

ธาตุ และสารประกอบ





ธาตุและสารประกอบ (Elements and Compounds)

ธาตุและสารประกอบ เป็นโครงสร้างพื้นฐานของสารต่างๆ บนโลกใบนี้ รวมถึงเป็นองค์ประกอบในทุกสรรพชีวิต

สสารทุกชนิดบนโลกของเรามีหน่วยที่เล็กที่สุดเป็น “อะตอมของธาตุ” การทำปฏิกิริยารวมตัวของธาตุเป็นผลให้เกิด “สารประกอบ” และจากปฏิกิริยาระหว่างสารประกอบจึงก่อกำเนิดสสารที่มีความหลากหลายในทุกวันนี้



ธาตุ (Elements)

ธาตุ (Elements) หมายถึง สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบอย่างเดียว ธาตุไม่สามารถแยกสลายให้กลายเป็นสารอื่นโดยวิธีการทางเคมี ธาตุมีคุณสมบัติทั้ง 3 สถานะ ได้แก่ ของแข็ง เช่น ธาตุสังกะสี ตะกั่ว เงิน ของเหลว เช่นปรอท และก๊าซ เช่น ออกซิเจน ไฮโดรเจน เป็นต้น

ธาตุยังสามารถจำแนกคุณสมบัติออกเป็น ธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ และธาตุกึ่งโลหะ

ธาตุโลหะ (metal) เป็นธาตุที่มีสถานะเป็นของแข็ง (ยกเว้นปรอท ที่เป็นของเหลว) มีผิวที่มันวาว นำความร้อน และไฟฟ้าได้ดี มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง (ช่วงอุณหภูมิระหว่างจุดหลอมเหลวกับจุดเดือดต่างกันมาก) เช่น โซเดียม เหล็ก แคลเซียม ปรอท อะลูมิเนียม เป็นต้น

ธาตุอโลหะ (non-metal) เป็นกลุ่มธาตุที่มีสมบัติไม่นำไฟฟ้า มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ เปราะบาง และมีการแปรผันทางด้านคุณสมบัติทางกายภาพมากกว่าโลหะ เช่น ออกซิเจน กำมะถัน ฟอสฟอรัส เป็นต้น



ธาตุกึ่งโลหะ (metalloid) เป็นกลุ่มธาตุที่มีสมบัติก้ำกึ่งระหว่างโลหะและอโลหะ เช่น ธาตุซิลิคอน และเจอร์เมเนียม มีสมบัติบางประการคล้ายโลหะ เช่น นำไฟฟ้าได้บ้างที่อุณหภูมิปกติ และนำไฟฟ้าได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น เป็นของแข็ง เป็นมันวาวสีเงิน จุดเดือดสูง แต่เปราะแตกง่ายคล้ายอโลหะ





ตารางธาตุ (Periodic table of elements)

ตารางธาตุ คือ ตารางที่นักวิทยาศาสตร์ได้รวบรวมธาตุต่างๆ ไว้เป็นหมวดหมู่ตามลักษณะ และคุณสมบัติที่เหมือนกัน เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษา ในแต่ละส่วนของตารางธาตุ โดยคาบ (Period) เป็นการจัดแถวของธาตุแนวนาม ส่วนหมู่ (Group) เป็นการจัดแถวของธาตุในแนวตั้ง

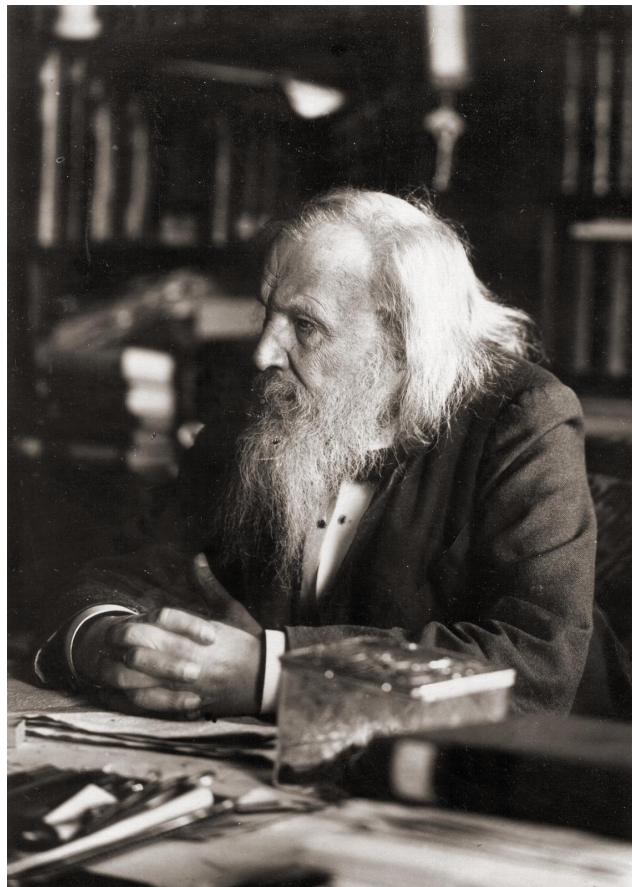
																		18 VIIIA
																		He
																		4.002602
1 IA	2 IIA																	10
3 +1	4 +2																	0
Li	Be																	Ne
6.9412	9.012182																	20.1798
11 +1	12 +2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							18
Na	Mg	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIA	VIII		IB	IIB							Ar	
22.989770	24.3051																	39.948
19 +1	20 +2	21 +3	22 +3	23 +3	24 +3	25 +3	26 +3	27 +3	28 +3	29 +2	30 +2	31 +3	32 +3	33 +3	34 +4	35 +5	36 +6	0
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
39.0983	40.0784	44.955911	47.8671	50.9415	51.9962	54.938049	55.8452	58.933201	58.6934	63.5463	65.409	69.723	72.64	74.92160	78.96	79.904	83.798	
37 +1	38 +2	39 +3	40 +4	41 +3	42 +4	43 +4	44 +4	45 +3	46 +2	47 +1	48 +2	49 +3	50 +2	51 +3	52 +4	53 +5	54 +6	0
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
85.4678	87.62	88.90585	91.224	92.90638	95.94	(97.9072)	101.07	102.90550	106.42	107.8682	112.412	114.818	118.7107	121.7601	127.60	126.90447	131.294	
55 +1	56 +2	57* +3	72 +4	73 +4	74 +6	75 +4	76 +3	77 +3	78 +2	79 +1	80 +1	81 +1	82 +2	83 +3	84 +2	85 +3	86 +4	0
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
132.90545	137.3277	138.9055	178.49	180.9479	183.84	186.207	190.23	192.217	195.078	196.96655	200.59	204.3833	207.210	208.98038	(208.9804)	(209.9871)	(222.0176)	
87 +1	88 +2	89** +3	104 +4	105 +4	106 +4	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo	
(223.0197)	(226.0254)	(227.0277)	(261.1088)	(262.1141)	(266.1219)	(264.12)	(277)	(268.1388)	(281)	(282)	(285)	(284)	(289)	(288)	(293)	(294)		
*แลนทาไนด์		58 +3	59 +3	60 +3	61 +3	62 +2	63 +2	64 +3	65 +3	66 +3	67 +3	68 +3	69 +3	70 +2	71 +3			
		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
		140.116	140.90765	144.24	(144.9127)	150.36	151.964	157.25	158.92534	162.500	164.93032	167.259	168.93421	173.04	174.967			
**แอกไทน์		90 +4	91 +5	92 +3	93 +3	94 +3	95 +3	96 +3	97 +3	98 +3	99 +3	100 +3	101 +2	102 +2	103 +3			
		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			
		232.0381	231.03588	238.02891	(237.0402)	(244.0642)	(243.0614)	(247.0704)	(247.0703)	(251.0796)	(252.0830)	(257.0951)	(258.0984)	(259.1010)	(262.1097)			

ภายในอะตอมของธาตุแต่ละตัวนั้น ประกอบไปด้วยอนุภาคมูลฐานขนาดเล็ก ได้แก่ โปรตอน (Proton) ซึ่งมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าเป็นบวก อิเล็กตรอน (Electron) ที่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าเป็นลบ และนิวตรอน (Neutron) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นกลาง ธาตุแต่ละตัวประกอบขึ้นจากอนุภาคขนาดเล็กเหล่านี้ โดยมีจำนวนของอนุภาคภายในอะตอมเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติอันเป็นเอกลักษณ์และความแตกต่างของธาตุแต่ละตัวในธรรมชาติ



การค้นพบตารางธาตุ

ตารางธาตุถูกศึกษา ค้นคว้า และจัดทำขึ้นเป็นครั้งแรก โดยนักเคมี ชาวรัสเซีย ดมีตรี อีวานโนวิช เมนเดเลเยฟ (Dmitri Ivanovich Mendeleev) ในปี 1869 ผ่านการจัดเรียงธาตุแต่ละตัวตามโครงสร้างภายในอะตอม ซึ่งการจัดทำตารางธาตุดังกล่าว ดมีตรีสามารถคาดการณ์ถึงธาตุ หรือคุณสมบัติของธาตุตัวต่อไป ที่ยังไม่ถูกค้นพบได้อีกด้วย เช่น แกลเลียม (Gallium) ซึ่งดมีตรีคาดเดาคุณสมบัติของธาตุชนิดนี้ไว้ตั้งแต่ในปี 1871 ก่อนแกลเลียมถูกค้นพบภายหลังในอีก 4 ปีต่อมา (ในปี 1875)



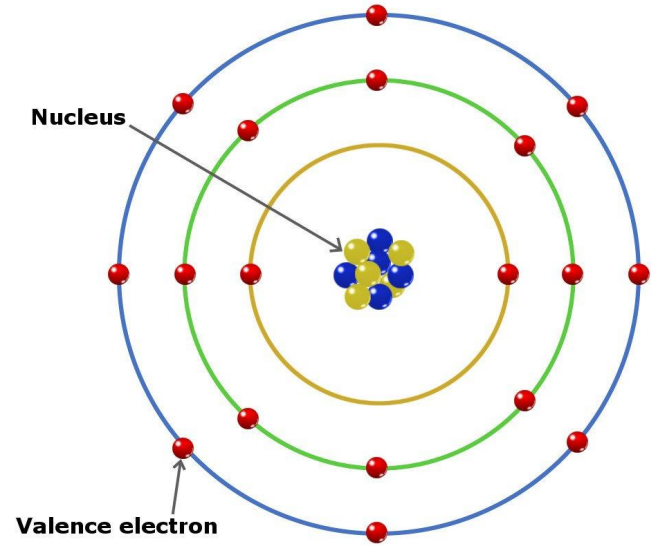
ขณะนั้น ตารางธาตุได้รับการยอมรับและถูกตีพิมพ์อย่างแพร่หลาย แต่บน ตารางธาตุมีธาตุปรากฏอยู่เพียง 69 ชนิด ก่อนได้รับการค้นพบธาตุชนิด ใหม่ภายหลัง ทำให้ตารางธาตุได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่ง ขึ้น ปัจจุบัน มีธาตุมากถึง 118 ธาตุ ตั้งแต่ธาตุที่ 1 (ไฮโดรเจน) ถึงธาตุที่ 118 (ออกกาเนสซอน)

ธาตุทั้งหมด 98 พบได้ในธรรมชาติ อีก 16 ธาตุที่เหลือ นับตั้งแต่ ธาตุที่ 99 (ไอน์สไตเนียม) จนถึงธาตุที่ 118 (ออกกาเนสซอน) ถูกสังเคราะห์ขึ้นในห้อง ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ในบรรดาธาตุ 98 ตัวที่พบในธรรมชาติ นี้ มีธาตุ 84 ตัวที่เป็นธาตุดึกดำบรรพ์ และที่เหลืออีก 14 ธาตุปรากฏในโซ่ ของการสลายตัวของธาตุดึกดำบรรพ์เหล่านั้น ยังไม่มีใครพบธาตุที่หนัก กว่าไอน์สไตเนียม (ธาตุที่ 99) ในรูปธาตุบริสุทธิ์ ในปริมาณที่มองเห็นได้ ด้วยตาเปล่าเลย



การจัดธาตุในตารางธาตุ

ในตารางธาตุมาตรฐาน ธาตุแต่ละตัวถูกจัดเรียงจากซ้ายไปขวาและจากบนลงล่างตามเลขอะตอม (Atomic Number) หรือจำนวนโปรตอนในนิวเคลียสของธาตุ โดยตารางธาตุในปัจจุบันแบ่งธาตุทั้งหมดออกเป็น 18 หมู่ (Group) ตามแนวดิ่ง โดยธาตุที่มีสมบัติคล้ายกันจะถูกจัดจำแนกให้อยู่ในหมู่เดียวกัน จากการจัดเรียงเวเลนซ์อิเล็กตรอน (Valence Electron) หรือมีจำนวนอิเล็กตรอนในวงนอกสุดเท่ากัน ทั้ง 18 หมู่ในตารางธาตุมีสัญลักษณ์เป็นตัวเลขโรมันหรือเลขอารบิก จาก 1 ถึง 18 และตัวอักษร เช่น IA หรือ 1A



นอกจากนี้ ธาตุในบางหมู่ยังมีชื่อเรียกเฉพาะอีกด้วย เช่น ธาตุหมู่ IA มีชื่อเฉพาะว่า “โลหะแอลคาไล” (Alkali Metal) หรือธาตุหมู่ IIA ที่มีชื่อเฉพาะว่า “โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท” (Alkaline Earth) ธาตุหมู่ VIIA มีชื่อเฉพาะว่า “ฮาโลเจน” (Halogen) และธาตุหมู่ที่ VIIIA มักถูกเรียกว่า “ก๊าซเฉื่อย” (Inert Gas) เป็นต้น

ขณะที่อีก 7 คาบ (Period) ในแนวนอนเป็นตัวบ่งบอกจำนวนชั้นของอิเล็กตรอน (Electron Shell) โดยจำนวนของอิเล็กตรอนและโปรตอนของธาตุในคาบเดียวกันนี้ จะเพิ่มจำนวนขึ้นทีละหนึ่งชั้น พร้อมทั้งความเป็นโลหะที่ลดลงจากธาตุหมู่ทางด้านซ้ายไปยังด้านขวาของตารางธาตุ ในขณะที่อิเล็กตรอนจะถูกจัดเรียงในชั้นใหม่ เมื่อชั้นเดิมถูกจัดเรียงจนเต็ม ซึ่งคือการเริ่มต้นของคาบใหม่ในตารางธาตุ



การจัดเรียงเช่นนี้ ทำให้เกิดการวนซ้ำของธาตุที่มีคุณสมบัติทางเคมีที่ใกล้เคียงกัน เมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ เมื่อมีมวลมากขึ้น ธาตุส่วนใหญ่จะไม่สามารถคงความเสถียรไว้ได้ ทำให้ธาตุที่มีเลขอะตอมสูง มักมีโอกาสมพบได้น้อยมากในธรรมชาติ

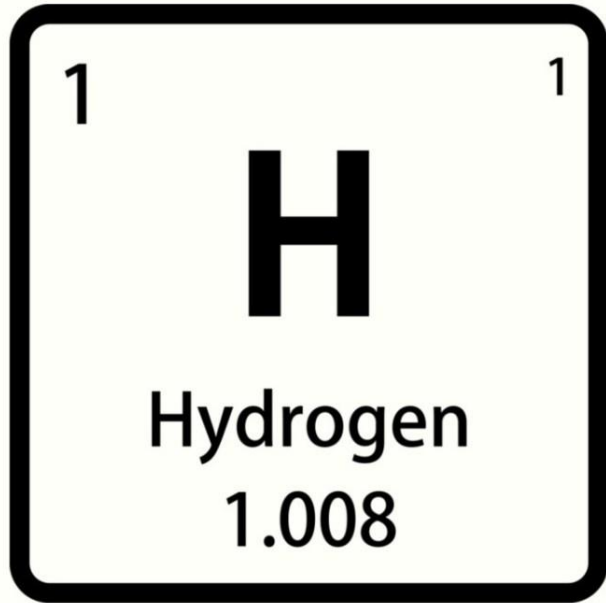
[illegible]

ในตารางธาตุยังมีการแบ่งกลุ่มของธาตุตามสมบัติความเป็นโลหะอีกด้วย โดยมีการจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

- ธาตุโลหะ (Metals) เป็นกลุ่มธาตุที่นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี อยู่ทาง**ด้านซ้ายของตารางธาตุ หรือ หมู่ 1A**
- ธาตุกึ่งโลหะ (Metalloids) เป็นกลุ่มธาตุที่นำไฟฟ้าได้ไม่ดีที่อุณหภูมิห้อง แต่จะนำได้ดีขึ้นเมื่อได้รับความร้อนมากขึ้น มีคุณสมบัติของทั้งธาตุในกลุ่มโลหะและธาตุอโลหะ อยู่**บริเวณขั้นบันได**
- ธาตุอโลหะ (Nonmetals) เป็นกลุ่มธาตุที่ไม่นำทั้งไฟฟ้าและความร้อน อยู่**ด้านขวาของตารางธาตุ**



ชื่อและสัญลักษณ์ของธาตุในตารางธาตุ



- ตัวเลขบนมุมซ้ายด้านบน คือ จำนวนโปรตอนภายในอะตอมของธาตุหรือเลขอะตอม (Atomic Number)
- สัญลักษณ์ตัวอักษรตรงกลาง คือ อักษรย่อของชื่อธาตุ (Abbreviation) ในหลายกรณีสัญลักษณ์ที่มีชื่อภาษาอังกฤษอย่างเช่น ฮีเลียม (Helium) จะใช้ “He” เป็นตัวแทนสัญลักษณ์ของธาตุ
- ตัวเลขด้านล่าง คือ มวลอะตอม (Atomic Mass) หรือจำนวนโปรตอนและนิวตรอนภายในนิวเคลียสของธาตุนั้นๆ



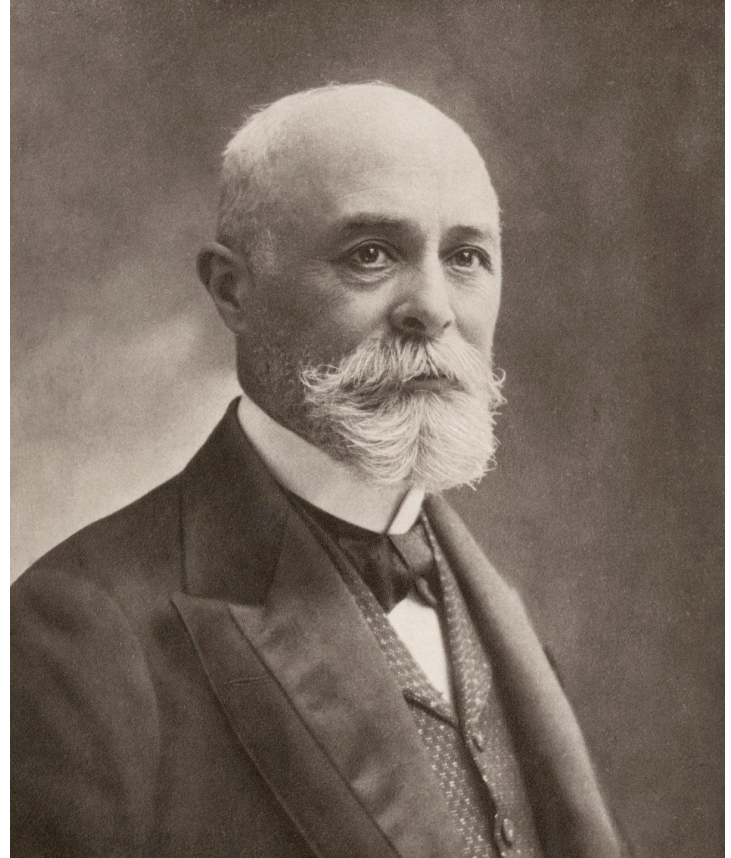
ธาตุกัมมันตรังสี (Radioactive Element)

ธาตุกัมมันตรังสี (Radioactive Element) คือธาตุที่มีองค์ประกอบภายในนิวเคลียส (Nucleus) ไม่เสถียร ส่งผลให้เกิดการสลายตัว หรือการปล่อยรังสีของธาตุอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากปรากฏการณ์การแผ่รังสีของธาตุเป็นกระบวนการปรับสมดุล เพื่อสร้างความเสถียรภายในธาตุ ซึ่งในธรรมชาติ

ธาตุกัมมันตรังสีมักเป็นธาตุที่มีมวลมากหรือมีเลขอะตอมสูงเกินกว่า 82 เช่น เรเดียม (Radium) ที่มีเลขมวลอยู่ที่ 226 และเลขอะตอม 88 หรือ ยูเรเนียม (Uranium) มีเลขมวลอยู่ที่ 238 และเลขอะตอม 92

การค้นพบธาตุกัมมันตรังสี

ธาตุกัมมันตรังสีค้นพบครั้งแรกในปี 1896 โดยนักเคมีชาวฝรั่งเศส องตวน อองรี เบ็กเกอร์เรล (Antoine Henri Becquerel) จากความบังเอิญที่เขา นำฟิล์มถ่ายรูปวางไว้ใกล้เกลือโพแทสเซียมยูเรนิลซัลเฟต ซึ่งสร้างรอยดำบนแผ่นฟิล์มเสมือนการถูกแสงผ่านเข้าไป เขาจึงเชื่อว่ามีรังสีพลังงานสูงบางชนิดปลดปล่อยออกมาจากเกลือยูเรเนียมก่อนหน้านี้



นอกจากนี้ เขาทำการทดลองกับสารประกอบของยูเรเนียมชนิดอื่นต่างให้ผลลัพธ์ไปในทิศทางเดียวกัน โดยหลังจากการค้นพบดังกล่าวเพียง 2 ปี มารี คูรี (Marie Curie) และปีแอร์ คูรี (Pierre Curie) นักเคมีเชื้อสายโปแลนด์ ทำการทดลองกับธาตุหลายชนิดและพบว่าธาตุทอเรียม (Thorium) เรเดียม (Radium) และพอโลเนียม (Polonium) ต่างสามารถแผ่รังสีได้เช่นเดียวกัน จึงส่งผลให้เกิดข้อสรุปร่วมกันที่ว่าธาตุบางชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุที่มีมวลอะตอมสูง มีความสามารถในการแผ่รังสีออกมาได้เองอย่างต่อเนื่อง โดยปรากฏการณ์การแผ่รังสีที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า “กัมมันตภาพรังสี” ขณะที่ธาตุดังกล่าวเรียกว่า “ธาตุกัมมันตรังสี”



การแผ่รังสีของธาตุ

ภายในนิวเคลียสของธาตุประกอบไปด้วยโปรตอน (Proton) ที่มีประจุบวก และนิวตรอน (Neutron) ที่มีสถานะเป็นกลางทางไฟฟ้า ซึ่งการมีสัดส่วนหรือจำนวนโปรตอนต่อจำนวนนิวตรอนภายในอะตอมไม่เหมาะสม ทำให้ธาตุดังกล่าวขาดเสถียรภาพและเกิดการปล่อยรังสีออกมา การแผ่รังสีของธาตุนั้นเป็นกระบวนการปรับสมดุลภายในตัวเองของธาตุตามธรรมชาติ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดธาตุชนิดใหม่หรืออาจสร้างการเปลี่ยนแปลงภายในองค์ประกอบอะตอมของธาตุชนิดเดิม เช่น จำนวนโปรตอนหรือนิวตรอนในนิวเคลียสเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยธาตุกัมมันตรังสีแต่ละชนิดจะมีระยะเวลาในการสลายตัว และการแผ่รังสีที่แตกต่างกันออกไป หรือที่เรียกว่า “ครึ่งชีวิต” (Half Life)



รังสีจำแนกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

- รังสีแอลฟา (Alpha: α)

เกิดจากการสลายตัวของนิวเคลียสที่มีขนาดใหญ่และมีมวลมาก หรือมีจำนวนโปรตอนภายในนิวเคลียสมาก เพื่อปรับตัวให้มีเสถียรภาพมากขึ้น รังสีแอลฟาหรืออนุภาคแอลฟาในรูปของนิวเคลียสของฮีเลียม (Helium) จึงถูกปล่อยออกมา โดยมีสถานะทางไฟฟ้าเป็นประจุบวก มีมวลค่อนข้างใหญ่ ส่งผลให้รังสีแอลฟาเกิดการเบี่ยงเบนจากการเคลื่อนที่ได้ยาก มีอำนาจทะลุทะลวงต่ำ ไม่สามารถทะลุผ่านสิ่งกีดขวาง เช่น ผิวหนัง แผ่นโลหะบางๆ หรือแผ่นกระดาษไปได้ ดังนั้น เมื่อเกิดการชนเข้ากับสิ่งกีดขวาง รังสีแอลฟาจะถ่ายทอดพลังงานเกือบทั้งหมดออกไป ส่งผลให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนของสารที่รังสีผ่านได้ดี



- รังสีบีตา (Beta: β)

เกิดจากการสลายตัวของนิวเคลียสที่มีจำนวนนิวตรอนมาก รังสีบีตามีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับอิเล็กตรอน (Electron) ซึ่งมีประจุไฟฟ้าเป็นลบและมีมวลต่ำ แต่มีอำนาจทะลุทะลวงสูง (สูงกว่ารังสีแอลฟาราว 100 เท่า) และมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงถึงระดับใกล้เคียงกับความเร็วแสง

- รังสีแกมมา (Gamma: γ)

เกิดจากการที่นิวเคลียสภายในอะตอมมีพลังงานสูงหรือถูกกระตุ้น จึงก่อให้เกิดรังสีแกมมาที่มีสถานะเป็นกลางทางไฟฟ้า มีสมบัติคล้ายรังสีเอกซ์ (X-ray) คือเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นสั้นหรือมีความถี่สูง ไม่มีประจุและไม่มีมวล เป็นรังสีที่มีพลังงานสูง เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าแสง และมีอำนาจทะลุทะลวงสูงที่สุด



การประยุกต์ใช้ธาตุกัมมันตรังสี

- ด้านธรณีวิทยา: มีการใช้คาร์บอน-14 (C-14) ในการคำนวณหาอายุของโบราณวัตถุหรืออายุของฟอสซิล
- ด้านการแพทย์: มีการใช้ไอโอดีน-131 (I-131) ในการติดตามเพื่อศึกษาและรักษาโรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ รวมถึงการใช้โคบอลต์-60 (Co-60) และเรเดียม-226 (Ra-226) ในการรักษาโรคมะเร็ง
- ด้านเกษตรกรรม: มีการใช้ฟอสฟอรัส-32 (P-32) ในการศึกษาเส้นทางการเคลื่อนที่และความต้องการธาตุอาหารของพืช และใช้โพแทสเซียม-32 (K-32) ในการหาอัตราการดูดซึมของต้นไม้



- ด้านอุตสาหกรรม: มีการใช้ธาตุกัมมันตรังสีในการตรวจหารอยตำหนิ เช่น รอยร้าวของโลหะหรือท่อขนส่งของเหลว รวมไปถึงการใช้ธาตุกัมมันตรังสีในการตรวจสอบ ควบคุมความหนาของวัตถุ และใช้รังสีฉายบนอัญมณีเพื่อสร้างสีส่นให้สวยงาม
- ด้านการถนอมอาหาร: มีการใช้รังสีแกมมาของโคบอลต์-60 (Co-60) เพื่อทำลายแบคทีเรียในอาหาร ช่วยให้เก็บรักษาอาหารไว้ได้นานยิ่งขึ้น
- ด้านพลังงาน: มีการใช้พลังงานความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ของยูเรเนียม-238 (U-238) ในเตาปฏิกรณ์ปรมาณู สร้างไอน้ำเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

อันตรายจากธาตุกัมมันตรังสี

รังสีสามารถส่งผลให้ตัวกลางที่เคลื่อนผ่านแตกตัวเป็นไอออนได้ รังสีชนิดต่างๆ จึงถือเป็นอันตรายต่อมนุษย์ รวมถึงสิ่งมีชีวิตอื่นๆ การได้รับหรือสัมผัสกับรังสีที่เป็นอันตรายสามารถส่งผลให้ร่างกายเกิดการเจ็บป่วย จากการที่เซลล์ซึ่งประกอบขึ้นเป็นอวัยวะดังกล่าวเกิดการแตกตัว รวมไปถึงเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคร้าย เช่น โรคมะเร็ง นอกจากนี้ หากร่างกายได้รับรังสีที่มีอำนาจสูงเป็นเวลานาน อาจส่งผลกระทบต่อสรีรกรรมภายในเซลล์ ทำให้การสร้างเซลล์ใหม่ในร่างกายเกิดการกลายพันธุ์ โดยเฉพาะเซลล์ที่ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ซึ่งเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปยังทายาทรุ่นต่อไป





สารประกอบ (compounds)

สารประกอบ (compounds) หมายถึง สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่เกิดจาก “ธาตุตั้งแต่สองอะตอมขึ้นไป” เป็นองค์ประกอบ สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของธาตุโดยวิธีการทางเคมี สามารถแยกสลายให้เกิดเป็นสารใหม่หรือกลับคืนเป็นธาตุเดิมได้ สารประกอบมีสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างจากธาตุเดิม เช่น น้ำ มีสูตรเคมีเป็น H_2O เป็นสารประกอบที่เกิดจากธาตุไฮโดรเจน (H) และธาตุออกซิเจน (O) แต่มีสมบัติแตกต่างจากธาตุไฮโดรเจนและออกซิเจน เป็นต้น

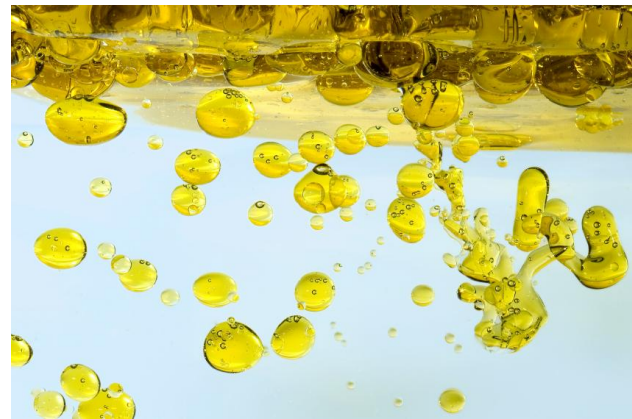
สารประกอบมีทั้ง 3 สถานะ ได้แก่
ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ เช่น
กลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) หินปูน
($CaCO_3$) เป็นของแข็ง เอทานอล
(C_2H_5OH) และอะซิโตน
(CH_3COCH_3) เป็นของเหลว
มีเทน (CH_4) และ ซัลเฟอร์ได
ออกไซด์ (SO_2) เป็นก๊าซ





ของผสม (Mixture)

ของผสม (Mixture) หมายถึง สารที่ไม่บริสุทธิ์ซึ่งเกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกัน อาจจะเป็นการผสมกันระหว่างธาตุกับธาตุ สารประกอบกับสารประกอบ หรือธาตุกับสารประกอบก็ได้ เช่น อากาศเป็นของผสมระหว่างก๊าซไนโตรเจน ออกซิเจน และก๊าซอื่นๆ เล็กน้อย พริกกับเกลือ เป็นของผสมระหว่างพริกกับเกลือ น้ำเกลือเป็นของผสมระหว่างน้ำกับเกลือ และทองเหลือง ซึ่งเป็นของผสมระหว่างทองแดง (Cu) กับสังกะสี (Zn) เป็นต้น





แนวข้อสอบ

ข้อใดถูกต้อง

- ก. สารจำแนกได้เป็น สารบริสุทธิ์ และของผสม
- ข. สารบริสุทธิ์คือ ธาตุ เท่านั้น
- ค. ธาตุ คือของผสมชนิดหนึ่ง
- ง. การจำแนกสาร จำแนกได้ 3 ประเภท



สารบริสุทธิ์จำแนกเป็นอะไรบ้าง

- ก. ธาตุ และสารละลาย
- ข. ธาตุ และสารประกอบ
- ค. ธาตุ และของผสม
- ง. ธาตุ และสารเคมี



ข้อใดคือความหมายของธาตุ

- ก. เป็นของผสมที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน
- ข. เป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน
- ค. เป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมหลายชนิดรวมกัน
- ง. เป็นสารละลายที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน



ข้อใดคือความหมายของสารประกอบ

- ก. สารเนื้อผสมต่างชนิดกันรวมตัวหรือทำปฏิกิริยากันกลายเป็นสารประกอบชนิดต่าง ๆ
- ข. ของผสมต่างชนิดกันรวมตัวหรือทำปฏิกิริยากันกลายเป็นสารประกอบชนิดต่าง ๆ
- ค. สารละลายต่างชนิดกันรวมตัวหรือทำปฏิกิริยากันกลายเป็นสารประกอบชนิดต่าง ๆ
- ง. ธาตุต่างชนิดกันรวมตัวหรือทำปฏิกิริยากันกลายเป็นสารประกอบชนิดต่าง ๆ



อะลูมิเนียม มีสัญลักษณ์ธาตุอย่างไร

ก. Al

ข. Ag

ค. Au

ง. Hg



นิยมนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของยาสีฟัน คือธาตุใด

- ก. ฟลูออรีน
- ข. คลอรีน
- ค. ไฮโดรเจน
- ง. ซิลิคอน



นำไฟฟ้าได้บ้างที่อุณหภูมิปกติ และนำไฟฟ้าได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น

ก. โลหะ

ข. อโลหะ

ค. กึ่งโลหะ

ง. ไม่มีคำตอบ



ไม่นำไฟฟ้า มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ เพราะบาง

ก. โลหะ

ข. อโลหะ

ค. กึ่งโลหะ

ง. ไม่มีคำตอบ



เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ นำความร้อนที่ดี เหนียว มีจุดเดือดสูง

ก. โลหะ

ข. อโลหะ

ค. กึ่งโลหะ

ง. ไม่มีคำตอบ



ปรอท จัดอยู่ในกลุ่มธาตุใด และมีสถานะใด

- ก. โลหะ ของแข็ง
- ข. โลหะ ของเหลว
- ค. โลหะ แก๊ส
- ง. อโลหะ ของเหลว



ใช้ทำสายไฟ เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีมาก รองมาจากเงิน

ก. Cu

ข. Au

ค. Al

ง. Hg



เป็นองค์ประกอบของถ่าน ไม้ดินสอ เพชร และปิโตรเลียม

- ก. C
- ข. N
- ค. O
- ง. Co



ใช้ทำให้หลอดไฟฟ้า

ก. S

ข. W

ค. N

ง. O



ข้อใดเป็นโมเลกุลของสารประกอบ

ก. NaCl

ข. H₂

ค. N₂

ง. S₈



ข้อใดเป็นโมเลกุลของธาตุ

ก. NaCl

ข. H₂O

ค. NH₄

ง. S₈



ข้อใดเป็นโมเลกุลของสารประกอบ

ก. H_2

ข. H_2O

ค. N_2

ง. S_8



สารประกอบ NaOH ประกอบด้วยอะตอมทั้งหมดกี่ตัว

ก. 3

ข. 4

ค. 1

ง. 2



สารประกอบ ZnSO_4 ประกอบด้วยอะตอมทั้งหมดกี่ตัว

ก. 3

ข. 5

ค. 1

ง. 6



สารประกอบ ZnSO_4 ประกอบด้วยธาตุสังกะสีทั้งหมดกี่อะตอม

ก. 3

ข. 5

ค. 1

ง. 6



สารประกอบ ZnSO_4 ประกอบด้วยธาตุออกซิเจนทั้งหมดกี่อะตอม

ก. 3

ข. 4

ค. 1

ง. 6



ในระยะแรก พบธาตุไม่มากจึงใช้อะไรแทนสัญลักษณ์ธาตุ

ก. รูปภาพ

ข. วัตถุ

ค. ชื่อภาษาละติน

ง. ชื่อภาษาอังกฤษ



ตารางธาตุ มีการแบ่งแถวตามแนวตั้งเรียกว่าอะไร

ก. หมู่

ข. คาบ

ค. แถว

ง. คอลัมน์



ตารางธาตุ เรียงแถวตามแนวนอนเรียกว่าอะไร

ก. หมู่

ข. คาบ

ค. แถว

ง. คอลัมน์



ตารางธาตุ มีการแบ่งหมู่ธาตุได้เป็นกี่หมู่ คืออะไรบ้าง

ก. 2 หมู่ A B

ข. 3 หมู่ A B C

ค. 2 หมู่ A C

ง. 2 หมู่ A หมู่พิเศษ



รังสีไดอานาจทะลุทะลวงต่ำ เบี่ยงเบนในสนามไฟฟ้าเข้าหาขั้วลบ

ก. รังสีแอลฟา

ข. รังสีบีตา

ค. รังสีแกมมา

ง. รังสีเอ็กซ์



คุณสมบัติ เหมือน e^- เบี่ยงเบนในสนามไฟฟ้าเข้าหาขั้วบวก

ก. รังสีแอลฟา

ข. รังสีบีตา

ค. รังสีแกมมา

ง. รังสีเอกซ์



อำนาจทะเลหลวงสูงกว่ารังสี α

ก. รังสีแอลฟา

ข. รังสีบีตา

ค. รังสีแกมมา

ง. รังสีเอ็กซ์



คุณสมบัติเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ก. รังสีแอลฟา

ข. รังสีบีตา

ค. รังสีแกมมา

ง. รังสีเอ็กซ์



อำนาจทะลุทะลวงสูงมาก ไม่เพียงเบนในสนามไฟฟ้า

ก. รังสีแอลฟา

ข. รังสีบีตา

ค. รังสีแกมมา

ง. รังสีเอกซ์



นักวิทยาศาสตร์คนใดเสนอให้ใช้ตัวอักษรแทนสัญลักษณ์ธาตุ

ก. จอน ดิวอี้

ข. จอน ดอลตัน

ค. โจนส์ จากอบ

ง. โจนส์ ดอลตัน



ข้อใดถูกต้อง

- ก. ธาตุสองชนิดขึ้นไปผสมกัน ต้องได้สารประกอบเสมอ
- ข. ธาตุอาจเป็นสารเนื้อเดียว หรือสารเนื้อผสมก็ได้
- ค. ธาตุสามารถแยกเป็นองค์ประกอบย่อยได้อีก
- ง. ในภาวะปกติ ธาตุมีได้ทั้ง 3 สถานะ



ข้อใดเป็นธาตุทั้งหมด

- ก. เหล็ก อากาศ ทองคำ
- ข. ไฮโดรเจน คาร์บอน นิเกิล
- ค. พลวง พรอท แอลกอฮอล์
- ง. กำมะถัน ด่างทับทิม พรอท



ข้อใดต่อไปนี้เป็นธาตุทั้งหมด

ก. CO_2 NO_2 O_2 H_2

ข. Cl_2 He Na H_2O

ค. Mg N_2 Br_2 O_2

ง. K Mg Be CO



ธาตุใดเป็นโลหะ

- ก. ธาตุ A มีสมบัตินำไฟฟ้าไม่ได้ มีสถานะก๊าซ
- ข. ธาตุ B มีสมบัตินำไฟฟ้าได้ ผิวเป็นมันวาว
- ค. ธาตุ C มีสมบัตินำไฟฟ้าไม่ได้ เปราะ
- ง. ธาตุ D มีสมบัตินำไฟฟ้าได้ เปราะ



ธาตุใดเป็นกึ่งโลหะ

- ก. ธาตุ A มีสมบัตินำไฟฟ้าไม่ได้ มีสถานะก๊าซ
- ข. ธาตุ B มีสมบัตินำไฟฟ้าได้ ผิวเป็นมันวาว
- ค. ธาตุ C มีสมบัตินำไฟฟ้าไม่ได้ เปราะ
- ง. ธาตุ D มีสมบัตินำไฟฟ้าได้ เปราะ



ธาตุในข้อใดเป็นโลหะทั้งหมด

ก. Li Al P

ข. Al B Zi

ค. Na Mg C

ง. Zn Ag Na



ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของธาตุทองคำ

ก. Cu

ข. Ag

ค. Au

ง. Ga



อนุภาคที่เล็กที่สุดของสสาร เรียกว่าอะไร

ก. ธาตุ

ข. อะตอม

ค. โมเลกุล

ง. สารประกอบ



อนุภาคมูลฐานของธาตุ คือข้อใด

- ก. โปรตอน และนิวตรอน
- ข. โปรตอน และอิเล็กตรอน
- ค. นิวตรอน และอิเล็กตรอน
- ง. โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน



โมเลกุลของ H_3PO_4 กับ $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ มีจำนวนอะตอมแตกต่างกันกี่อะตอม

- ก. 1 อะตอม
- ข. 2 อะตอม
- ค. 3 อะตอม
- ง. 4 อะตอม



เมื่ออะตอมของธาตุเสียอิเล็กตรอนจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นสิ่งใด

ก. ไอออนลบ

ข. ไอออนบวก

ค. สารประกอบ

ง. ธาตุชนิดใหม่



ข้อใดมีการใช้ประโยชน์จากธาตุ ไม่ถูกต้อง

- ก. อลูมิเนียมใช้ทำแผ่นห่ออาหาร
- ข. ทองแดงใช้ทำมอเตอร์ไฟฟ้า
- ค. ทองคำใช้ทำเครื่องประดับ
- ง. คลอรีนใช้เป็นตัวนำไฟฟ้า



การใช้ประโยชน์จากธาตุกัมมันตรังสีข้อใดถูกต้อง

ก. Co-60 ตรวจสอบอายุวัตถุโบราณ

ข. Na-23 ใช้รักษาโรคเบาหวาน

ค. U-238 ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า

ง. I-131 ใช้รักษาโรคตับอักเสบ



ข้อใดเป็นธาตุกัมมันตรังสี

- ก. ธาตุ X เกิดปฏิกิริยาเคมีกับธาตุ Y เกิดเป็นสารประกอบ Z คายพลังงานความร้อน
- ข. ธาตุ A รวมกับธาตุ B เกิดเป็นสารละลาย AB คายพลังงานความร้อน
- ค. ธาตุ W แผ่รังสีแอลฟา เพื่อลดพลังงานส่วนเกินในนิวเคลียส
- ง. ไม่มีข้อใดถูก



ข้อใดมีการใช้ประโยชน์จากสารประกอบ ไม่ถูกต้อง

- ก. กรดซัลฟริกใช้เติมแบตเตอรี่
- ข. โซเดียมคลอไรด์ใช้ปรุงอาหาร
- ค. แคลเซียมคาร์บอเนตใช้ทำผงซักฟอก
- ง. สารส้มใช้แกว่งน้ำให้ตะกอนตกลงกันตม



ข้อใดกล่าวถึงธาตุทั้งหมด

- ก. ออกซิเจน เหล็ก น้ำ
- ข. ตะกั่ว เหล็ก ทองแดง
- ค. ไฮโดรเจน แก๊ส ต่างทับทิม
- ง. ซัลเฟอร์ ไอโอดีน ไฮโดรเจน



ในธรรมชาติพบธาตุใดเป็นส่วนประกอบของเปลือกโลกมากที่สุด

- ก. ออกซิเจน
- ข. ไฮโดรเจน
- ค. เหล็ก
- ง. ซิลิกอน



นักวิทยาศาสตร์ท่านใดเป็นผู้ริเริ่มใช้คำว่าธาตุ

ก. โรเบิร์ต ฮุก

ข. โรเบิร์ต บอยล์

ค. จอห์น ดาลตัน

ง. จาคอบ เบอซิลเลียส



ธาตุที่มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดีคือข้อใด

ก. ไนโตรเจน

ข. โบรอน

ค. ซีเลียม

ง. โซเดียม



ข้อใดคืออโลหะทั้งหมด

- ก. ไอโอดีน แกรไฟต์
- ข. ไฮโดรเจน กำมะถัน
- ค. แคลเซียม เหล็ก
- ง. อลูมิเนียม ซิลิกอน



ธาตุในข้อใดมีเรียงลำดับ กึ่งโลหะ อโลหะ และโลหะ ได้ถูกต้อง

ก. Na, N ,Ag

ข. Pb, I ,Al

ค. Si, Fe, N

ง. P, O ,C



สัญลักษณ์ธาตุข้อใดผิด

ก. K โพแทสเซียม

ข. Au อะลูมิเนียม

ค. Ag เงิน

ง. Na โซเดียม



ข้อใดบอกชื่อสัญลักษณ์ของธาตุเหล่านี้ได้ถูกต้อง Ca C และ Co

ก. แคลเซียม คาร์บอน โคบอลต์

ข. แคลเซียม โคบอลต์ คาร์บอน

ค. คลอรีน โคบอลต์ แคลเซียม

ง. คลอไรต์ คาร์บอน โคบอลต์



สารบริสุทธิ์ในข้อใดที่ไม่สามารถแยกสลายด้วยวิธีทางเคมีออกเป็นสารอื่นได้อีก

- ก. น้ำปูนใส อากาศ นาก
- ข. น้ำกลั่น เพชร ถ่านหิน
- ค. ต่างทับทิม ปูนขาว จุนลี
- ง. กำมะถัน โซเดียม ทองคำ



ข้อใดคือการใช้ประโยชน์จากธาตุคาร์บอน

- ก. ไล่หลอดไฟฟ้า
- ข. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- ค. ไล่ดินสอ
- ง. สารไฟฟ้า



ธาตุในข้อใดไม่เป็นธาตุกัมมันตรังสี

ก. โซเดียม

ข. ยูเรเนียม

ค. เรเดียม

ง. โพโรเนียม



ธาตุ A เป็นของแข็งแต่เปราะ นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี ควรเป็นธาตุกลุ่มใด

ก. อโลหะ

ข. กึ่งโลหะ

ค. โลหะ

ง. ถูกทุกข้อ



ข้อใดคือ ธาตุ

ก. CO_2

ข. H_2O

ค. NaOH

ง. O_2



ข้อใด ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับ โลหะ

- ก. มีความมันวาว
- ข. เหนียว แตกหักยาก
- ค. มีสมบัติบางประการคล้ายอโลหะ
- ง. จุดเดือดสูง



ข้อใดต่างจากพวก

ก. O

ข. P

ค. Na

ง. $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_{11}$



ข้อใดต่างจากพวก

ก. น้ำตาลทราย

ข. คาร์บอน

ค. กำมะถัน

ง. ออกซิเจน



ธาตุแบ่งตามสมบัติทางเคมี ได้แก่

ก. โลหะ กึ่งโลหะ อโลหะ

ข. โลหะ อโลหะ

ค. โลหะ หิน สำริด

ง. ดิน น้ำ ลม ไฟ



สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบอะตอมของธาตุเพียงชนิดเดียวเท่านั้น คือความหมายของอะไร

ก. ธาตุ

ข. สารประกอบ

ค. ของผสม

ง. สารแขวนลอย



ข้อใด คือ ธาตุ

ก. พลวง

ข. โซดาไฟ

ค. น้ำส้มสายชู

ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์



ข้อใดต่างจากพวก

ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ข. แก๊สไฮโดรเจน

ค. แก๊สออกซิเจน

ง. แก๊สฮีเลียม



จงเรียงลำดับอำนาจทะลุทะลวงผ่านของรังสีแอลฟา, บีตาและแกมมา จากมากไปน้อย

ก. แอลฟา บีตา แกมมา

ข. บีตา แอลฟา แกมมา

ค. แกมมา แอลฟา บีตา

ง. แกมมา บีตา แอลฟา



รังสีแอลฟาประกอบด้วย

ก. 2 โปรตอน

ข. 2 โปรตอน กับ 2 นิวตรอน

ค. 2 โปรตอน กับ 2 อิเล็กตรอน

ง. 4 โปรตอน



**มีธาตุไอโอดีน 131 ซึ่งมีครึ่งชีวิต 8 วัน อยู่จำนวน 1 กรัม จะใช้เวลานานเท่าใด
จึงจะเหลือธาตุ ดังกล่าวเพียง 0.125 กรัม**

- ก. 16 วัน
- ข. 24 วัน
- ค. 32 วัน
- ง. 64 วัน



สารกัมมันตรังสีโคบอลต์ -60 สลายตัวให้รังสีบีตาและรังสีแกมมาโดยมีครึ่งชีวิต 5.30 ปี จงหา เปอร์เซนต์ของสารกัมมันตรังสีที่เหลืออยู่เมื่อเวลาผ่านไป 15.9 ปี

ก. 6.25 %

ข. 12.5 %

ค. 18.75 %

ง. 25 %



รังสีชนิดใดที่นิยมใช้ในการอาบรังสีผลไม้

ก. รังสีแอลฟา

ข. รังสีบีตา

ค. รังสีแกมมา

ง. รังสีUV



นักโบราณคดีตรวจพบเรือไม้โบราณลำหนึ่งว่า มีอัตราส่วนของปริมาณ C-14 ต่อ C-12 เป็น 25% อัตราส่วนสำหรับสิ่งที่มีชีวิต สันนิษฐานได้ว่าซากเรือใบนี้ อายุประมาณกี่ปี ถ้ากำหนดให้ครึ่งชีวิตของ C-14 เป็น 5570 ปี

ก. 2,785 ปี

ข. 5,570 ปี

ค. 11,140 ปี

ง. 22,280 ปี



ไอโซโทปกัมมันตรังสีของธาตุไอโอดีน -128 มีครึ่งชีวิต 25 นาที ถ้ามีไอโอดีน -128 อยู่ทั้งหมด 256 กรัม จะใช้เวลานานเท่าใดจึงจะเหลือไอโอดีน -128 อยู่ 32 กรัม

ก. 50 นาที

ข. 1 ชั่วโมง 15 นาที

ค. 1 ชั่วโมง 40 นาที

ง. 3 ชั่วโมง 20 นาที



ธาตุกัมมันตรังสีใดที่ใช้ในการคำนวณหาอายุของวัตถุโบราณ คือ

ก. Co-60

ข. C-12

ค. P-32

ง. C-14



ข้อความใดต่อไปนี้อีกต้องเกี่ยวกับรังสีแอลฟา รังสีบีตาและรังสีแกมมา

- ก. รังสีแอลฟามีประจุ +4
- ข. รังสีแอลฟามีมวลมากที่สุดและมีอำนาจทะลุทะลวงผ่านสูงสุด
- ค. รังสีบีตามีมวลน้อยที่สุดและมีอำนาจทะลุทะลวงผ่านต่ำสุด
- ง. รังสีแกมมามีอำนาจทะลุทะลวงสูงสุด



ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน (fusion)

- ก. ไม่สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาบนโลกได้
- ข. เกิดขึ้นได้ที่ดวงจันทร์เท่านั้น
- ค. เกิดจากการที่นิวเคลียสของธาตุหนักแตกตัวออกเป็นธาตุเบา
- ง. เกิดจากนิวเคลียสของธาตุเบาหลอมรวมกันเป็นธาตุหนัก



อัตราการสลายตัวของกลุ่มนิวเคลียสกัมมันตรังสี A ขึ้นอยู่กับอะไร

ก. ความดัน

ข. ปริมาตร

ค. สิ่งแวดล้อม

ง. จำนวนนิวเคลียส A ที่มีอยู่



ข้อใดเป็นการกำจัดกากกัมมันตรังสีที่ดีที่สุด

- ก. เผาให้สลายตัวที่อุณหภูมิสูง
- ข. เผาให้สลายตัวที่อุณหภูมิต่ำ
- ค. ใช้คอนกรีตตรึงให้แน่นแล้วฝังกลบใต้ภูเขา
- ง. ใช้ปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบอื่น



“ ธาตุกัมมันตรังสี ” คืออะไร

- ก. เป็นชื่อเรียกธาตุที่สามารถทำให้แผ่รังสีได้
- ข. ปรากฏการณ์ที่ธาตุแผ่รังสีได้เอง
- ค. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการทำให้ธาตุแผ่รังสี
- ง. เป็นชื่อเรียกธาตุที่มีสมบัติในการแผ่รังสีได้เอง



ข้อใดเป็นสมบัติของอนุภาคแอลฟา

- ก. เป็นโปรตอน
- ข. เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ค. เป็นอิเล็กตรอน
- ง. เป็นนิวเคลียสของอะตอมฮีเลียม



เหตุใดโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในปัจจุบันจึงต้องสร้างใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติ

- ก. เพื่อให้มีน้ำเพียงพอต่อการดับไฟ กรณีไฟไหม้เตาปฏิกรณ์ปรมาณู
- ข. ใช้น้ำปริมาณมากในการถ่ายเทความร้อนจากเตาปฏิกรณ์ไปยังกังหันไอน้ำ
- ค. ใช้น้ำปริมาณมากในการทำให้เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ของปฏิกิริยานิวเคลียร์
- ง. ต้องใช้นิวตรอนจำนวนมากจากน้ำในการเริ่มปฏิกิริยานิวเคลียร์



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. มีความสามารถในการทำให้ก๊าซแตกตัวเป็นไอออนได้
2. ต้องใช้วัสดุที่มีความหนามากในการกันรังสี
3. เมื่อเคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กแนวการเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง
4. อัตราส่วนระหว่างประจุต่อมวลมีค่ามากที่สุด

ข้อความใดเป็นสมบัติของรังสีบีตา

ก. 1 และ 2 ข. 1 และ 3

ค. 2 และ 4. ง. 3 และ 4



**กระบวนการที่เกิดขึ้นในนิวเคลียส ซึ่งมีลักษณะ คล้ายกับการปล่อยแสงของ
อะตอมที่อยู่ในสถานะกระตุ้น คือ กระบวนการใด**

ก. การแผ่รังสีแกมมา

ข. การปล่อยอนุภาคบีตา

ค. การปล่อยอนุภาคแอลฟา

ง. การปล่อยอนุภาคนิวตรอน



ข้อความใดถูกต้องที่สุด

- ก. รังสีแอลฟามีอำนาจทะลุทะลวงรุนแรงกว่ารังสีบีตาและแกมมา
- ข. รังสีบีตามีอำนาจทะลุทะลวงมากที่สุด และมีความเร็วน้อยกว่าแสง
- ค. อนุภาคบีตาไม่ใช่อิเล็กตรอนที่วิ่งรอบนิวเคลียสแต่ได้มาจากการเปลี่ยนสภาพของนิวเคลียส
- ง. รังสีแกมมามีประจุไฟฟ้าเท่ากับอิเล็กตรอนและมีอำนาจทะลุทะลวงมากกว่ารังสีแอลฟา



ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับไอโซโทปกัมมันตรังสี

- ก. ที่อุณหภูมิห้องไอโซโทปกัมมันตรังสีสามารถระเหิดได้
- ข. นิวเคลียสของไอโซโทปกัมมันตรังสีมีพลังงานมากและไม่เสถียร
- ค. ไอโซโทปกัมมันตรังสีเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ
- ง. อะตอมของธาตุทุกธาตุสามารถแผ่รังสีได้เองอยู่แล้ว



การนำสารกัมมันตรังสี Na-24 มาใช้ประโยชน์อะไร

- ก. หาอายุวัตถุโบราณที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ
- ข. รักษาโรคมะเร็ง
- ค. รักษาระบบการไหลเวียนเลือด
- ง. ปรับปรุงเมล็ดพันธุ์พืช



**ไอโอดีน-128 มีค่าครึ่งชีวิต 25 นาที ถ้าเริ่มต้นมีไอโอดีน-128 อยู่ 400 มิลลิกรัม ไอโอดีน-128 จะลดลงเหลือ 100 มิลลิกรัม
เมื่อเวลาผ่านไปกี่นาที**

- ก. 25 นาที
- ข. 50 นาที
- ค. 75 นาที
- ง. 100 นาที



ธาตุกัมมันตรังสี หมายถึงธาตุที่มีสมบัติในการแผ่รังสีได้เอง และรังสีที่แผ่ออกมาจะต้องเป็นรังสีต่อไปนี้เสมอ

ก. รังสีแอลฟา

ข. รังสีบีตา รังสีแกมมา

ค. รังสีแอลฟา รังสีบีตา รังสีแกมมา

ง. เป็นรังสีชนิดใดก็ได้



คุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของอนุภาคแอลฟา ก็คือ

- ก. มีอำนาจทะลุทะลวงสูง
- ข. มีพลังงานจลน์สูงกว่าอนุภาคตัวอื่น
- ค. ทำให้สารที่ผ่านแตกตัวเป็นไอออน
- ง. คล้ายกับรังสีเอกซ์ (X-ray)



รังสีแอลฟามีอำนาจในการทะลุผ่านน้อยกว่ารังสีชนิดอื่นที่ออกมาจากธาตุกัมมันตรังสีเนื่องจากอะไร

- ก. รังสีแอลฟามีพลังงานน้อยกว่ารังสีชนิดอื่น
- ข. รังสีแอลฟามีคุณสมบัติในการทำให้สารที่รังสีผ่าน แตกตัวเป็นไอออนได้ดีกว่า
- ค. รังสีแอลฟาไม่มีประจุไฟฟ้า
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข



ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูก

- ก. รังสีบีตามีอำนาจทะลุผ่าน สูงกว่ารังสีแกมมา แต่น้อยกว่ารังสีเอกซ์
- ข. รังสีบีตามีอำนาจทะลุผ่าน สูงกว่ารังสีแอลฟา แต่น้อยกว่ารังสีแกมมา
- ค. รังสีบีตามีอำนาจทะลุผ่าน สูงกว่ารังสีแอลฟา แต่น้อยกว่ารังสีเอกซ์
- ง. รังสีบีตามีอำนาจทะลุผ่าน สูงกว่ารังสีอื่น ๆ ทุกชนิด



ธาตุ A เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่มีครึ่งชีวิตยาวกว่าธาตุ B โดยทั้งสองธาตุปล่อยกัมมันตภาพรังสีชนิดเดียวกันและมีปริมาณเริ่มต้นเท่ากัน ข้อใดสรุปถูกต้อง

- ก. อัตราการสลายตัวของ A สูงกว่า และ A มีปริมาณรังสีที่วัดได้เมื่อเริ่มทดลองสูงกว่า
- ข. อัตราการสลายตัวของ A สูงกว่า และ B มีปริมาณรังสีที่วัดได้เมื่อเริ่มทดลองสูงกว่า
- ค. อัตราการสลายตัวของ B สูงกว่า และ A มีปริมาณรังสีที่วัดได้เมื่อเริ่มทดลองสูงกว่า
- ง. อัตราการสลายตัวของ B สูงกว่า และ B มีปริมาณรังสีที่วัดได้เมื่อเริ่มทดลองสูงกว่า



การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี A ที่มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 10 ปี โดยใช้เครื่องไกเกอร์มูลเลอร์เคาน์เตอร์พบว่า เครื่องบันทึกการสลายตัวเริ่มต้นได้ 4,000 ครั้งต่อ 1 นาที เครื่องจะบันทึกการสลายตัวได้ 250 ครั้งต่อ 1 นาที เมื่อเวลาผ่านไปกี่ปี

ก. 30

ข. 40

ค. 50

ง. 60



จงเรียงค่าครึ่งชีวิตของธาตุจากน้อยไปหามาก

A 20 กรัม เหลือ 5 กรัม ภายในเวลา 20 วัน

B 40 กรัม เหลือ 5 กรัม ภายในเวลา 21 วัน

C 10 กรัม เหลือ 2.5 กรัม ภายในเวลา 30 วัน

ก. A B C

ข. A C B

ค. B A C

ง. C A B

