

## 1.7 ตารางธาตุ (Periodic table of Element) :

ตารางธาตุในปัจจุบันจะเรียงตามเลขอะตอมจากน้อยไปมาก และอาศัยการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็นหลักในการบอกตำแหน่งของธาตุต่างๆ โดยเลขที่คาบของธาตุดูจากจำนวนระดับพลังงานของอิเล็กตรอน ส่วนเลขหมู่ดูจากจากจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของอะตอมที่เป็นกลางทางไฟฟ้า (จำนวนอิเล็กตรอนเท่ากับจำนวนโปรตอน) ดังนั้นเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุควรบอกได้ว่าธาตุนั้นอยู่ในหมู่ใด คาบใด หรือถ้าทราบว่าธาตุหนึ่งอยู่ในหมู่หรือคาบหนึ่งๆ ควรระบุตำแหน่งของธาตุนั้นในตารางธาตุได้และบอกการจัดเรียงอิเล็กตรอนได้

Period	Main groups		Transition metal groups										Main groups																																			
	1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8	9	10	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A																														
1	1 H 1.00794	2 He 4.00260											13 Al 26.98154	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948																														
2	3 Li 6.941	4 Be 9.01218											5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.1797																														
3	11 Na 22.98977	12 Mg 24.305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98154	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948																														
4	19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.996	25 Mn 54.9380	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.69	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80																														
5	37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.9055	46 Pd 106.42	47 Ag 107.8682	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.9045	54 Xe 131.29																														
6	55 Cs 132.9054	56 Ba 137.33	57 *La 138.9055	72 Hf 178.49	73 Ta 180.9479	74 W 183.85	75 Re 186.207	76 Os 190.2	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.9665	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.9804	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)																														
7	87 Fr (223)	88 Ra 226.0254	89 †Ac 227.0278	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (269)	109 Mt (268)	110	111 (272)	112 (277)	113	114	115	116	117	118																														
			<table border="1"> <tr> <td>58 Ce 140.12</td> <td>59 Pr 140.9077</td> <td>60 Nd 144.24</td> <td>61 PM (145)</td> <td>62 Sm 150.36</td> <td>63 Eu 151.965</td> <td>64 Gd 157.25</td> <td>65 Tb 158.9254</td> <td>66 Dy 162.50</td> <td>67 Ho 164.9304</td> <td>68 Er 167.26</td> <td>69 Tm 168.9342</td> <td>70 Yb 173.04</td> <td>71 Lu 174.967</td> </tr> <tr> <td>90 Th 232.0381</td> <td>91 Pa 231.0399</td> <td>92 U 238.0289</td> <td>93 Np 237.048</td> <td>94 Pu (244)</td> <td>95 Am (243)</td> <td>96 Cm (247)</td> <td>97 Bk (247)</td> <td>98 Cf (251)</td> <td>99 Es (252)</td> <td>100 Fm (257)</td> <td>101 Md (258)</td> <td>102 No (259)</td> <td>103 Lr (262)</td> </tr> </table>																		58 Ce 140.12	59 Pr 140.9077	60 Nd 144.24	61 PM (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.965	64 Gd 157.25	65 Tb 158.9254	66 Dy 162.50	67 Ho 164.9304	68 Er 167.26	69 Tm 168.9342	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967	90 Th 232.0381	91 Pa 231.0399	92 U 238.0289	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
58 Ce 140.12	59 Pr 140.9077	60 Nd 144.24	61 PM (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.965	64 Gd 157.25	65 Tb 158.9254	66 Dy 162.50	67 Ho 164.9304	68 Er 167.26	69 Tm 168.9342	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967																																			
90 Th 232.0381	91 Pa 231.0399	92 U 238.0289	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)																																			
			<p style="text-align: center;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Metals         <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: purple; border: 1px solid black; margin-left: 20px; margin-right: 5px;"></span> Metalloids         <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: blue; border: 1px solid black; margin-left: 20px; margin-right: 5px;"></span> Nonmetals       </p>																																													

ภาพที่ 6 แสดงตารางธาตุในปัจจุบัน

จากภาพที่ 6 สรุปได้ว่า

### 1) การจัดเรียงธาตุตามแนวนอน เรียกว่า คาบ (period)

- การจัดเรียงลำดับของธาตุจะอาศัยเลขอะตอมเป็นเกณฑ์ โดยเรียงเลขอะตอมจากน้อยไปมาก
- ธาตุที่เรียงไปตามแถวแนวนอน เรียกว่า “คาบ (period)” โดยเรียงจากบนลงล่าง คาบที่ 1 อยู่บนสุด แล้วถัดลงไปจะเป็นคาบที่ 2, 3, 4, ... จนถึงคาบสุดท้ายอยู่ล่างสุด จะเป็นคาบที่ 7
- ธาตุในแต่ละคาบจะมีจำนวนไม่เท่ากัน ดังนี้

คาบที่ 1 มี 2 ธาตุ คือ H และ He

คาบที่ 2 มี 8 ธาตุ คือ Li ถึง He

คาบที่ 3 มี 8 ธาตุ คือ Na ถึง Ar

คาบที่ 4 มี 18 ธาตุ คือ K ถึง Kr

คาบที่ 5 มี 18 ธาตุ คือ Rb ถึง Xe

คาบที่ 6 มี 32 ธาตุ โดยธาตุกลุ่มแรกมี 8 ธาตุ คือ ธาตุที่มีเลขอะตอม 55 – 86 (Cs ถึง Rn) โดยคาบที่ 6 จะมีธาตุที่มีเลขอะตอม 58 – 71 (Ce ถึง Lu) จำนวน 14 ธาตุรวมด้วยกัน เรียกธาตุพวกนี้ว่า กลุ่มแลนทาไนด์ (lanthanide series หรือ rare-earth element) เพราะว่ายู่อัตมาจากธาตุแลนทานัม (La)

คาบที่ 7 มี 32 ธาตุ โดยธาตุกลุ่มแรกมี 11 ธาตุ คือ ธาตุที่มีเลขอะตอม 87 – 89 (Fr, Ra และ Ac) และธาตุที่มีเลขอะตอม 104 – 111 (Unq, Unp, Unh, Uns, Uno, Une, Uun และ Uuu) ธาตุกลุ่มแรกนี้กำลังมีการค้นพบเพิ่มขึ้นตลอดเวลา (ปัจจุบันมีรายงานการค้นพบธาตุที่ 110 และ 111 แล้ว) โดยคาบที่ 7 จะมีธาตุที่มีเลขอะตอม 90 – 103 (Th ถึง Lr) จำนวน 14 ธาตุรวมอยู่ด้วย เรียกธาตุพวกนี้ว่า **กลุ่มธาตุแอกทิไนด์ (actinide series)** เพราะว่ายูธิดจากธาตุแอกทิเนียม (Ac)

ถ้าบรรจุธาตุให้เต็มตารางธาตุ จะได้ธาตุทั้งหมด 118 ธาตุ ซึ่งปัจจุบันได้ค้นพบแล้ว

### สถานะของธาตุในแต่ละคาบ

คาบที่ 1 ธาตุมีสถานะเป็นแก๊สอย่างเดียว คาบที่ 2, 3, 5 และ 6 สถานะของธาตุมี 2 สถานะ คือ ของแข็งและแก๊ส

คาบที่ 4 สถานะของธาตุมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

### 2) การจัดเรียงธาตุตามแนวตั้ง เรียกว่า หมู่ (group)

- ธาตุที่เรียงเป็นแถวตามแนวตั้ง เรียกว่า “หมู่ (group)” มีทั้งสิ้น 18 แถวตามแนวตั้ง ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย A กับ B

ธาตุกลุ่ม A มี 8 หมู่ คือ หมู่ IA – VIIIA เรียกธาตุกลุ่ม A นี้ว่า **ธาตุเรพรีเซนเททีฟ (representative element)** หรือ **ธาตุหมู่หลัก (main group element)**

ธาตุกลุ่ม B อยู่ระหว่าง IIA และ IIIA เริ่มตั้งแต่คาบที่ 4 เรียกว่า **ธาตุแทรนซิชัน** ธาตุกลุ่ม B มี 8 หมู่เช่นกัน คือ หมู่ IB – VIIIB แต่ในหมู่ VIIIB จะมี 3 แถว และธาตุกลุ่ม B ยังแบ่งออกเป็นกลุ่มอีก 2 กลุ่ม คือ **กลุ่มแลนทาไนด์** และ **กลุ่มแอกทิไนด์** ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มจะอยู่ 2 แถวข้างในตารางธาตุ เรียกว่า **ธาตุแทรนซิชันชั้นใน (Inner transition element)**

ธาตุแทรนซิชันชั้นในไม่พบในธรรมชาติ แต่เป็นที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น และทั้งหมดเป็นธาตุกัมมันตรังสี

**ชื่อเฉพาะของธาตุบางหมู่**

มีธาตุอยู่ 5 หมู่ที่มีชื่อเรียกเฉพาะ ซึ่งชื่อเหล่านี้มักเคมีค้นเคยและเรียกมาเป็นเวลาช้านานแล้ว ดังนี้

หมู่ธาตุ	ชื่อเฉพาะประจำหมู่ธาตุ
IA	ธาตุแอลคาไล (alkali metals) ยกเว้น ธาตุไฮโดรเจน
IIA	ธาตุแอลคาไลน์เอิร์ท (alkaline earth metals)
VIIA	ธาตุแฮโลเจน (halogen)
VIIIA	แก๊สเฉื่อย (noble gas)
IB	ธาตุเงินตรา (coinage metals)

ตารางที่ 3 แสดงชื่อเฉพาะของธาตุบางหมู่

**สถานะของธาตุในแต่ละหมู่** สถานะของธาตุในแต่ละหมู่ของธาตุเรพรีเซนเททีฟ ยกเว้น ไฮโดรเจน

หมู่ IA, IIA, IIIA และ IVA มีสถานะเดียว คือ ของแข็ง

หมู่ VA และ VIA มี 2 สถานะ คือ ของแข็งและแก๊ส

หมู่ VIIA มี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

หมู่ VIIIA มีสถานะเดียว คือ แก๊ส

ธาตุที่ค่อนไปทางขวาของตารางธาตุจะมีเส้นหนักเป็นชั้นบันได ธาตุทางขวาของเส้นจะเป็นอโลหะ ส่วนทางซ้ายของเส้นจะเป็นโลหะ สำหรับธาตุที่อยู่ขีดเส้นแบ่งนี้จะมีสมบัติเป็นทั้งโลหะและอโลหะ ได้แก่ โบรอน (B), ซิลิกอน (Si), เจอร์เมเนียม (Ge), สารหนู (As), พลวง (Pb), เทลลูเรียม (Te) และแอสทาทีน (At) เรียกธาตุพวกนี้ว่า **ธาตุกึ่งโลหะ (metalloids)**

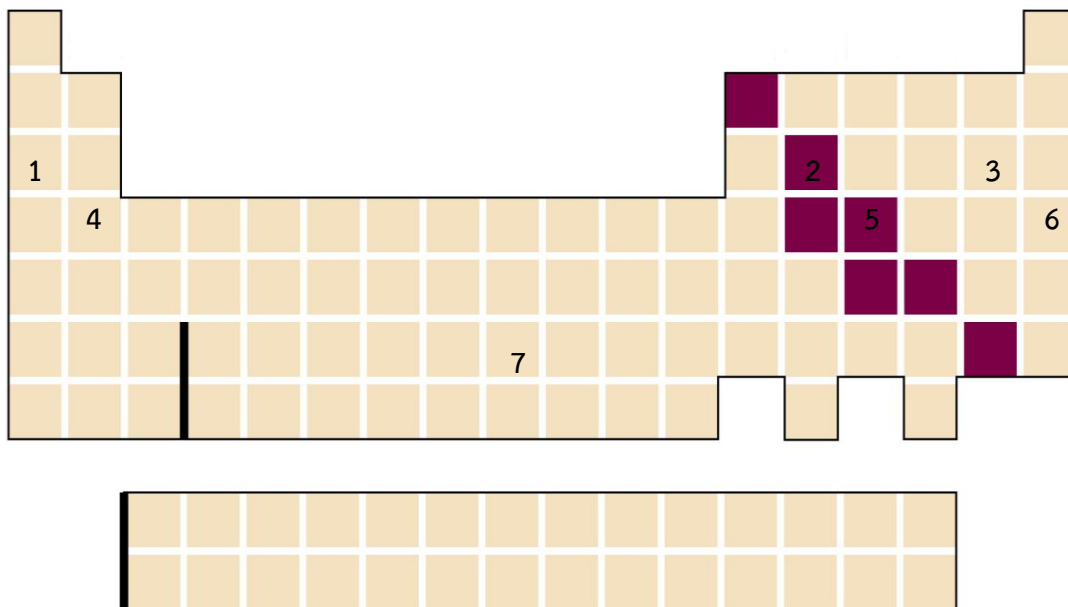


ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ตารางธาตุ (Periodic table of Element)

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนมาตอบคำถามต่อไปนี้

- จากตารางธาตุให้ตอบคำถามต่อไปนี้



- หมายเลข 1 คือธาตุ..... สัญลักษณ์..... เลขอะตอมของธาตุ คือ.....  
คาบที่..... หมู่ที่..... คุณสมบัติ.....การจัดเรียงอิเล็กตรอน.....
- หมายเลข 2 คือธาตุ..... สัญลักษณ์..... เลขอะตอมของธาตุ คือ.....  
คาบที่..... หมู่ที่..... คุณสมบัติ.....การจัดเรียงอิเล็กตรอน.....
- หมายเลข 3 คือธาตุ..... สัญลักษณ์..... เลขอะตอมของธาตุ คือ.....  
คาบที่..... หมู่ที่..... คุณสมบัติ.....การจัดเรียงอิเล็กตรอน.....
- หมายเลข 4 คือธาตุ..... สัญลักษณ์..... เลขอะตอมของธาตุ คือ.....  
คาบที่..... หมู่ที่..... คุณสมบัติ.....การจัดเรียงอิเล็กตรอน.....
- หมายเลข 5 คือธาตุ..... สัญลักษณ์..... เลขอะตอมของธาตุ คือ.....  
คาบที่..... หมู่ที่..... คุณสมบัติ.....การจัดเรียงอิเล็กตรอน.....
- หมายเลข 6 คือธาตุ..... สัญลักษณ์..... เลขอะตอมของธาตุ คือ.....  
คาบที่..... หมู่ที่..... คุณสมบัติ.....การจัดเรียงอิเล็กตรอน.....
- หมายเลข 7 คือธาตุ..... สัญลักษณ์..... เลขอะตอมของธาตุ คือ.....  
คาบที่..... หมู่ที่..... คุณสมบัติ.....การจัดเรียงอิเล็กตรอน.....

- จากตารางธาตุให้อธิบายข้อแตกต่างของธาตุกลุ่ม A และกลุ่ม B

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนมาตอบคำถามในตารางให้ถูกต้อง

หมู่ธาตุ	ชื่อเฉพาะประจำหมู่ธาตุ
IA	.....
IIA	.....
VIIA	.....
VIIIA	.....
IB	.....

### การเรียกชื่อธาตุตามระบบ IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry)

การเรียกชื่อธาตุที่มีเลขอะตอมตั้งแต่ 100 ขึ้นไปตามระบบตัวเลขเป็นภาษาละตินและลงท้ายเสียงของชื่อธาตุ -ium การเขียนสัญลักษณ์ของธาตุให้ใช้ตัวอักษรตัวแรกของจำนวนนับแต่ละตัวมาเขียนเรียงกัน โดยจำนวนนับในภาษาละตินเป็นดังนี้

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nil	un	bi	tri	quad	pent	hex	Sept	oct	enn
นิล	อูน	ไบ	ไตร	ควอด	เพนต์	เฮกซ์	เซปต์	ออกต์	เอนน์

ธาตุที่	ชื่อ	สัญลักษณ์
104	Unnilquadium	Unq
105	Unnilpentium	Unp
106	Unnilhexium	Unh
107	Unnilseptium	Uns
108	Unniloctium	Uno
109	Unnilennium	Une

ตารางที่ 4 แสดงการเรียกชื่อธาตุตามระบบ IUPAC

ในระยะต่อมา IUPAC ได้ยอมรับการเรียกชื่อและสัญลักษณ์ของธาตุตามชื่อของนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียง ซึ่งผลการลงมติเมื่อปลายปี พ.ศ. 2537 ได้กำหนดชื่อธาตุจนถึงธาตุที่ 109 ดังนี้

ธาตุที่	ชื่อธาตุ	สัญลักษณ์
ธาตุ 101	Mendelevium	Md
ธาตุ 102	Nobelium	No
ธาตุ 103	Lawrencium	Lr
ธาตุ 104	Dubnium	Db
ธาตุ 105	Joliotium	Jl
ธาตุ 106	Rutherfordium	Rf
ธาตุ 107	Bohrium	Bh
ธาตุ 108	Hahnium	Hn
ธาตุ 109	Meitnerium	Mt



**อันตรายจากธาตุกัมมันตรังสี :** เกิดจากร่างกายได้รับรังสีในปริมาณที่มากหรือปริมาณน้อยแต่ระยะเวลานาน เช่น รังสีแกมมาจากธาตุโคบอลต์  $-60$  ( $^{60}_{27}\text{Co}$ ) ถ้าได้รับรังสีแกมมาที่อวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งมากเกินไปจะทำให้เซลล์ตาย และหากเป็นอวัยวะสำคัญอาจทำให้เสียชีวิตได้

#### ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี

1. **ทางการแพทย์ :** ใช้รักษาโรคมะเร็ง เช่น ใช้รังสีแกมมาจาก  $^{226}_{88}\text{Ra}$  หรือ  $^{60}_{27}\text{Co}$  ทำลายเซลล์มะเร็ง แต่ปัจจุบันนิยมใช้ โคบอลต์-60 เนื่องจากอายุรังสีที่ตกค้างมีระยะเวลาสั้นกว่า Ra-226

$^{24}_{11}\text{Na}$  : ใช้ตรวจจวงจรโลหิตในการวินิจฉัยโรค       $^{131}_{53}\text{I}$  : ใช้ตรวจความผิดปกติของต่อมไทรอยด์

$^{132}_{53}\text{I}$  : ใช้ดูภาพสมอง

2. **ทางการเกษตร :** ได้มีการนำรังสีไปใช้ประโยชน์ เช่น ใช้ชะลอการสุกของผักและผลไม้ โดยฉายรังสีเพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ปรับปรุงพันธุ์ โดยนำเมล็ดพืชมาฉายรังสีนิวตรอนในระยะเวลาที่เหมาะสม และใช้รังสีแกมมาฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในเมล็ดพันธุ์พืช

3. **การถนอมอาหาร :** ใช้รังสีแกมมาจากโคบอลต์-60 ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณที่เหมาะสม เช่น แหนมฉายรังสีเพื่อทำลายพยาธิตัวจิ๊ด

4. **ทางอุตสาหกรรม** เช่น อัญมณี ใช้รังสีแกมมาหรือนิวตรอนทำให้มีสีสวยงามขึ้น



### ใบงานที่ 1.5 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element)

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนมาตอบคำถาม

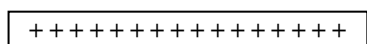
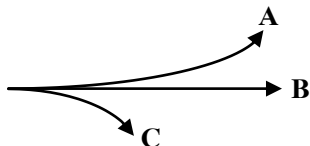
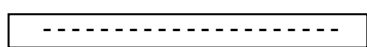
1. ธาตุกัมมันตรังสี คืออะไร

-----  
-----

2. รังสีที่แผ่ออกมาจากธาตุกัมมันตรังสีมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

-----  
-----

3. จากรูป จงระบุว่ารูปใดเป็นแนวการเคลื่อนที่ของรังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา ในสนามไฟฟ้า



4. จงเรียงลำดับความสามารถในการเลี้ยวเบนในสนามไฟฟ้าจากการเลี้ยวเบนน้อยไปหาความสามารถในการเลี้ยวเบนมากของรังสี

-----  
-----

5. เพราะเหตุใด รังสี  $\alpha$  จึงเบนเข้าหาขั้วไฟฟ้าลบ และรังสี  $\beta$  เบนเข้าหาขั้วไฟฟ้าบวก ส่วนรังสี  $\gamma$  ไม่มีการเบี่ยงเบนเลย

-----  
-----

6. จงเรียงลำดับอำนาจทะลุทะลวงของรังสี  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$  จากน้อยไปหามาก

-----

7. เราใช้ประโยชน์จากกัมมันตรังสีในด้านใดบ้าง อธิบายพอสังเขป

-----

-----

-----

-----

8. ให้นักเรียนบอกโทษของกัมมันตรังสี

-----

9. ให้นักเรียนวาดภาพสัญลักษณ์เตือนบริเวณที่มีกัมมันตรังสี



10. นักเรียนเคยเห็นสัญลักษณ์เตือนบริเวณที่มีสารกัมมันตรังสีที่ใดบ้าง จงยกตัวอย่าง

-----

-----

11. เพราะเหตุใดธาตุกัมมันตรังสีจึงแผ่รังสีออกมาได้

-----

-----

12. การแผ่รังสีแกมมาของธาตุกัมมันตรังสีเกิดขึ้นได้อย่างไร

-----

-----

-----