

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

### Будова атома

**Мета роботи:** навчитися складати електронні формули та схеми атомів елементів.

### Теоретичні відомості

Електрон та його властивості. Планетарна модель атома Резерфорда. Модель атома по Бору, її зв'язок з квантовою теорією та спектрами. Поняття про хвильові властивості електрона. Квантові числа, їх фізичний смисл, межі зміни. Енергетичні рівні, підрівні, орбіталі. Принцип Паулі. Правило Гунда. Порядок заповнення електронами енергетичних рівнів та підрівнів. Електронні формули та схеми атомів елементів в нормальному та збудженому станах.

### Контрольні запитання і задачі

1. Сформулюйте перший постулат Бора та наведіть його математичний вираз.

2. Як пояснити, виходячи з теорії Бора, лінійчастий характер спектра атома водню?

3. Використовуючи залежності електрона від головного квантового числа для атома водню, поясніть:

а) на якому рівні – I чи II – електрон має більшу енергію?

б) в якому випадку виділяється квант з більшою енергією: при переході електрона з II рівня на I чи з III на II?

в) які рівні – II та III чи III та IV – більше відрізняються за енергією?

Відповідь підтвердіть відповідними розрахунками.

4. Поясніть, чи існують підрівні:

а) 1p, 2p, 2d, 3d;

б) 1d, 2p, 3f, 4f.

Відповідь обґрунтуйте, вказавши значення  $n$  та  $l$  для відповідних підрівнів.

5. Яке квантове число визначає форму орбіталей? Наведіть приклади.

6. Яке значення має магнітне квантове число на d-підрівні? Скільки орбіталей знаходиться на цьому підрівні?

7. Покажіть за допомогою схем, як розташовані електрони:

а) на d-підрівні, якщо  $\Sigma m_s = 0, 1$  та  $2$ ;

б) на p-підрівні, якщо  $\Sigma m_s = 0$  та  $1$ .

Який з цих станів енергетично вигідніший, чому?

8. Яким набором квантових чисел характеризується кожна орбіталь та кожний електрон таких підрівнів: а)  $4p^4$ ; б)  $3d^8$ ; в)  $4f^9$ ; г)  $5d^5$ ? Відповідь навести у вигляді таблиць:

Орбіталі			
Номер	n	l	m

Електрони				
Номер	n	l	m	$m_s$

9. Які підрівні відповідають сумі  $n + l$ : а)  $5$ ; б)  $6$ ; в)  $7$ ? В якій послідовності вони заповнюються?

10. Навести електронні формули та схеми для елементів, що мають порядкові номери: а)  $15, 23, 31$ ; б)  $13, 26, 34$ ; в)  $23, 34, 40$ .

Для останнього елемента поясніть послідовність заповнення підрівнів.

11. Поясніть, використовуючи принцип Паулі та значення квантових чисел, яка максимальна кількість електронів може знаходитись: а) на p-підрівні; б) на d-підрівні; в) на f-підрівні.

### Порядок виконання лабораторної роботи

#### *Дослідження властивостей гідратів оксидів елементів III періоду.*

Дослід №1: Реакціями обміну, виходячи з хлоридів магнію та алюмінію, добудьте гідроксиди магнію та алюмінію. Випробуйте їх відношення до дії сильної кислоти та розчину лугу. Зробіть висновок, про хімічний характер цих гідроксидів.

Дослід №2: До 10 мл води додайте невелику порцію оксиду фосфору (V). Розчин, що утворився випробуйте індикаторами. Зробіть висновок про хімічний характер оксиду фосфору (V).

Висновки: Визначте, як змінюється хімічний характер оксидів у елементів III періоду в ряду магній – алюміній – фосфор.