

CHƯƠNG 4: VẬT LÝ HẠT NHÂN

BÀI 21. CẤU TRÚC HẠT NHÂN

Tiết 55, 56:

I. MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

- Hạt nhân mang điện tích dương, có khối lượng gần bằng khối lượng nguyên tử chứa nó nhưng kích thước nhỏ hơn kích thước nguyên tử cỡ 10^4 lần.
- Hạt nhân nguyên tử được tạo thành bởi các hạt nucleon. Có hai loại nucleon là proton mang điện tích $+1e$ và neutron trung hoà về điện.
- Đơn vị khối lượng nguyên tử kí hiệu là amu. Một amu có giá trị bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử của đồng vị C; $1\text{amu } 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.
- Các nucleon có khối lượng xấp xỉ bằng 1 amu.
- Kí hiệu hạt nhân ${}_Z^AX$, trong đó X, A, Z lần lượt là kí hiệu hoá học nguyên tố, số khối và số hiệu nguyên tử.
- Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có cùng số proton và khác số nucleon.

2. Về năng lực

2.1. Năng lực vật lý

- Rút ra được sự tồn tại và đánh giá được kích thước của hạt nhân từ phân tích kết quả thí nghiệm tán xạ hạt α .
- Mô tả được mô hình hành tinh nguyên tử của Rutherford.
- Nêu được đơn vị khối lượng nguyên tử là amu.
- Biểu diễn được kí hiệu hạt nhân của nguyên tử bằng số nucleon và số proton.
- Nêu được khái niệm đồng vị.

2.2. Năng lực chung

Trao đổi ý kiến với các thành viên trong nhóm để hoàn thành phiếu học tập tìm hiểu về thí nghiệm tán xạ hạt α và cấu trúc hạt nhân.

3. Về phẩm chất

- Tham gia tích cực hoạt động nhóm phù hợp với khả năng của bản thân.
- Cẩn thận, trung thực và thực hiện các yêu cầu trong chủ đề bài học.
- Có niềm say mê, hứng thú với việc khám phá và học tập Vật Lí.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- Máy tính, máy chiếu.
- File trình chiếu ppt hỗ trợ bài dạy.
- Phiếu học tập số 1 in trên giấy A4.

PHIẾU HỌC TẬP 1: THÍ NGHIỆM TÁN XẠ HẠT ALPHA (Làm việc theo cặp)

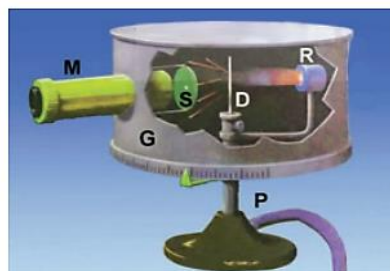
Họ và tên:

Lớp:

1. Đọc mục I. Bài 21, SGK trang 91 và trả lời các câu hỏi sau:



Hình 21.1. Ảnh chụp bánh ngọt có mận khô



Hình 21.2a. Hình vẽ phối cảnh thí nghiệm của Ernest Rutherford

a) Mô hình nguyên tử đầu tiên được mô tả giống như chiếc bánh ngọt có mận khô bên trong. Nêu ý nghĩa của mận khô và phần bánh trong mô hình nguyên tử đầu tiên này.

b) Từ thông tin đã đọc về thí nghiệm khám phá cấu trúc nguyên tử của Ernest Rutherford, em hãy cho biết tên của các vị trí R, D, S và M là gì.

R là

D là

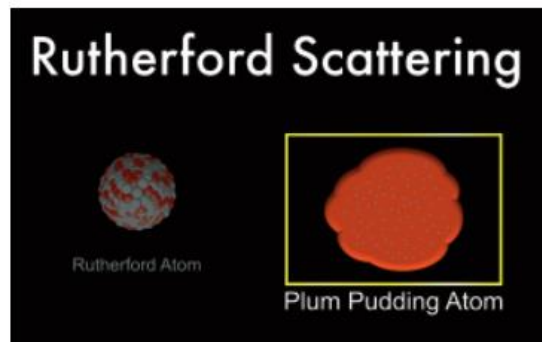
S là

M là

2. Thực hiện thí nghiệm mô phỏng trên PhET theo đường link hoặc mã QR sau và thực hiện các nhiệm vụ sau (https://phet.colorado.edu/sims/html/rutherford-scattering/latest/rutherford-scattering_all.html)

2.1. Thực hiện thí nghiệm mô phỏng bắn chùm hạt α vào lá vàng mỏng có mô hình nguyên tử giống như *bánh ngọt có mận khô*.

Lựa chọn mô hình nguyên tử vàng có dạng bánh ngọt có mận khô bằng cách lựa chọn giao diện như hình bên.

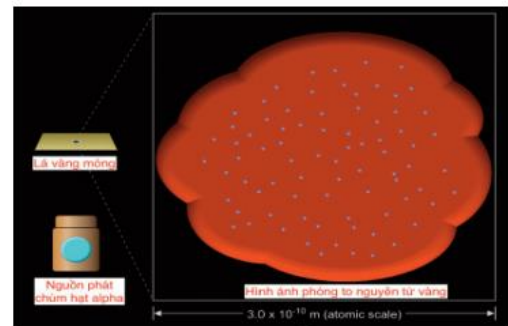


Từ quan sát mô phỏng, mô tả đường đi của chùm hạt qua nguyên tử có mô hình bánh ngọt mận khô. (Có thể lựa chọn “Traces” để quan sát rõ hơn vết của đường đi).

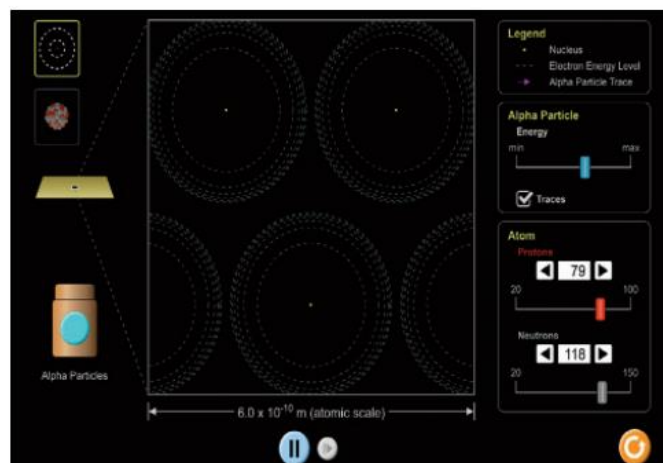
Nếu nguyên tử có mô hình bánh ngọt có mận khô thì thí nghiệm theo Hình 21.2a sẽ có kết quả như thế nào?

.....

2.2. Thực hiện thí nghiệm mô phỏng bắn chùm hạt α vào lá vàng mỏng có mô hình hành tinh nguyên tử (mô hình hành tinh nguyên tử của Rutherford được mô tả theo Hình 21.5a).



– Vẽ lại đường đi mô phỏng của các hạt α khi đi qua các nguyên tử.



Nhận xét về đường đi của chùm hạt α bằng cách lựa chọn các từ dưới đây vào chỗ trống: một số, rất ít, hầu hết

- các hạt α đi xuyên qua lá vàng.
- các hạt α lệch hướng.
- các hạt α bị lệch hơn 90° .

Mô tả mô hình hành tinh nguyên tử của Rutherford.

3. Hiện tượng tán xạ alpha là gì?

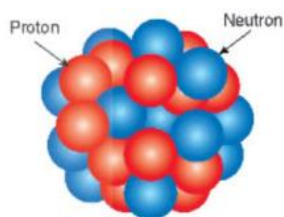
– Phiếu học tập số 2 in trên giấy A0.

PHIẾU HỌC TẬP 2: NUCLEON VÀ KÍ HIỆU HẠT NHÂN (Làm nhóm)

nhóm:

Tên thành viên:

1. Dựa vào thông tin SGK và các thông tin đã biết, hãy hoàn thiện các thông tin sau: Cấu trúc hạt nhân:



Hình 21.6. Hạt nhân $^{28}_{14}\text{Si}$ có cấu tạo gồm 14 proton và 14 neutron

Hạt nhân được cấu tạo bởi hai loại hạt là proton và neutron, hai loại hạt này có tên chung là

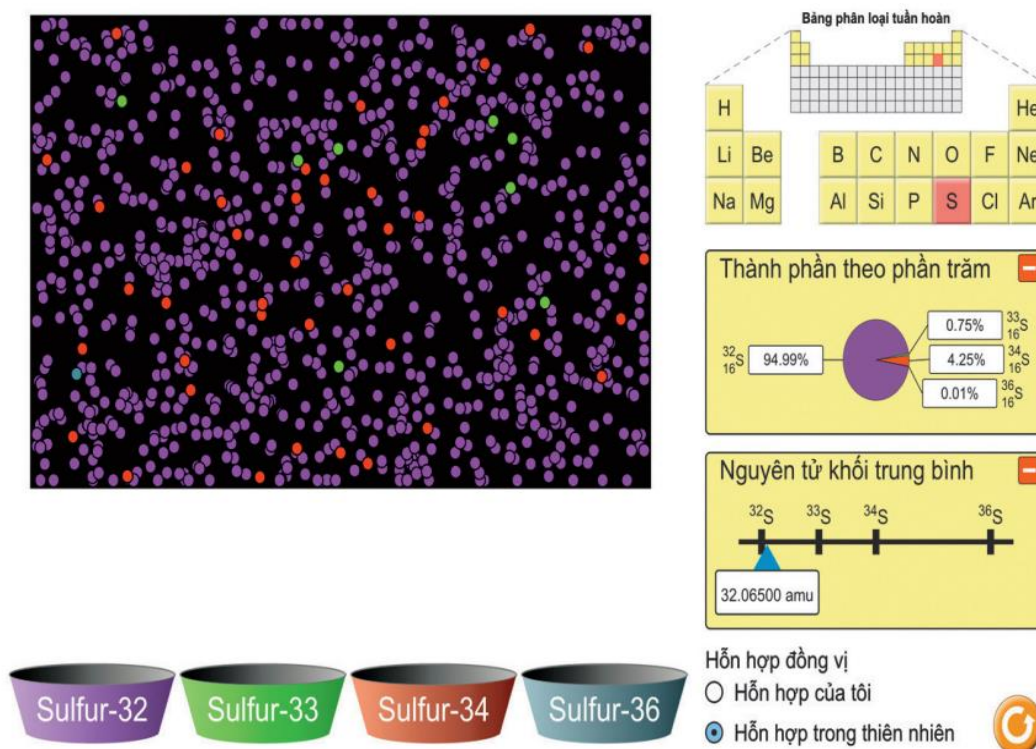
Theo mô hình nguyên tử Rutherford, điện tích của hạt nhân là

Loại hạt	Proton	Neutron
Kí hiệu		
Điện tích (theo e)		
Điện tích (theo Coulomb)		
Khối lượng (kg)		
Khối lượng (aum)	Đơn vị khối lượng nguyên tử kí hiệu là aum 1 aum $\approx$ kg	
Kí hiệu hoá học X của nguyên tố để kí hiệu cho hạt nhân, kèm theo hai số Z và A như sau ^A_ZX .	Số proton là:	Số neutron là:
Các hạt nhân đồng vị có số proton và số neutron giống nhau hay khác nhau?		

2. Sử dụng mô phỏng PhET theo đường link (https://phet.colorado.edu/sims/html/isotopes-and-atomic-mass/latest/isotopes-and-atomic-mass_all.html?locale=vi) để xác định các đồng vị và tỉ lệ phần trăm của các đồng vị đó của Lithium, Magie, Silic, Oxygen và Sulfur trong tự nhiên.

Hỗn hợp trong tự nhiên	Các đồng vị (kèm theo tỉ lệ phần trăm)

Ví dụ:



III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Dạy học theo nhóm, nhóm cặp đôi.
- Động não, tư duy nhanh tại chỗ.
- Kỹ thuật sử dụng phương tiện trực quan, khăn trải bàn.
- Dạy học nêu và giải quyết vấn đề thông qua câu hỏi trong SGK.

B. CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1: Mở đầu

a) Mục tiêu:

Xác định được vấn đề của bài học.

b) Nội dung:

- GV thực hiện:
- GV sử dụng yêu cầu HS nêu những điều em đã biết về nguyên tử.

c) Sản phẩm:

- Câu trả lời của HS về những điều đã biết về nguyên tử, hạt nhân, electron (điện tích, kích thước, khối lượng,...)
- Câu hỏi của HS về hạt nhân: điện tích của hạt nhân như thế nào? Kích thước như thế nào?...

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Chuyển giao nhiệm vụ - GV thực hiện: - GV sử dụng yêu cầu HS nêu những điều em đã biết về nguyên tử.	HS nhận nhiệm vụ

Hướng dẫn HS thực hiện nhiệm vụ - GV hỗ trợ HS khi cần thiết.	– HS trả lời và ngay lập tức gọi bạn khác trả lời. Câu trả lời của HS này không được lặp lại câu trả lời của các bạn khác đã trả lời. – HS suy nghĩ cá nhân và chuẩn bị trả lời câu hỏi theo kĩ thuật động não.
Báo cáo kết quả – GV gọi 2 HS ghi lên bảng các câu trả lời của các bạn HS khác trong lớp.	– HS lần lượt nêu những điều đã biết về nguyên tử
Chốt lại và đặt vấn đề vào bài – GV nhận xét và ghi nhận ý kiến của HS. – GV nhóm các ý kiến liên quan đến cấu tạo nguyên tử, cấu trúc hạt nhân, kích thước nguyên tử, kích thước hạt nhân, điện tích của nguyên tử,... – GV nhấn mạnh vào vấn đề: Kích thước nguyên tử nhỏ tới mức kính hiển vi quang học hiện đại nhất cũng không thể giúp chúng ta quan sát rõ. Hạt nhân có kích thước còn nhỏ hơn rất nhiều (cỡ 0,0001 lần). – GV yêu cầu HS đặt một câu hỏi/ vấn đề về hạt nhân. – GV tổng hợp và dẫn dắt vào bài mới: Để tìm hiểu về cấu trúc của hạt nhân, cụ thể là các vấn đề như các em vừa nói, chúng ta cùng tìm hiểu bài học mới.	– HS lắng nghe, tiếp thu kiến thức.

Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

2.1. Tìm hiểu hiện tượng tán xạ α

a) Mục tiêu:

- Tiến hành thí nghiệm mô phỏng về hiện tượng tán xạ α với mô hình nguyên tử bánh mận và mô hình nguyên tử Rutherford.
- Nêu được sự không phù hợp của mô hình nguyên tử bánh mận.
- Rút ra được sự tồn tại và đánh giá được kích thước của hạt nhân từ phân tích kết quả thí nghiệm tán xạ hạt α . 159
- Định nghĩa được hiện tượng tán xạ α .
- Mô tả được mô hình hành tinh nguyên tử của Rutherford.

b) Nội dung:

- GV thực hiện:
- GV giới thiệu về mô hình nguyên tử theo mô hình bánh ngọt có mận khô bên trong và thí nghiệm tán xạ α của Rutherford.
- GV giới thiệu sơ lược về mô phỏng PhET theo đường link https://phet.colorado.edu/sims/html/rutherford-scattering/latest/rutherford-scattering_all.htm với các chức năng.
- GV yêu cầu HS làm việc theo cặp hoàn thành Phiếu học tập số 1.

c) Sản phẩm:

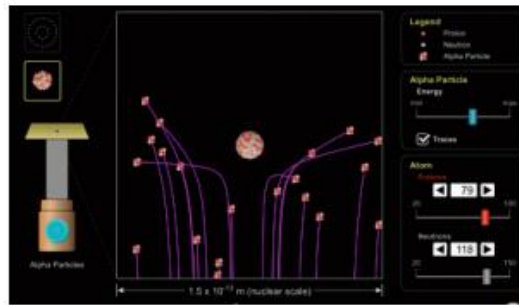
Câu trả lời của HS trên Phiếu học tập số 1:

1. a) Mận khô biểu diễn các electron mang điện âm có khối lượng và kích thước rất nhỏ so với nguyên tử. Phần còn lại của bánh biểu diễn phần còn lại của nguyên tử mang điện tích dương nặng gần bằng nguyên tử và chiếm gần như toàn bộ không gian nguyên tử.

b) R là nguồn phát hạt alpha bắn vào lá vàng. D là vàng rất mỏng. S là tấm kính có phủ chất huỳnh quang. M là vị trí đặt kính hiển vi quan sát.

2.1. Đi thẳng/đi qua. Chỉ có các vết tia thẳng, không có hạt lệch hướng hay đập lại.

2.2. Điền từ: hầu hết, một số, rất ít Mô tả mô hình hành tinh nguyên tử của Rutherford.



3. Hiện tượng lệch hướng chuyển động của hạt alpha khi đến gần hạt nhân vàng gọi là hiện tượng tán xạ alpha.

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Chuyển giao nhiệm vụ – GV thực hiện: – GV giới thiệu về mô hình nguyên tử theo mô hình bánh ngọt có mật khô bên trong và thí nghiệm tán xạ α của Rutherford. – GV giới thiệu sơ lược về mô phỏng PhET theo đường link https://phet.colorado.edu/sims/html/rutherford-scattering/latest/rutherford-scattering_all.htm với các chức năng. – GV yêu cầu HS làm việc theo cặp hoàn thành Phiếu học tập số 1.	HS nhận nhiệm vụ
Hướng dẫn HS thực hiện nhiệm vụ - GV hỗ trợ HS khi cần thiết.	– HS thực hiện nhiệm vụ ở Phiếu học tập số 1.
Báo cáo kết quả – GV yêu cầu một cặp HS trình bày về kết quả phiếu học tập.	– HS trình bày kết quả.
Chốt lại và đặt vấn đề vào bài – GV nhận xét về các câu trả lời của HS trong phiếu học tập. – GV tổng kết: + Kết quả thí nghiệm của Rutherford. + Khái niệm hiện tượng tán xạ α . + Mô hình hành tinh nguyên tử của Rutherford.	– HS lắng nghe, tiếp thu kiến thức.

2.2. Tìm hiểu nucleon và kí hiệu hạt nhân

a) Mục tiêu:

- Nêu được đơn vị khối lượng nguyên tử là amu.
- Biểu diễn được kí hiệu hạt nhân của nguyên tử bằng số nucleon và số proton.
- Nêu được khái niệm đồng vị.
- Kể tên được một số đồng vị và tỉ lệ của các đồng vị trong tự nhiên của một số nguyên tố như Lithium, Magie, Silic, Oxygen,...

b) Nội dung:

- GV thực hiện:
- GV chia nhóm HS (tối đa 6 HS/nhóm).

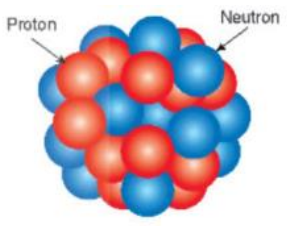
– Yêu cầu HS thực hiện Phiếu học tập số 2.

c) Sản phẩm: Đáp án đầy đủ của PHT số 2:

PHIẾU HỌC TẬP 2: NUCLEON VÀ KÍ HIỆU HẠT NHÂN (Làm nhóm)

nhóm: Tên thành viên:

1. Dựa vào thông tin SGK và các thông tin đã biết, hãy hoàn thiện các thông tin sau: Cấu trúc hạt nhân:



Hình 21.6. Hạt nhân $^{28}_{14}\text{Si}$ có cấu tạo gồm 14 proton và 14 neutron

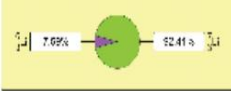
Hạt nhân được cấu tạo bởi hai loại hạt là proton và neutron, hai loại hạt này có tên chung là **nucleon**

Theo mô hình nguyên tử Rutherford, điện tích của hạt nhân là **dương**

Loại hạt	Proton	Neutron
Kí hiệu	p	n
Điện tích (theo e)	+e	-e
Điện tích (theo Coulomb)	$1,6 \cdot 10^{-19}$	$-1,6 \cdot 10^{-19}$
Khối lượng (kg)	$1,6762 \cdot 10^{-27}$ kg	$1,67492 \cdot 10^{-27}$ kg
Khối lượng (aum)	Đơn vị khối lượng nguyên tử kí hiệu là aum $1 \text{ aum} \approx 1,66054 \cdot 10^{-27}$ kg	
Kí hiệu hoá học X của nguyên tố để kí hiệu cho hạt nhân, kèm theo hai số Z và A như sau ^A_ZX .	Số proton bằng Z	Số neutron là: $A - Z$
Các hạt nhân đồng vị có số proton và số neutron giống nhau hay khác nhau?	Giống nhau	Khác nhau

2. Thành phần hỗn hợp trong tự nhiên.

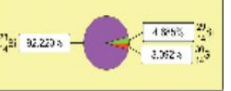
Thành phần theo phần trăm



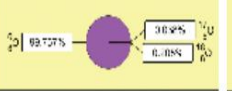
Thành phần theo phần trăm



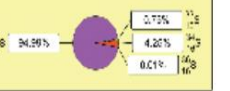
Thành phần theo phần trăm



Thành phần theo phần trăm



Thành phần theo phần trăm



d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Chuyển giao nhiệm vụ – GV thực hiện: – GV chia nhóm HS (tối đa 6 HS/nhóm). – Yêu cầu HS thực hiện Phiếu học tập số 2.	HS nhận nhiệm vụ
Hướng dẫn HS thực hiện nhiệm vụ - GV hỗ trợ HS khi cần thiết.	– HS thực hiện nhiệm vụ ở Phiếu học tập số 2.
Báo cáo kết quả – GV yêu cầu đại diện 1 nhóm báo cáo kết quả phiếu học tập.	– Các nhóm treo các phiếu học tập đã hoàn thiện. – Đại diện 1 nhóm báo cáo kết

	quả phiếu học tập. – Các nhóm còn lại rà soát đáp án theo hướng dẫn của GV.
Chốt lại và đặt vấn đề vào bài – GV chỉnh sửa câu trả lời của HS trên Phiếu học tập số 2. – GV tổng kết các nội dung kiến thức: + Đơn vị khối lượng nguyên tử kí hiệu là amu. + Kí hiệu hạt nhân. + Khái niệm đồng vị. Phân loại đồng vị bền và đồng vị phóng xạ (không bền).	– HS lắng nghe, tiếp thu kiến thức.

3. Hoạt động 3: Luyện tập

a) Mục tiêu:

Áp dụng được các kiến thức về cấu trúc hạt nhân để trình bày cấu trúc hạt nhân nguyên tử.

b) Nội dung:

– GV thực hiện:

– GV yêu cầu HS thực hiện các bài tập sau:

Câu 1: Hạt nhân của nguyên tử cấu tạo từ các hạt sau:

A. neutron và electron.

B. neutron và nucleon.

C. neutron và proton.

D. proton và nucleon.

Câu 2: Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có:

A. Cùng số hiệu nguyên tử.

B. Cùng số proton nhưng khác số neutron.

C. Cùng số khối.

D. Cùng số electron.

Câu 3: Xác định số nucleon, số proton và số neutron trong các chất sau: $^{36}_{13}\text{S}$; $^{36}_{18}\text{Ar}$; $^{67}_{30}\text{Zn}$.

c) Sản phẩm:

Câu trả lời của HS:

Câu 1: C.

Câu 2: B.

Câu 3:

	số nucleon	số proton	số neutron
$^{36}_{13}\text{S}$	36	13	23
$^{36}_{18}\text{Ar}$	36	18	18
$^{67}_{30}\text{Zn}$	67	30	37

d) Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Giao nhiệm vụ: - GV thực hiện: – GV yêu cầu HS thực hiện các bài tập sau: Câu 1: Hạt nhân của nguyên tử cấu tạo từ các hạt sau: A. neutron và electron. B. neutron và nucleon. C. neutron và proton. D. proton và nucleon. Câu 2: Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có: A. Cùng số hiệu nguyên tử. B. Cùng số proton nhưng khác số neutron. C. Cùng số khối. D. Cùng số electron. Câu 3: Xác định số nucleon, số proton và số neutron trong các chất sau: $^{36}_{13}\text{S}$; $^{36}_{18}\text{Ar}$; $^{67}_{30}\text{Zn}$.	- HS nhận nhiệm vụ
HS thực hiện nhiệm vụ - GV quan sát hỗ trợ HS.	– HS thực hiện trả lời các câu hỏi vào vở.

Báo cáo kết quả: - GV thực hiện: - GV yêu cầu HS đổi vở cho bạn chấm chéo.	- HS đổi vở cho bạn để chấm chéo.
Tổng kết - GV nhận xét về các đáp án của HS.	Lắng nghe và tiếp thu.

4. Hoạt động 4: Vận dụng

a) Mục tiêu:

Đề xuất phương án và chế tạo mô hình hành tinh nguyên tử Rutherford.

b) Nội dung:

- GV thực hiện:
- GV yêu cầu HS thảo luận nhóm và thực hiện nhiệm vụ:
- + Thiết kế và chế tạo mô hình hành tinh nguyên tử.
- + Không nhất thiết đúng tỉ lệ bán kính hạt nhân và bán kính nguyên tử.
- + Quay video và chụp ảnh mô hình nguyên tử.

c) Sản phẩm:

HS có thể có nhiều mô hình nguyên tử khác nhau từ giấy, cầu xốp, bông,...

d) Tổ chức thực hiện

Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh
- GV thực hiện: - GV yêu cầu HS thảo luận nhóm và thực hiện nhiệm vụ: + Thiết kế và chế tạo mô hình hành tinh nguyên tử. + Không nhất thiết đúng tỉ lệ bán kính hạt nhân và bán kính nguyên tử. + Quay video và chụp ảnh mô hình nguyên tử.	HS nhận nhiệm vụ
Hướng dẫn thực hiện nhiệm vụ: - GV hỗ trợ HS (nếu cần).	- HS làm việc nhóm, thảo luận và thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV (ở nhà).
Báo cáo kết quả: - Trưng bày mô hình hành tinh nguyên tử.	- HS lắng nghe phần trình bày của các nhóm.
Tổng kết - GV yêu cầu HS sử dụng mô hình đã chế tạo để giải thích kết quả thí nghiệm hiện tượng tán xạ alpha của Rutherford. - GV nhận xét chung về kết quả.	- HS lắng nghe và tiếp thu.

IV. PHỤ LỤC

PHIẾU ĐÁNH GIÁ HOẠT ĐỘNG NHÓM CỦA HỌC SINH

Mức độ Mức độ Tiêu chí	Mức độ 1 (0.5 đ)	Mức độ 2 (1.0 đ)	Mức độ 3 (2.0 đ)	Điểm
Tiêu chí 1. Các học sinh trong nhóm đều tham gia hoạt động	Dưới 50% HS trong nhóm tham gia hoạt động	Từ 50% - 90% HS trong nhóm tham gia hoạt động	100% HS trong nhóm tham gia hoạt động	
Tiêu chí 2. Thảo luận sôi nổi	Ít thảo luận, trao đổi với nhau.	Thảo luận sôi nổi nhưng ít tranh luận.	Thảo luận và tranh luận sôi nổi với nhau.	
Tiêu chí 3. Báo cáo kết quả thảo luận	Báo cáo chưa rõ ràng, còn lộn xộn.	Báo cáo rõ ràng nhưng còn lúng túng	Báo cáo rõ ràng và mạch lạc, tự tin	

Tiêu chí 4. Nội dung kết quả thảo luận	Báo cáo được 75% trở xuống nội dung yêu cầu thảo luận	Báo cáo từ 75% - 90% nội dung yêu cầu thảo luận.	Báo cáo trên 90% nội dung yêu cầu thảo luận.	
Tiêu chí 5. Phản biện ý kiến của bạn.	Chỉ có 1 – 2 ý kiến phản biện.	Có từ 3 – 4 ý kiến phản biện	Có từ 5 ý kiến phản biện trở lên.	