Model Lesson Plan

Class: IX | Average age of pupils: 13-14 years

Subject: Science | Duration: 40 minutes

Topic: Rutherford's model of an atom

Learning Outcomes:

- Students will be able to learn about the atom and its structure.
- Students will be able to understand basic model of an atom.
- Students will be able to recognise subatomic particles like protons, electrons and neutrons.
- Students will be able to take initiatives to know about scientific inventions.
- Students will be able to apply concept of chemistry in daily life with reasoning while decision making and solving problems.

Learning objectives:

a) Knowledge objectives:
   - Students will be able to recall model of an atom.
   - They will recall subatomic particles.

b) Understanding objectives:
   - Students will be able to understand and define Rutherford's model of an atom.
   - Students will be able to understand and differentiate between subatomic particles and their positions and charge.

c) Application objectives:
   - Students will be able to apply concept of model of atom in solving the problems related to real life like basic nature of charges.
   - Students will be able to apply the concept of repulsion between like charges and attraction between unlike charges in day-to-day life.

d) Skill objectives:
   - Students will be able to draw diagram showing model of an atom.

- Creativity will be enhanced among students.

e) Behavioural objectives:
   - The students will be able to learn about size, shape and model of atom and how subatomic particles are situated in an atom.

f) General aim:
   - To develop scientific aptitude and observation among the students.
   - To develop power of thinking, reasoning and imagination among the students.
   - To develop creativity and interest among the students.
   - To provide opportunity to develop scientific skills and apply them in daily life observations.

Learning resources:

General:

- Chalk, Black board, Duster

Specific (Content based):

- Chart showing diagrams of Rutherford's model of an atom.
- PowerPoint presentation of Dalton's atomic theory.

Teaching Methods:

- Lecture-cum-demonstration method
- Learning by doing method

Previous knowledge assumed:

It is assumed that students have knowledge about what is an atom, its size and it have subatomic particles.

Previous knowledge testing:

In order to introduce the topic, teacher will show a powerpoint presentation in class having postulates of Dalton's atomic theory, comparison of objects to give a clear concept about how small an atom is.

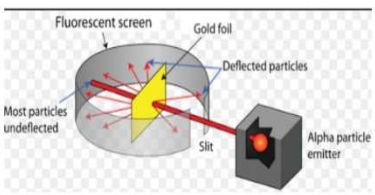
Teacher will ask following introductory questions also:

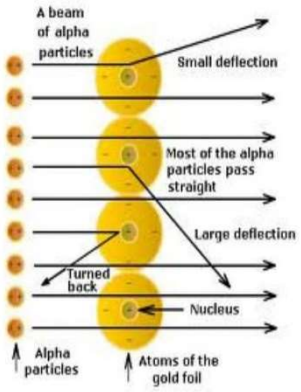
Sr. No.	Teacher's question	Pupil's answer
1.	Do you know about atom?	Yes
2.	How small is an atom?	It is very small and can't be seen with naked eyes.
3.	Name the particles present in an atom.	Electron, proton, neutron
4.	Do you know what the exact location of an electron in an atom is?	No response

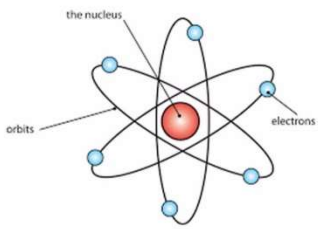
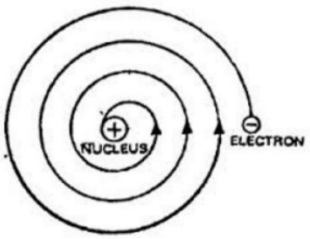
Announcement of the topic:

Finding the students unable to answer the last question, teacher will announce the topic, "Students, today we will study about 'Rutherford's model of an atom".

Presentation:

Teacher's activity	**Pupil's activity**	**Chalk board work**
Rutherford's gold foil experiment: Rutherford proposed the atomic structure of elements. He established an experimental setup using a gold foil and allowing alpha particles to bombard on it. What are alpha particles? Experimental setup: 1. He selected a thin gold foil.	Pupils listen carefully and note down in their notebook. Helium nucleus	Alpha particles: Positively charged He nucleus.  Experimental set Up

2. The fast-moving alpha particles are allowed a very thin gold foil in vacuum. Observations: 1. Most of the alpha particles pass straight through gold foil without any deflection from their original path. 2. A few alpha particles are deflected through small angles, and few are deflected through large angles. 3. A very few alpha particles completely rebound on striking the gold foil and turnback on their path. Conclusions: 1. As most of the alpha particles pass straight through the gold foil without any deflection it shows that there is lot of empty space in an atom. 2. Some of alpha particles are deflected through variable angles show that there is positive centre in an atom which repel the positively charged alpha particles. 3. Very few alpha particles rebound on striking gold foil show that all the positive charge and mass of the atom are concentrated in very small volume within an atom.	Students will observe the diagram of experimental setup. Students will carefully observe the diagram. Students listen carefully and try to repeat the conclusions and note down in the notebook.	Fast moving alpha particles have considerable amount of energy. They can penetrate through the matter.  1. most of the alpha particles pass straight → there is lot of empty space in an atom. 2. Some of alpha particles are deflected through variable angles → there is positive centre. 3. Very few alpha particles rebound → positive charge and mass of the atom are concentrated.

Rutherford's Model of an Atom: 1. An atom consists of positively charged, dense and very small nucleus containing protons and neutrons; the entire mass of an atom is concentrated in the nucleus. 2. The nucleus is surrounded by negatively charged electrons. The electrons are revolving around the nucleus in circular paths at very high speed. These circular paths of electrons are called orbits. 3. An atom is electronically neutral because the number of protons and electrons are equal. 4. The size of nucleus is very small as compared to size of atom. Limitations of Rutherford's Model of Atom: 1. He does not explain the stability of an atom. In his model of atom, the negatively charged electrons revolves around the positively charged nucleus in circular path, if an object moves in circular path its motion is accelerated as is electrons and particles moving in accelerated motion radiate energy continuously. Therefore, energy of electrons will decrease, and	Students will observe the chart carefully. Students will observe the chart carefully. Students will observe the chart carefully. Students will listen carefully and note down in their notebook.	Nucleus: positively charged mass in centre of an atom.  Electrons revolve in orbits around the nucleus. Atom is electronically neutral because number of protons and electrons are equal. 

their speed will go on decreasing and ultimately the electron should fall into nucleus causing atom to collapse. So, it could not explain the stability of atom. 2. He did not say anything about arrangement of electron in an atom.		

Recapitulation:

Teacher will show a video to recapitulate the whole topic more clearly to the students and ask questions to get feedback from the students which will be answered satisfactorily by the students.

Video link: https://youtu.be/kHaR2rsFNhg

Evaluation:

Sr. No.	Teacher's question	Pupil's answer
1.	Explain Rutherford's gold foil experiment.	In this experiment fast moving alpha particles were made to fall on a thin gold foil.
2.	What were observations of this experiment?	1. Most alpha particles passed straight through the foil. 2. Few were deflected at variable angles. 3. Very few were deflected back along the same path.

Homework:

1. Fill in the blanks:

   a) According to the Rutherford's atomic model, the atom as a whole is _____.

b) The complete mass and positive charge are concentrated in _____ of an atom.

2. List the observations of alpha particle scattering experiment.

3. What are the limitations of Rutherford's model of atom.

4. Explain in detail about Rutherford's atomic model with the help of diagram.

आदर्श पाठ योजना

कक्षा: नौंवी　　विद्यार्थियों की औसत आयु: 13-14 साल

विषय: विज्ञान　　अवधि: 40 मिनट

विषय: रदरफोर्ड का परमाणु का मॉडल

अधिगम प्रतिफल :

- छात्र परमाणु और इसकी संरचना के बारे में जानने में सक्षम होंगे।
- छात्र परमाणु के मूल मॉडल को समझने में सक्षम होंगे।
- छात्र प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन और न्यूट्रॉन जैसे अवपरमाणुक कणों को पहचानने में सक्षम होंगे।
- छात्र वैज्ञानिक आविष्कारों के बारे में जानने के लिए पहल कर सकेंगे।
- छात्र निर्णय लेने और समस्याओं को हल करने के दौरान तर्क के साथ दैनिक जीवन में रसायन विज्ञान की अवधारणा को लागू करने में सक्षम होंगे।

अधिगम उद्देश्य:

g) ज्ञान के उद्देशय:

- छात्र एक परमाणु के मॉडल को याद करने में सक्षम होंगे।
- वे अवपरमाणुक कणों को याद करेंगे।

h) बोध उद्देशय:

- छात्र रदरफोर्ड के परमाणु के मॉडल को समझने और परिभाषित करने में सक्षम होंगे।

- छात्र अवपरमाणुक कणों और उनकी स्थिति और आवेश के बीच समझने और अंतर करने में सक्षम होंगे.

i) अनुप्रयोग उद्देश्य:

- छात्र वास्तविक जीवन से संबंधित समस्याओं को हल करने में परमाणु के मॉडल की अवधारणा को लागू करने में सक्षम होंगे जैसे कि आवेश की मूल प्रकृति।
- छात्र दिन-प्रतिदिन के जीवन में समान आवेश के बीच प्रतिकर्षण और असमान आवेश के बीच आकर्षण की अवधारणा को लागू करने में सक्षम होंगे।

j) कौशल उद्देश्य:

- छात्र एक परमाणु के मॉडल का आरेख बनाने में सक्षम होंगे।
- विद्यार्थियों में रचनात्मकता बढ़ेगी।

k) व्यवहार संबंधी उद्देश्य:

- छात्र परमाणु के आकार, **आकृति** और मॉडल के बारे में जानने में सक्षम होंगे और एक परमाणु में अवपरमाणुक कण कैसे स्थित हैं।

l) सामान्य उद्देश्य:

- छात्रों के बीच वैज्ञानिक योग्यता और अवलोकन विकसित करना।
- छात्रों के बीच सोच, तर्क और कल्पना की शक्ति विकसित करना।
- छात्रों के बीच रचनात्मकता और रुचि विकसित करना।
- वैज्ञानिक कौशल विकसित करने और उन्हें दैनिक जीवन में लागू करने का अवसर प्रदान करना।

अधिगम संसाधन:

सामान्य:

- चाक, ब्लैक बोर्ड, झाड़न

विशिष्ट (पाठ आधारित) :

- रदरफोर्ड के परमाणु के मॉडल के आरेख दिखाने वाला चार्ट।
- डाल्टन के परमाणु सिद्धांत की पावरपॉइंट प्रस्तुति।

शिक्षण के तरीके:

- व्याख्यान-सह-प्रदर्शन विधि
- करके सीखना विधि

अनुमानित पूर्व ज्ञान:

यह अनुमानित है कि छात्रों को एक परमाणु, उसके आकार के बारे में ज्ञान है और इसमें अवपरमाणुक कण हैं।

पूर्व ज्ञान परीक्षण:

विषय का परिचय देने के लिए, शिक्षक डाल्टन के परमाणु सिद्धांत के सिद्धांतों के साथ कक्षा में एक पावरपॉइंट प्रस्तुति दिखाएगा, इस बारे में एक स्पष्ट अवधारणा देने के लिए कि वस्तुओं की तुलना में एक परमाणु कितना छोटा है।

शिक्षक द्वारा निम्नलिखित परिचयात्मक प्रश्न भी पूछें जायेगें :

क्रम संख्या	शिक्षक का प्रश्न	छात्र का जवाब
1.	क्या आप परमाणु के बारे में जानते हैं?	हाँ
2.	परमाणु कितना छोटा होता है?	यह बहुत छोटा है और इसे नग्न

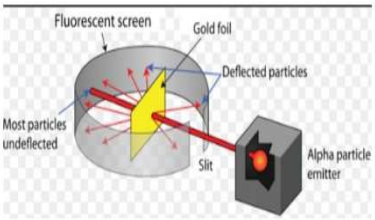
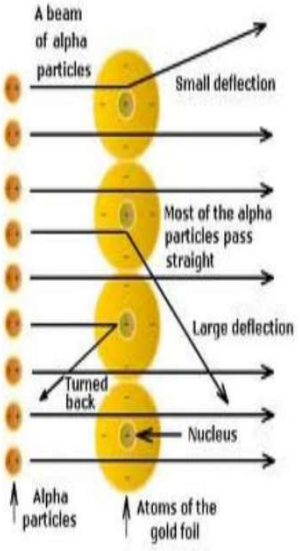
		आंखों से नहीं देखा जा सकता है।
3.	एक परमाणु में मौजूद कणों के नाम लिखिए।	इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन
4.	क्या आप जानते हैं कि एक परमाणु में इलेक्ट्रॉन का सटीक स्थान क्या है?	कोई जवाब नहीं

विषय की घोषणा:

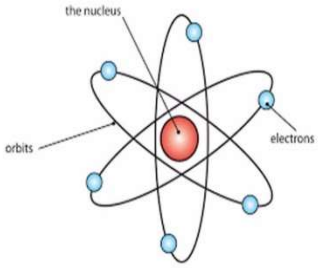
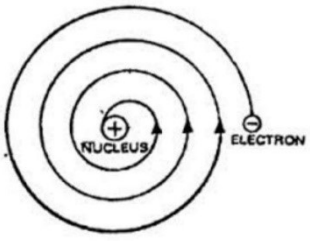
छात्रों को अंतिम प्रश्न का उत्तर देने में असमर्थ पाते हुए , शिक्षक विषय की घोषणा करेगा , “छात्रों, आज हम 'रदरफोर्ड के परमाणु के मॉडल' के बारे में अध्ययन करेंगे”.

प्रस्तुति:

शिक्षक की गतिविधि	**छात्र की गतिविधि**	**चाक बोर्ड का काम**
रदरफोर्ड का गोल्ड पन्नी प्रयोग: रदरफोर्ड ने तत्वों की परमाणु संरचना का प्रस्ताव दिया. उन्होंने सोने की पन्नी का उपयोग करके एक प्रयोगात्मक व्यवस्था स्थापित की और अल्फा कणों की उस पर बौछार की। अल्फा कण क्या हैं?	विद्यार्थी ध्यान से सुनते हैं और अपनी नोटबुक में नोट करते हैं। हीलियम का नाभिक	अल्फा कण: धन आवेशित हीलियम का नाभिक।

प्रायोगिक व्यवस्था : 1. उन्होंने एक पतली सोने की पन्नी का चयन किया। 2. तेजी से चलने वाले अल्फा कणों को वैक्यूम में बहुत पतली सोने की पन्नी पर बौछार की जाती है। प्रेक्षण: 1. अधिकांश अल्फा कण अपने मूल पथ से किसी भी विक्षेप के बिना सीधे सोने की पन्नी से गुजरते हैं. 2. कुछ अल्फा कणों को छोटे कोणों के माध्यम से विक्षेपित किया जाता है, और कुछ को बड़े कोणों के माध्यम से विक्षेपित किया जाता है. 3. बहुत कम अल्फा कण सोने की पन्नी पर हमला करने पर पूरी तरह से पलट जाते हैं और अपने रास्ते पर वापस आ जाते हैं.	छात्र प्रयोगात्मक व्यवस्था के आरेख का निरीक्षण करेंगे। छात्र ध्यान से आरेख का निरीक्षण करेंगे.	 Experimental set Up तेजी से चलने वाले अल्फा कणों में काफी मात्रा में ऊर्जा होती है। वे पदार्थ के मध्य से प्रवेश कर सकते हैं। 

निष्कर्ष: 1. चूंकि अधिकांश अल्फा कण बिना किसी विक्षेपण के सीधे सोने की पन्नी से गुजरते हैं, यह दर्शाता है कि एक परमाणु में बहुत खाली जगह है। 2. कुछ अल्फा कणों को विभिन्न कोणों के माध्यम से विक्षेपित किया जाता है, यह दर्शाता है कि एक परमाणु में धन आवेशित केंद्र होता है जो धन आवेशित अल्फा कणों को पीछे हटाता है। 3. सोने की पन्नी पर बहुत कम अल्फा कण पलटते हैं जो दिखाते हैं कि परमाणु के सभी धन आवेश और द्रव्यमान एक परमाणु के भीतर बहुत कम स्थान में केंद्रित होते हैं।	छात्र ध्यान से सुनते हैं और निष्कर्षों को दोहराने और नोटबुक में नोट करने का प्रयास करते हैं।	1. अधिकांश अल्फा कण सीधे गुजरते हैं → एक परमाणु में बहुत सारी खाली जगह होती है। 2. अल्फा कणों में से कुछ को विभिन्न कोणों के माध्यम से विक्षेपित किया जाता है → धन आवेशित केंद्र है. 3. बहुत कम अल्फा कण पलटते हैं → परमाणु का धन आवेश और द्रव्यमान केंद्रित होता है।
रदरफोर्ड का परमाणु का मॉडल: 1. एक परमाणु के मध्य बहुत छोटा, सघन धन आवेशित से नाभिक होता है जिसमें प्रोटॉन और न्यूट्रॉन होते हैं; एक परमाणु का पूरा	छात्र चार्ट को ध्यान से देखेंगे।	नाभिक: एक परमाणु के केंद्र में धन आवेशित द्रव्यमान।

द्रव्यमान नाभिक में केंद्रित होता है। 2. नाभिक ऋण आवेशित इलेक्ट्रॉनों से घिरा हुआ है। इलेक्ट्रॉन बहुत उच्च गति से गोलाकार पथों में नाभिक के चारों ओर घूम रहे हैं। इलेक्ट्रॉनों के इन वृत्ताकार पथों को कक्षा कहा जाता है। 3. एक परमाणु इलेक्ट्रिक रूप से तटस्थ है क्योंकि प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉनों की संख्या बराबर है। 4. नाभिक का आकार परमाणु के आकार की तुलना में बहुत छोटा होता है।	छात्र चार्ट को ध्यान से देखेंगे। छात्र चार्ट को ध्यान से देखेंगे।	 इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर कक्षाओं में घूमते हैं। परमाणु इलेक्ट्रिक रूप से तटस्थ है क्योंकि प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉनों की संख्या बराबर है।
रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल की सीमाएं: 1. वह परमाणु के अपने मॉडल में एक परमाणु की स्थिरता की व्याख्या नहीं करता है। ऋण आवेशित इलेक्ट्रॉन वृत्ताकार पथ में धन आवेशित नाभिक के चारों ओर घूमते हैं, यदि कोई वस्तु वृत्ताकार पथ में चलती	छात्र ध्यान से सुनेंगे और अपनी नोटबुक में नोट करेंगे।	

है तो उसकी गति तेज हो जाती है जैसा कि इलेक्ट्रॉन है, और त्वरित गति में चलने वाले कण लगातार ऊर्जा का विकिरण करते हैं। इसलिए, इलेक्ट्रॉनों की ऊर्जा कम हो जाएगी, और उनकी गति कम होती चली जाएगी और अंततः इलेक्ट्रॉन को नाभिक में गिरना चाहिए जिससे परमाणु ढह जाएगा। इसलिए, यह परमाणु की स्थिरता की व्याख्या नहीं कर सका। 2. उन्होंने एक परमाणु में इलेक्ट्रॉन की व्यवस्था के बारे में कुछ नहीं कहा.		

दोहराई:

शिक्षक छात्रों को पूरे विषय को अधिक स्पष्ट रूप से पुन: प्रस्तुत करने के लिए एक वीडियो दिखाएगा और छात्रों से प्रतिक्रिया प्राप्त करने के लिए प्रश्न पूछेंगे जिनका उत्तर छात्रों द्वारा संतोषजनक ढंग से दिया जाएगा।

वीडियो लिंक: https://youtu.be/_Add-ZUNhZ8

मूल्यांकन:

क्रम संख्या	शिक्षक का प्रश्न	छात्र का जवाब
1.	रदरफोर्ड के सोने की पन्नी प्रयोग को स्पष्ट कीजिए।	इस प्रयोग में तेजी से चलने वाले अल्फा कणों को एक पतली सोने की पन्नी पर गिराया गया था।
2.	इस प्रयोग के अवलोकन क्या थे?	1. अधिकांश अल्फा कण सीधे पन्नी के मध्य से सीधे गुजरते थे। 2. कुछ को विभिन्न कोणों पर विक्षेपित किया गया था. 3. बहुत कम कणों को उसी रास्ते पर वापस मोड़ दिया गया था।

गृहकार्य:

1. रिक्त स्थान भरें:

   a) रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल के अनुसार, परमाणु मूल रूप से _____ है।

   b) पूर्ण द्रव्यमान और धन आवेश एक परमाणु के _____ में केंद्रित होते हैं।

2. अल्फा कण प्रकीर्णन प्रयोग के अवलोकनों को सूचीबद्ध करें.

3. रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल की सीमाएं क्या हैं.

4. आरेख की सहायता से रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल के बारे में विस्तार से बताइए.