



## ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอคติเวชัน

การวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอคติเวชัน เป็นวิธีวิเคราะห์ที่อาศัยการยิง (bombard) ธาตุด้วยอนุภาคนิวตรอน ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในนิวเคลียส (nuclear transformation) ของอะตอมของธาตุนั้น กลายเป็นเรดิโอไอโซโทป ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะตัว คือ ครึ่งชีวิต ชนิดของรังสีและพลังงานที่ปลดปล่อยออกมา ซึ่งจะทำให้ทราบได้ว่า เป็นเรดิโอไอโซโทปของธาตุใด จากปริมาณรังสีที่วัดได้เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณรังสีของสารมาตรฐาน ของธาตุนั้น ๆ ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน จะสามารถคำนวณปริมาณของธาตุที่วิเคราะห์ได้

2.1 เทคนิคการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอคติเวชัน มีเทคนิคของการวิเคราะห์อยู่ 2 แบบ คือ

2.1.1 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ (Instrumental analysis) คือ การนำสารตัวอย่างและสารมาตรฐานไปอบนิวตรอนพร้อมกันโดยตรง ไม่ต้องมีการแยกสารตัวอย่างจากรูปเดิมเลย แล้ววัดความแรงของรังสีแกมมาของเรดิโอไอโซโทปของธาตุที่ต้องการหาปริมาณเทียบกับสารมาตรฐานโดยตรง การวัดปริมาณรังสีจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่รังสีที่สามารถแสดงสเปกตรัมของรังสีแกมมาตามขนาดพลังงานต่าง ๆ ได้

2.1.2 การวิเคราะห์วิธีทางเคมี (Radiochemical analysis) คือ การวิเคราะห์ที่ตองนำสารตัวอย่างและสารมาตรฐานมาผ่านกรรมวิธีทางเคมีแยกชนิดของธาตุที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อไปปราศจากการรบกวนจากเรดิโอไอโซโทปของธาตุอื่นในสารตัวอย่างนั้นก่อน หรือหลังการอบรังสี เช่น การตกตะกอน การกลั่น การสกัด เป็นต้น แล้วจึงวัดความแรงรังสีเทียบกับสารมาตรฐาน

## 2.2 องค์ประกอบสำคัญของการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน

2.2.1 ต้นกำเนิดนิวตรอน (neutron source) ต้นกำเนิดของนิวตรอนมีหลายอย่าง อาทิ เช่น ต้นกำเนิดนิวตรอนจากไอโซโทป (isotopic neutron source) เครื่องเร่งอนุภาค (accelerator) และเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู (nuclear reactor) อนุภาคนิวตรอนจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุด อนุภาคจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเกิดจากปฏิกิริยาฟิชชัน (fission) ของเชื้อเพลิงปรมาณูยูเรเนียม-235 อนุภาคนิวตรอนที่เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู มีพลังงานต่าง ๆ กัน ซึ่งอาจจำแนกอนุภาคนิวตรอนออกตามขนาดของพลังงานได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

2.2.1.1 เทอร์มัลนิวตรอน (thermal neutron) หมายถึงอนุภาคนิวตรอนที่มีพลังงานต่ำคือ 0.025 อิเล็กตรอนโวลต์ (electron volt, eV) ซึ่งสามารถเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบนิวตรอน-แกมมา ( $n, \gamma$ ) กับธาตุส่วนมาก

2.2.1.2 นิวตรอนเร็ว (fast neutron) หมายถึงอนุภาคนิวตรอนที่มีพลังงานมากกว่า 1 มิลเลียนอิเล็กตรอนโวลต์ (million electron volt, MeV.) ซึ่งสามารถเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบนิวตรอน-โปรตอน ( $n, p$ ) หรือ นิวตรอน-ดิวเทอเรียม ( $n, d$ ) หรือ นิวตรอน-นิวตรอน ( $n, 2n$ ) ได้ นอกจากนี้ยังมีอนุภาคอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งมีพลังงานใกล้เคียงกับนิวตรอนเร็วแต่น้อยกว่าเล็กน้อย เรียกว่า อีพิเทอร์มัลนิวตรอน (epithermal neutron)

## 2.2.2 ปฏิกิริยานิวเคลียร์ (nuclear reaction)

เมื่อยังอนุภาคนิวตรอนเข้าไปในนิวเคลียสของธาตุ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นมีดังนี้คือ

2.2.2.1 ปฏิกิริยานิวตรอน-แกมมา ( $n, \gamma$ ) เป็นปฏิกิริยาที่เกิดจากการยิงอนุภาคนิวตรอนเข้าไปในนิวเคลียสของธาตุ แล้วทำให้อะตอมของธาตุเปลี่ยนเป็นเรดิโอไอโซโทปของธาตุเดิม พร้อมกับปล่อยรังสีแกมมาออกมา ปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้เหมาะสำหรับการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน เนื่องจากทำได้ง่ายและสะดวก

ตัวอย่างปฏิกิริยา เช่น



เขียนย่อว่า  ${}^{23}\text{Na} (n, \gamma) {}^{24}\text{Na}$



เขียนย่อว่า  ${}^{75}\text{As} (n, \gamma) {}^{76}\text{As}$

2.2.2.2 ปฏิกิริยานิวตรอน-โปรตอน (n, p) เป็นปฏิกิริยาที่เกิดจากการยิงอนุภาคนิวตรอนที่มีพลังงานสูงเข้าไปในนิวเคลียสของธาตุ แล้วทำให้อะตอมของธาตุนั้นเปลี่ยนไปเป็นเรดิโอไอโซโทปของธาตุใหม่ พร้อมกับปล่อยอนุภาคโปรตอนออกมา ปฏิกิริยานี้นิยมใช้ในการผลิตสารเรดิโอไอโซโทป เนื่องจากทำให้เกิดเรดิโอไอโซโทปของธาตุใหม่ ซึ่งเป็นคนละชนิดกับธาตุเดิม สะดวกในการแยกให้บริสุทธิ์ได้ง่าย

ตัวอย่างเช่น



หรือ  ${}^{14}\text{N} (n, p) {}^{14}\text{C}$



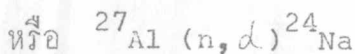
หรือ  ${}^{32}\text{S} (n, p) {}^{32}\text{P}$

2.2.2.3 ปฏิกิริยานิวตรอน-อัลฟา (n,  $\alpha$ ) เป็นปฏิกิริยาที่เกิดจากการยิงอนุภาคนิวตรอนเร็วเข้าไปในนิวเคลียสของธาตุ แล้วทำให้เกิดเป็นเรดิโอไอโซโทปของธาตุใหม่ แต่ปฏิกิริยานี้ไม่นิยมใช้ในการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน หรือใช้ในการผลิตไอโซโทป เนื่องจากกระทำไคยาก

ตัวอย่างปฏิกิริยา เช่น



หรือ  ${}^6\text{Li} (n, \alpha) {}^3\text{H}$



นอกจากนี้ยังมีปฏิกิริยานิวเคลียร์อื่น ๆ อีก เช่น ปฏิกิริยา นิวตรอน-นิวตรอน ( $n, 2n$ ) ปฏิกิริยานิวตรอน-ฟิชชัน ( $n, f$ ) เป็นต้น

### 2.2.3 การเกิดเรดิโอไอโซโทป และการสลายตัวของเรดิโอไอโซโทป

อัตราการเกิดเรดิโอไอโซโทป ขึ้นอยู่กับจำนวนอะตอมของธาตุที่ถูกยิงด้วยอนุภาคนิวตรอน รวมทั้งสัดส่วนของปริมาณของธาตุนั้นที่มีอยู่ในธรรมชาติ ความสามารถในการจับนิวตรอนและความเข้มข้นของนิวตรอนซึ่งจะมีค่าคงสมการ

$$P = N \sigma \phi \quad \dots \dots \dots (2.1)$$

- เมื่อ
- $P$  = อัตราการเกิดของเรดิโอไอโซโทป
  - $N$  = จำนวนอะตอมทั้งหมดของธาตุ
  - $\sigma$  = ความสามารถในการจับนิวตรอนของธาตุ หน่วยตารางเซนติเมตร
  - $\phi$  = ความเข้มข้นของนิวตรอน หน่วย นิวตรอนต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาที

เมื่ออัตราการเกิดคงที่อัตราการเพิ่มพูนของเรดิโอไอโซโทป จะเท่ากับผลต่างระหว่างอัตราการเกิด และอัตราการสลายตัวของเรดิโอไอโซโทป ดังนั้น

$$\frac{dN}{dt} = P - \lambda N \quad \dots \dots \dots (2.2)$$

- เมื่อ
- $\frac{dN}{dt}$  = อัตราเพิ่มพูนของเรดิโอไอโซโทป
  - $\lambda$  = ค่าคงตัวในการสลายตัวของเรดิโอไอโซโทปที่เกิดขึ้น
  - $\lambda = \frac{0.693}{t_{1/2}}$
  - $t_{1/2}$  = ครึ่งชีวิตของเรดิโอไอโซโทปที่เกิด หน่วย วินาที

จากสมการ (2.2) จะได้

$$\begin{aligned} N &= \frac{P}{\lambda} (1 - e^{-\lambda t}) + N_0 e^{-\lambda t} \\ &= \frac{P}{\lambda} (1 - e^{-\lambda t}) ; N_0 = 0 \quad \dots\dots (2.3) \end{aligned}$$

เมื่อ  $N_0$  = จำนวนอะตอมของเรดิโอไอโซโทปที่มีอยู่เริ่มแรก

$t$  = เวลาที่ใช้ในการอาบรังสี หน่วย วินาที

และความแรงของรังสีของเรดิโอไอโซโทปที่เกิดขึ้น มีสมการดังนี้

$$A = \lambda N = P (1 - e^{-\lambda t}) \quad \dots\dots (2.4)$$

จาก (2.1) และ (2.4)

$$\begin{aligned} A &= N \lambda (1 - e^{-\lambda t}) \\ &= \frac{Wf}{M} \lambda (1 - e^{-\lambda t}) \times 6.02 \times 10^{23} \end{aligned}$$

$$\text{หรือ } W = \frac{MA}{6.02 \times 10^{23} \lambda (1 - e^{-\lambda t})} \quad \dots\dots (2.5)$$

$$\text{เมื่อ } N = 6.02 \times 10^{23} \frac{Wf}{M}$$

$W$  = น้ำหนักของธาตุ หน่วย กรัม

$f$  = สัดส่วนของไอโซโทปเสถียรของธาตุนั้นในธรรมชาติ  
(abundance)

$M$  = น้ำหนักอะตอมของธาตุ

จากความแรงรังสีที่เกิดขึ้น สามารถคำนวณปริมาณธาตุที่มีอยู่ในสารตัวอย่างได้ แต่ในทางปฏิบัติ เนื่องจากความเข้มข้น ของนิวตรอนในระหว่างการอาบรังสีอาจมีค่าเปลี่ยนแปลงได้ และความสามารถในการจับนิวตรอนของธาตุไม่สามารถทำได้อย่างถูกต้องแน่นอน ดังนั้น การวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอคติเวชัน จึงใช้วิธีเปรียบเทียบระหว่างธาตุในสาร ตัวอย่างกับธาตุในสารมาตรฐาน โดยการนำสารมาตรฐานเข้าอาบรังสีในตำแหน่ง และ ระยะเวลาเดียวกันกับสารตัวอย่าง แล้ววัดความแรงรังสีเปรียบเทียบกันซึ่งจะได้ ความสัมพันธ์ ดังนี้ คือ

$$\frac{\text{น้ำหนักของธาตุในสารตัวอย่าง}}{\text{น้ำหนักของธาตุในสารมาตรฐาน}} = \frac{\text{ความแรงของรังสีของสารตัวอย่าง}}{\text{ความแรงของรังสีของสารมาตรฐาน}} \dots (2.6)$$

## 2.3 ข้อดีของการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอคติเวชัน

2.3.1 ความไวของการวิเคราะห์สูง ความไวของการวิเคราะห์ ในที่นี้ หมายถึงความสามารถในการวิเคราะห์ธาตุใดธาตุหนึ่งได้ต่ำที่สุดเท่าใดภายใต้สภาวะที่กำหนด ความไวของการวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของอนุภาคนิวตรอน ความสามารถในการจับนิวตรอน สัดส่วนที่มีอยู่ในธรรมชาติของไอโซโทปเสถียรของธาตุ และน้ำหนักอะตอมของธาตุนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ธาตุที่มีน้ำหนักอะตอมน้อย จะมีความไวของการวิเคราะห์ สูงกว่าธาตุที่มีน้ำหนักอะตอมสูง

นอกจากนั้น ความไวของการวิเคราะห์ยังขึ้นกับประสิทธิภาพ ของเครื่องมือนับรังสีอีกด้วย

$$\text{ความแรงรังสีจริง} = \frac{\text{จำนวนที่นับได้}}{\text{ประสิทธิภาพของเครื่องมือนับรังสี}} \times 100 \dots (2.7)$$

ดังนั้นถ้าประสิทธิภาพของเครื่องมือนับรังสีสูง ย่อมทำให้สามารถนับความแรงรังสี ได้ใกล้เคียงกับความแรงรังสีจริง ซึ่งจะทำความไวของการวิเคราะห์สูงด้วย

$$W = \frac{MA}{\phi f (1 - e^{-\lambda t}) \times 6.02 \times 10^{23}}$$

จะเห็นว่า ถ้านำธาตุเข้าอบรังสีเป็นเวลานาน ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าครึ่งชีวิตของเรกิโอไอโซโทปของธาตุนั้นที่เกิดขึ้น เทอม  $(1 - e^{-\lambda t})$  ซึ่งเรียกว่าเทอมอิ่มตัว (saturation term) จะมีค่าใกล้ 1

$$\text{ดังนั้น } W = \frac{MA}{\phi \sigma F \times 6.02 \times 10^{23}} \dots\dots\dots (2.8)$$

นั่นคือ จะทำให้ชี้คจำกัดของการวิเคราะห์ต่ำลง ซึ่งหมายความว่า เป็นการเพิ่มความไวของวิธีวิเคราะห์ นั้นเอง

2.3.2 เป็นวิธีวิเคราะห์ที่ไม่ต้องกังวลต่อชนิดผลผลิต ที่จะเกิดจากสิ่งเจือปน (impurity) ในระหว่างการปฏิบัติงานภายหลังจากการอบรังสีแล้ว เนื่องจากธาตุที่ต้องการวิเคราะห์ได้กลายเป็นเรกิโอไอโซโทป

2.3.3 สามารถวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อยมาก ซึ่งไม่สามารถวิเคราะห์ได้โดยวิธีทางเคมีธรรมดา ทั้งนี้เพราะเทคนิคนี้ คำนึง เฉพาะปริมาณรังสีที่เกิดขึ้น และถึงแม้ว่าจำเป็นต้องอาศัยกรรมวิธีทางเคมีเข้าช่วย ยังสามารถเติมไอโซโทปเสถียรของธาตุนั้นเป็นตัวพา (carrier) เพื่อป้องกันการสูญเสียได้

2.3.4 ไม่จำเป็นต้องแยกธาตุที่วิเคราะห์ให้ออกมาอย่างสมบูรณ์ เพียงแต่แยกออกมาให้บริสุทธิ์ และมากพอที่จะวัดปริมาณรังสีได้เท่านั้น เนื่องจากสามารถปรับค่าเคมีคลด์ยัดให้เป็นร้อยละ 100 ได้ จากปริมาณตัวพา ที่เติมลงไปในสารตัวอย่างภายหลังจากการอบรังสี

2.3.5 ในการวิเคราะห์โดยใช้เฉพาะเครื่องมือนับรังสี สามารถวิเคราะห์สารตัวอย่างทั้งในเชิงคุณภาพ (qualitative) และเชิงปริมาณ (quantitative) ได้ สะดวกและรวดเร็ว โดยไม่สูญเสียสารตัวอย่างรวมทั้งรูปและลักษณะด้วย

## 2.4 ข้อเสียของการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอคติเวชัน

2.4.1 จำเป็นต้องมีต้นกำเนิดนิวตรอนที่เหมาะสม และเครื่องมือนับรังสีที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งทั้ง 2 สิ่ง มีราคาแพงมาก จึงนับได้ว่าเป็นกรรมวิธีวิเคราะห์ที่ต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง

2.4.2 จำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับป้องกันและตรวจสอบรังสีชนิดต่าง ๆ อย่าง  
พร้อมมูล

2.4.3 เป็นกรรมวิธีวิเคราะห์ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่า ธาตุที่วิเคราะห์นั้นอยู่ใน  
ในรูปสารประกอบใด และผลของการวิเคราะห์เป็นรูปของปริมาณทั้งหมดของธาตุนั้น

2.4.4 จำเป็นต้องใช้เฉพาะผู้ปฏิบัติการ ซึ่งได้รับการฝึกอบรม ในงานปฏิบัติ  
การเกี่ยวกับรังสีเป็นอย่างดี

2.4.5 เป็นกรรมวิธีวิเคราะห์ที่ไม่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ธาตุ ใดทุกธาตุใน  
ตารางธาตุ

## 2.5 ข้อผิดพลาดในการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน

2.5.1 ความเข้มของนิวตรอนไม่คงที่ (flux inhomogeneity) เนื่องจาก  
ความเข้มของนิวตรอนจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูที่ตำแหน่งต่าง ๆ กันมีค่าไม่เท่ากัน ดังนั้น  
ถ้านำสารตัวอย่างและสารมาตรฐาน เข้าอาบรังสีในตำแหน่งต่างกันหรือใช้เวลาต่างกันแล้ว  
ปริมาณเรดิโอไอโซโทปที่เกิดขึ้นจากสารตัวอย่างและสารมาตรฐาน จะนำมาเปรียบเทียบ  
กันไม่ได้ การแก้ไขกระทำได้โดยนำสารตัวอย่างและสารมาตรฐานเข้าอาบรังสีพร้อมกัน  
และใกล้กันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในภาชนะสำหรับอาบรังสี

2.5.2 การกำบังตนเองขณะอาบรังสี (self-shielding) ข้อผิดพลาดนี้  
เกิดจากธาตุบางชนิดมีความสามารถในการดูดจับอนุภาคนิวตรอนได้ดี ถ้าสารตัวอย่างมีธาตุ  
เหล่านี้มาก อนุภาคนิวตรอนจะไม่สามารถเข้าถึงบริเวณใจกลางของสารตัวอย่างนั้น ทำให้  
เรดิโอไอโซโทปของธาตุที่ต้องการวิเคราะห์เกิดขึ้นไม่ได้เต็มที่ ซึ่งจะให้มีข้อผิดพลาด  
ทางการวิเคราะห์ได้ และถึงแม้จะนำสารตัวอย่างและสารมาตรฐานเข้าอาบรังสีพร้อมกัน  
แต่อยู่ในสภาวะที่แตกต่างกัน จะทำให้เกิดการกำบังตนเองขึ้นได้เช่นกัน ซึ่งยังผลให้เกิด  
ข้อผิดพลาดกับผลการวิเคราะห์ได้ การแก้ไขอาจจะกระทำได้ โดยเตรียมสารมาตรฐาน  
ให้มีการกระจายของธาตุและอยู่ในลักษณะเนื้อสาร (matrix) และความเข้มข้นของธาตุ



ใกล้เคียงกับสารตัวอย่างให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.5.3 การเตรียมสารมาตรฐาน (standard preparation) กรณีสารมาตรฐานที่ต้องมีการทำละลายหรือทำให้แห้งก่อนการอามรังสี อาจมีการสูญเสียธาตุที่ระเหยเป็นไอได้ บางครั้งอาจมีการเปราะเปื้อนภาชนะที่ใช้ และการเปราะเปื้อนจากฝุ่นละอองก็ยอมทำให้การวิเคราะห์ผิดพลาดได้เช่นกัน วิธีแก้ไขข้อผิดพลาดได้เช่นกันคือ ต้องระมัดระวังการเตรียมสารมาตรฐานทุกขั้นตอนจนกว่าจะนำเข้าอามรังสีนิวตรอน

2.5.4 ปฏิกิริยานิวเคลียร์แทรกซ้อน (interference nuclear reaction) เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุ 2 ประการ คือ ประการแรกในสารตัวอย่างที่นำเข้าวิเคราะห์หาปริมาณธาตุที่ต้องการ อาจจะมีธาตุอื่นที่มีน้ำหนักอะตอมใกล้เคียงกับธาตุนั้น 1 หรือ 2 คาบปะปนอยู่ด้วย และประการหลังคือ ตำแหน่งที่นำสารเข้าอามรังสีนิวตรอนนั้น ไม่ได้มีนิวตรอนชนิดที่ต้องการเพียงอย่างเดียว ฉะนั้น นอกจากปฏิกิริยาที่ต้องการ คือ นิวตรอน-แกมมา จากธาตุที่ต้องการวิเคราะห์ อาจจะมีปฏิกิริยาอื่น ๆ เช่น นิวตรอน-โปรตอน และ/หรือ นิวตรอน-อัลฟา จากธาตุอื่นร่วมด้วยทำให้ผลของการวิเคราะห์ผิดไปได้ อย่างไรก็ตามโอกาสที่จะเกิดเป็นไปค่อนข้างยาก ทั้งนี้ เนื่องจากความสามารถในการกูดจับนิวตรอนที่มีพลังงานสูงของธาตุเหล่านี้มีค่าต่ำ ดังนั้นถ้าความเข้มข้นของธาตุใกล้เคียงนั้นมีค่าไม่มากนัก ก็ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงข้อผิดพลาดนี้ วิธีแก้สำหรับเมื่อความเข้มข้นของธาตุใกล้เคียงนั้นมีค่าสูง คือนำสารตัวอย่างเข้าอามรังสีในตำแหน่งที่จัดให้มีเฉพาะเทอร์มัล-นิวตรอน เช่น เทอร์มัลคอลัมน์ (thermal column) เป็นต้น

2.5.5 การสุ่มตัวอย่าง (sampling) เนื่องจาก การวิเคราะห์แบบนิวตรอน แอคติเวชัน มีความไวในการวิเคราะห์สูง จึงใช้สารตัวอย่างน้อย ดังนั้นกรณีที่สารตัวอย่างมีเนื้อแตกต่างกัน การคลุกเคล้าไม่ได้เป็นเนื้อเดียวกัน การสุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้เป็นตัวแทนทั้งหมด ก็จะทำให้ผลการวิเคราะห์ผิดพลาดได้

### 2.5.6 ข้อผิดพลาดอื่น ๆ

เนื่องจากภายในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู มีทั้งนิวตรอนเร็วและนิวตรอนช้า ในกรณีที่นำสารมาตรฐานที่มีน้ำปะปนอยู่ด้วยเข้าอาบรังสีนิวตรอน จะทำให้มีปริมาณเทอร์มัลนิวตรอนเพิ่มขึ้นมากกว่าในสารตัวอย่างที่ปราศจากน้ำ ซึ่งอาจก่อให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้

เทคนิคการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอคติเวชัน โดยอาศัยวิธีทางเคมี อาจมีข้อผิดพลาดได้จากการเปราะอะเป็อนเรคิโอไอโซโทปในระหว่างปฏิบัติงาน การถ่ายเทสารตัวอย่างหรือสารมาตรฐานออกจากภาชนะบรรจุไม่หมด และการที่ผิวของภาชนะที่บรรจุสารเข้าอาบรังสีนิวตรอนดูดกลืน (absorption) ธาตุที่ต้องการวิเคราะห์ไว้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของสารมาตรฐานทำให้ความเข้มข้นผิดพลาดไปได้

ความผิดพลาดอาจเกิดจากการนับรังสี ถ้าหากตัวอย่างและสารมาตรฐานมีรูปร่าง-ขนาด (geometry) ต่างกัน หรือจัดวางบนหัววัดรังสีในตำแหน่งที่แตกต่างกับ

เทคนิคการคำนวณความแรงรังสี ซึ่งโดยทั่วไปแล้วใช้การคำนวณหาพื้นที่ใต้ส่วนยอด (area under the photopeak) ของแกมมา สเปกตรัมของเรคิโอไอโซโทปที่ทำ การหาปริมาณ ยังมีข้อบกพร่องโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กรณีที่ธาตุในสารตัวอย่างและในสารมาตรฐานมีความเข้มข้นต่างกัน ความผิดพลาดก็จะมีมากยิ่งขึ้น วิธีแก้ไขนอกจากการเตรียมสารมาตรฐานให้มีความเข้มข้นใกล้เคียงกันกับตัวอย่างแล้ว อาจใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ค่าหรือคำนวณหาพื้นที่ใต้ส่วนยอด (area under the photopeak) อยู่ภายในเครื่องแล้ว

นอกจากข้อผิดพลาดเหล่านี้แล้ว การวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอคติเวชัน อาจผิดพลาดได้จากเทคนิคในการปฏิบัติการทางเคมีธรรมดา เช่น การชั่งสาร การวัดปริมาตร การเปราะอะเป็อนจากฝุ่นละออง และความบกพร่องของผู้ปฏิบัติงานเองอีกด้วย