

Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"
Факультет Електроніки
Кафедра мікроелектроніки

ЗВІТ
Про виконання лабораторної роботи №2
з дисципліни: «Вакуумна та плазмова електроніка»

ГАЗОРОЗРЯДНІ ЛАМПИ

Виконавець:
Студент 3-го курсу

(підпис)

А. С. Мнацаканов

Перевірив:

(підпис)

О. М. Бевза

Мета роботи: Дослідити роботу газорозрядної лампи, а також процеси, що приймають участь в передачі енергії в газорозрядних лампах.

Завдання

1. Запустіть програму «Неонова та інші газорозрядні лампи.jar» та ознайомтесь з елементами керування програмою.
2. Виберіть закладку «Один атом». В списку, що розкривається, «Хімічний елемент» виберіть «Налаштовуваний».
3. Ви можете вибрати кількість порожніх електронних рівнів енергії в конфігурованому атомі та відрегулювати їх розташування, а також ви можете переміщати атом в розрядній трубці.
4. Використовуючи даний інтерфейс, вкажіть які з перерахованих тверджень правда, а які ні.
 - (а) Якщо відстань між двома електронними енергетичними рівнями в атомі А більше, ніж в атомі В, тоді довжина хвилі світла, випромінюваного атомом В, буде більше; **так**
 - (б) Якщо відстань між двома електронними енергетичними рівнями в атомі А менше, ніж в атомі В, тоді атом В буде випромінювати фотони з меншою енергією; **ні**
 - (в) Фотони випромінюються, коли електрони в атомі набувають енергію; **так**
 - (г) Кольори, які випромінює атом, залежать від того, скільки кінетичної енергії має вільний електрон, потрапляючи на атом; **ні**
 - (д) Кольори, що випромінюються, залежать від кількості вільних електронів, що проходять через лампу; **ні**
 - (е) Коли вільний електрон потрапляє на атом, атом завжди збуджується до максимально можливого енергетичного рівня; **так**
 - (ж) Кінетична енергія вільного електрона в точці зіткнення зростає зі збільшенням напруги батареї; **ні**
 - (и) Кінетична енергія вільного електрона в точці зіткнення вища, якщо атом знаходиться ближче до джерела електронів; **ні**
 - (к) Єдиний спосіб випромінювати ІЧ-фотони – це якщо порожні електронні рівні енергії дійсно близькі до основного стану (найнижчий рівень енергії); **так**

(л) Коли атомні електрони збуджуються на більш високий рівень, вони завжди повертаються до свого найнижчого енергетичного рівня, стрибаючи по одному за раз. **ні**

(м) Скільки можливих кольорів може випромінювати атом з 6 електронними рівнями енергії (основний стан – 6-й, найнижчий)? **6**

5. Виберіть закладку «Багато атомів».

6. У вікні «Випромінювання електронів» виберіть «Неперервне». Діапазон у % можна встановити за вашим бажанням.

7. Праворуч на екрані, в списку, що розкривається, «Хімічний елемент», почніть з Водню.

8. У нижньому правому куті, у полі «Описання» натисніть на Спектрометр.

9. Тепер, коли вибрано всі потрібні налаштування, ви можете спостерігати, як «збуджуються» атоми водню всередині газорозрядної трубки. Дайте відповіді на наступні питання:

(а) Що означає термін «збуджений»?

це такий, електрон який набувши додаткової енергії, переходить у неосновний стан, на більш високий рівень

(б) Як атоми в імітованій трубці збуджуються?

збуджуються атоми, які знаходилися близько до електроду, з якого емітували електрони, майже не відбувалось

(в) Що має статися, щоб збуджені атоми випускали фотони?

треба щоб збуджений електрон повернувся у свій основний рівень енергії

(г) Чому фотони відображаються як різні кольори?

колір фотону залежить від кількості енергетичних рівнів, які в ньому знаходяться.

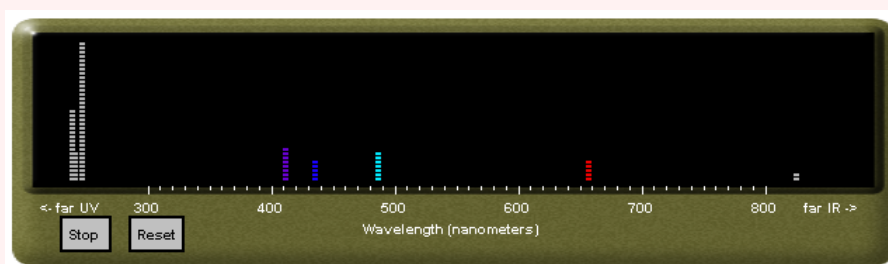
10. Запустивши процес моделювання, почекайте коли одна з ліній спектру набуде максимального значення і зафіксуйте спектр. Вкажіть лінії спектру (довжину випромінювання) і їх процентне співвідношення в загальному спектрі випромінювання водню.

11. Змінюючи напругу прискорення визначити мінімальну напругу виникнення світіння в газорозрядній трубці для водню. Як напруга прискорення впливає на спектр випромінювання газорозрядної трубки?

12. Повторити пункти 10 та 11 для Ртуті, Натрію та Неону

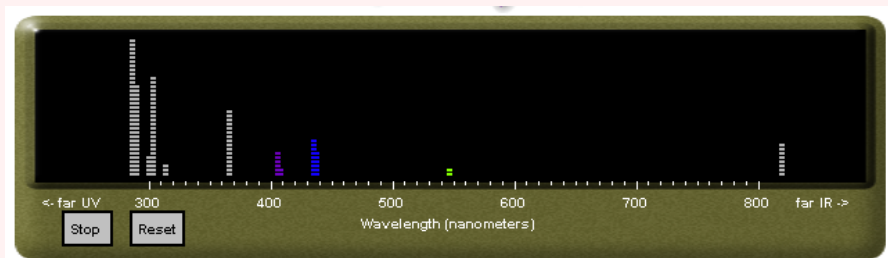
Виконання роботи

Водень



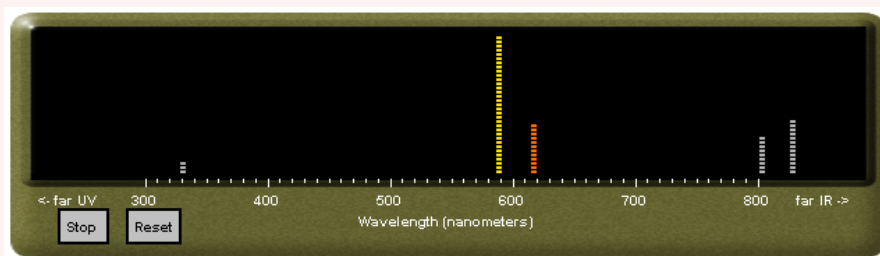
15 В	
	%
UV1	20,5
UV2	44,8
IR	10,2
410 нм	6,4
435 нм	8,9
485 нм	6,4
655 нм	2,5

Ртуть



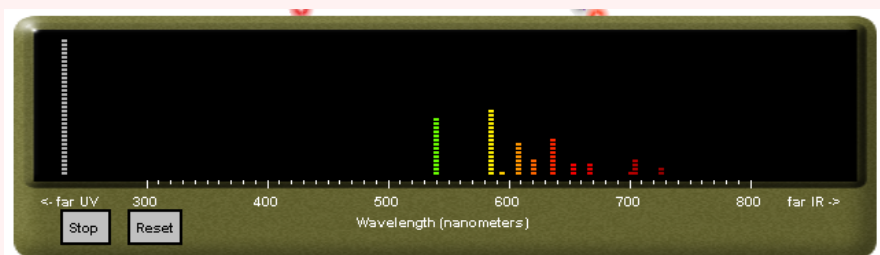
16 В	
	%
UV1	34,3
IR	7,8
300 нм	23,5
315 нм	2,9
365 нм	15,6
405 нм	6,8
435 нм	8,9
545 нм	1,9

Натрій



16 B	
	%
IR1	14,3
IR2	18,4
330 HM	3,9
590 HM	46
618 HM	18,4

Неон



16 B	
	%
U	35
540 HM	14
585 HM	16
595 HM	1
610 HM	8
620 HM	4
635 HM	9
655 HM	3
665 HM	3
710 HM	4
725 HM	2
845 HM	1,9

Висновок: в цій лабораторній роботі було досліджено роботу газорозрядних ламп та процеси, що приймають участь в передачі енергії в них. Переконалися в тому від інтенсивності залежить швидкість заповнення спектральних ліній, а від напруги джерела іонізації кінетична енергія і чим вона більша, тим швидше атом перейде в збуджений стан. А що стосується самого симулятора нашої лампи, де були водень, ртуть, натрій та неон, то за його допомогою були виведені на екран спектральні лінії на різноманітних довжинах хвиль, в залежності від газу який наповнював лампу. За допомогою отриманих даних після вимірювання видно, що найбільший відсоток для водню та ртуті припадає на УФ, для натрію та неону – жовта і помаранчева частини спектру, а для неону - зелена та червона частина спектру.