;

б) перекристалізація;

в) UP-DOWN/DOWN-UP

2. Вкажіть, що є рушійною силою формування наночастинок?

а) зменшення енергії Гіббса;

б) збільшення енергії Гіббса;

в) рівність енергії Гіббса нулю.

3. Визначте, за рахунок чого відбувається подальший ріст частинок в розчині?

а) наявність цитоплазми та ядер;

б) наявність ядер;

в) наявність ядер і мітохондрій.

4. Вкажіть, в якому році було створено електронний мікроскоп?

а) 1931;

б) 1945;

в) 1914.

5. Зазначте, які методи відносять до групи «UP-DOWN»?

а) хімічні;

б) фізико-хімічні;

в) фізичні.

6. Зазначте, які методи відносять до групи «DOWN-UP»?

а) хімічні;

б) фізико-хімічні;

в) фізичні.

7. Вкажіть, який хімічний шлях синтезу наночастинок?

а) радіоліз;

б) реакція Реппе;

в) реакція Фаворського.

8. Вкажіть, на основі якого явища, ґрунтується виготовлення техніки (телевізорів і телефонів)?

а) люмінесценція;

б) біолюмінісценція;

в) деформація.

*Завдання 9 – 10 на встановлення відповідності. Вкажіть правильні відповіді*

9. Встановити відповідність між назвами складових та формулами міцели:

|  |  |
| --- | --- |
| *Назва складової:* | *Формула:* |
| 1. агрегат;
 | а) [mAgI]nI-(n-x)K+}xK+ ; |
| 1. ядро;
 | б) [mAgI]nI-(n-x)K+} ; |
| 1. колоїдна частинка
 | в) [mAgI]nI-; |
| 1. міцела
 | г) [mAgI]n . |
|  | д) [mAgI]nI-(n-x)K-} |

10. Встановити відповідність між деякими наноматеріалами та сферою їх застосування:

|  |  |
| --- | --- |
| *Наноматеріали:* | *Сфери застосування:* |
| 1. TiO2;
 | а) антибактеріальні пов’язки; |
| 1. ультрадисперсні порошки Zn, Al, ZnO;
 | б) моніторинг навколишнього середовища; |
| 1. SnO2, MoO3;
 | в) чорнила для пристроїв;  |
| 1. нанопорошок Ag.
 | г) в приладах для чищення побутових і промислових відходів; |
|  | д) сорбенти, конструктивна кераміка. |

*Завдання 11-12 передбачають виконання певних обчислень (записувати розв’язання при цьому потрібно).*

11. Яка кількість атомів Карбону входить до складу наноалмазу, діаметр якого складає 8 нм? Який відсоток від загального об’єму алмазу складають атоми Карбону? Додаткові дані: ковалентний радіус атома Карбону – 0,077нм. Густина алмазу 3,52 г/см3.

12. Сферична наночастинка золота має радіус 1,5 нм,радіус атома Au – 0,15 нм. Обчисліть кількість атомів золота в наночастинці.