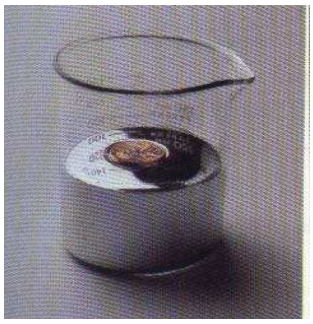
ETV ติวเต็มพิกัด ม.ต้น วิทยาศาสตร์

เรื่อง สารประกอบและธาตุ

โดย อ.โกษา แพทยรังษี รร.วัดสุทธิวราราม

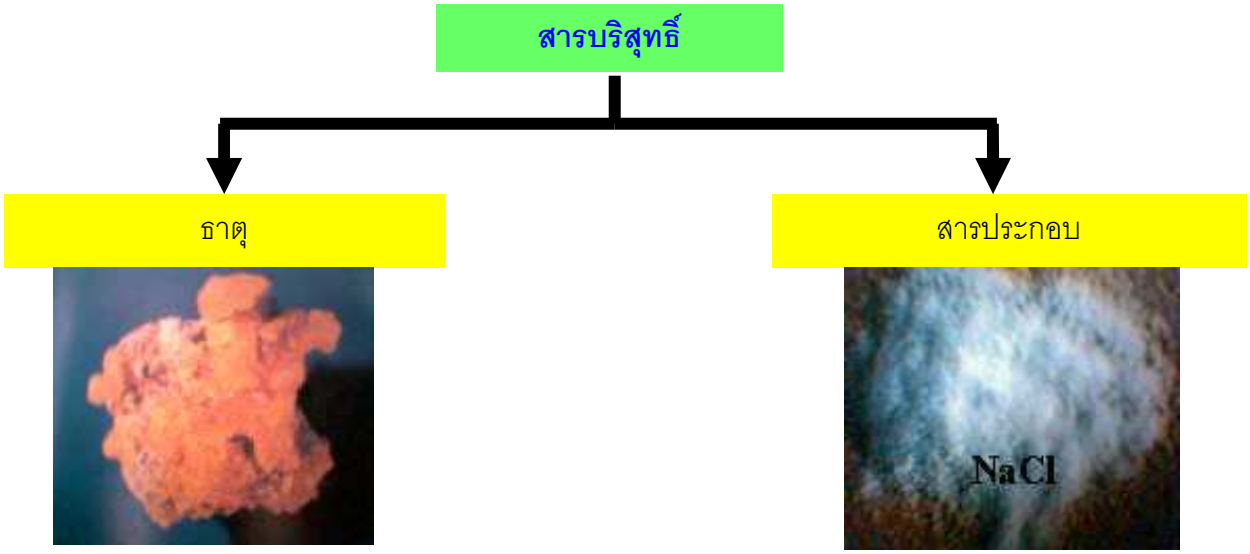


สารบริสุทธิ์ (Pure substance)

สารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบซ้ำๆ ตลอดเนื้อสาร

ปรอท

ฟลูออรีน คลอรีน ไอโอดีน



ธาตุ

สารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว

ทองแดง

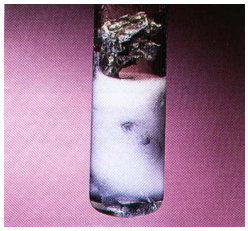
ฟอสฟอรัส

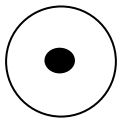
ปรอท

ไนโตรเจน

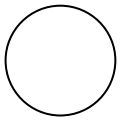
สัญลักษณ์เคมีของธาตุ

John Dalton ได้เสนอให้มีการใช้สัญลักษณ์เคมีเป็นภาพ เพื่อสะดวกต่อการอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

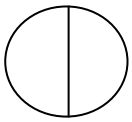




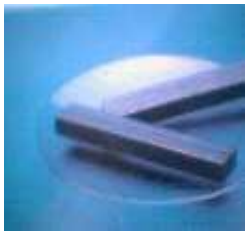
ไฮโดรเจน



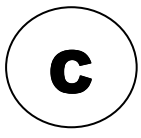
ออกซิเจน



ไนโตรเจน

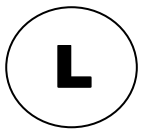


คาร์บอน



ทองแดง

เงิน



ตะกั่ว

ปรอท

ฟอสฟอรัส

กำมะถัน

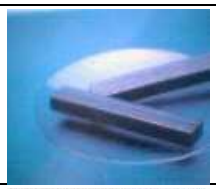
เหล็ก

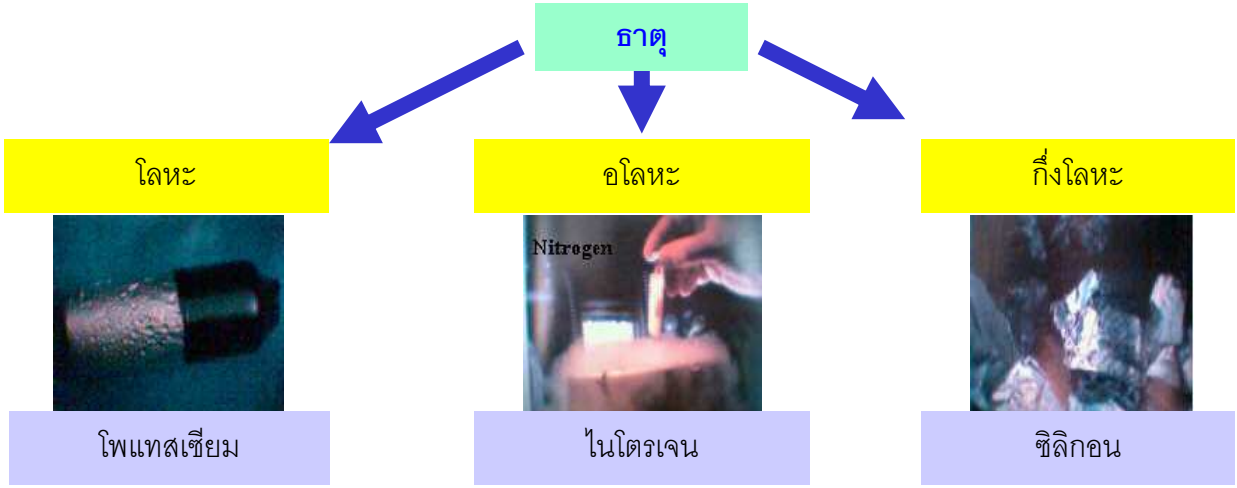
สังกะสี

เบอร์ซีเรียส

เบอร์ซีเรียสได้เสนอให้ใช้ตัวอักษรแทนสัญลักษณ์ของดาลตันเนื่องจากไม่สะดวกในการใช้งาน

ใช้อักษรตัวแรกของชื่อธาตุที่เป็นภาษาอังกฤษหรือ ภาษาลาติน หรือ ภาษากรีก โดยเขียนเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ และถ้าตัวแรกซ้ำให้ใช้ตัวอักษรถัดไปที่เหมาะสม เขียนเป็นตัวพิมพ์เล็ก

	ธาตุ	สัญลักษณ์เคมี
	Carbon	C
	Calcium	Ca
	Chlorine	Cl



ลักษณะที่น่าสนใจของธาตุเหล่านี้ มีดังนี้

ธาตุโลหะ

ชื่อของโลหะ

ไทเทเนียม Titanium

มักมีคำลงท้ายว่า ium หรือ um

โพแทสเซียม Potassium

Kalium

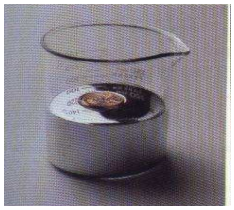
สังกะสี Zinc

สถานะของธาตุโลหะ

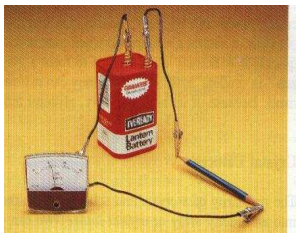
แมงกานีส ของแข็ง

ปรอท ของเหลว

จุดหลอมเหลว, จุดเดือด,ความหนาแน่นของโลหะ

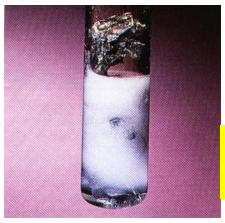
	ทองแดง, Cu m.p.= 1,083 ^{o}C b.p.= 2,595 ^{o}C D = 8.96 g/cm^{3}
	ปรอท, Hg m.p.= -39 ^{o}C b.p.= 356 ^{o}C D = 13.6 g/cm^{3}
	แมงกานีส, Mn m.p.= 1,244 ^{o}C b.p.= 1,962 ^{o}C D = 7.20 g/cm^{3}
	โพแทสเซียม, K m.p.= 63 ^{o}C b.p.= 760 ^{o}C D = 0.86 g/cm^{3}

นำไฟฟ้าและความร้อน



โลหะนำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี

ทำปฏิกิริยากับกรดได้เกลือกับแก๊สไฮโดรเจน



Zn+HCl

Mg+HCl

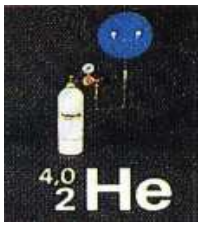
อโลหะ

ชื่อของอโลหะ ไม่มีคำลงท้ายว่า ium หรือ um

Sulphur,S

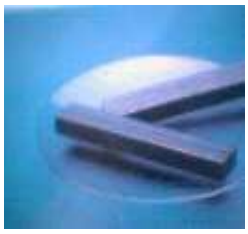
Bromine,Br

Nitrogen,N



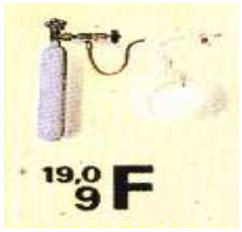
Helium,He

สถานะของอโลหะ



Carbon, C
ของแข็ง

Bromine, Br
ของเหลว



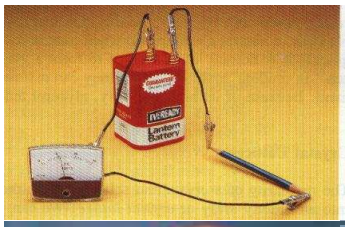
Fluorine, F
ก๊าซ

Nitrogen, N
ก๊าซ

อโลหะ มีจุดหลอมเหลว, จุดเดือด,ความหนาแน่นต่ำ

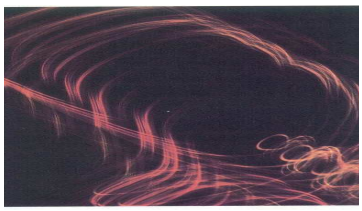
	Phosphurus,P m.p.= 44 ^{o}C b.p.= 280 ^{o}C D = 1.82g/cm^{3}
	Bromine,Br m.p.= -73 ^{o}C b.p.= 59 ^{o}C D = 3.12g/cm^{3}

ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน



ของแข็ง แข็งแต่เปราะ

ของเหลว อ่อนแยกจากกันได้ง่าย



แก๊ส ฟุ้งกระจาย

ธาตุกึ่งโลหะ(metalloid or semi-metal)

โบรอน Boron

ซิลิกอน Silicon

อาร์เซนิก Arsenic

เทลลูเลี่ยม Tellurium

พลวง Stybium

เจอร์มันเนียม Germanium

สถานะของธาตุกึ่งโลหะ

ของแข็ง

Boron,B

ของแข็ง

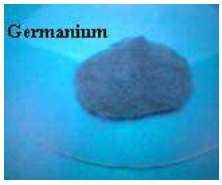
Silicon,Si

ของแข็ง

Arsenic,As

ของแข็ง

Tellurium,Te



ของแข็ง

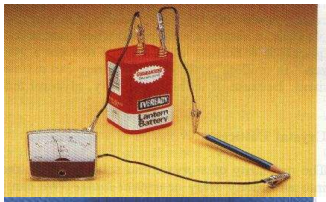
Germanium,Ge

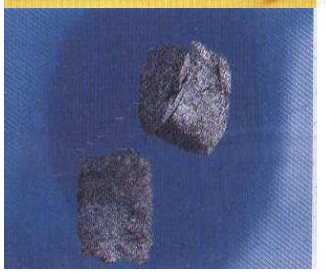
ของแข็ง

Stybium,Sb

จุดหลอมเหลว,จุดเดือด,ความหนาแน่นของกึ่งโลหะ

	Boron,B m.p.=2,300 °C b.p.= 2,550°C D = 2.34g/cm^3
	Silicon,Si m.p.= 1,410 °C b.p.= 2,355°C D = 2.32g/cm^3
	Arsenic,As m.p.= 613 °C b.p.= 817°C D =5.72g/cm^3
	Tellurium,Te m.p.= 449°C b.p.=990 °C D = 6.00g/cm^3





นำไฟฟ้าและความร้อน

นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย ณ อุณหภูมิปกติ และเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น

ของแข็ง แข็งแต่เปราะ

สารประกอบ(Compound)

สารบริสุทธิ์ที่มีธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปเป็นองค์ประกอบ และมีอัตราส่วนอะตอมคงที่

แนพทาลีน $C_{10}H_8$

ด่างทับทิม $KMnO_4$

แคมเฟอร์

เฮกเซน

ดินประสิว ,KNO_3

เฮกเซน, C_6H_{14}

โมเลกุลและอะตอม

อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุด แบ่งแยก ทำลายและสร้างใหม่ไม่ได้ทางเคมีซึ่ง ประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน 3 ชนิด คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน

นิยมใช้สัญลักษณ์เคมีแทนอะตอมของธาตุ

ไนโตรเจน = N

โพแทสเซียม = K

โมเลกุล

กลุ่มอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันที่รวมกันเป็นสารประกอบ ซึ่งยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะเคมี แสดงโมเลกุลด้วยการเขียนสูตรเคมี

กำมะถัน = S_8

น้ำ = H_2O

เฮกเซน = C_6H_{14}

เดโมคริตุส และ ลิวซิบุส

เดโมคริตุส

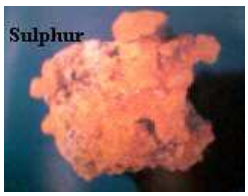
ลิวซิบุส

อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุด แบ่งแยก และทำลายไม่ได้

ของเหลว

อะตอมมีรูปร่างแบบทรงกลมทำให้เคลื่อนที่หรือไหลได้สะดวก

ของแข็ง

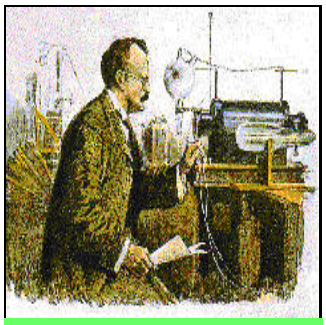


อะตอมมีรูปร่างแบบขรุขระ ทำให้เคลื่อนที่ หรือ ไหลไปได้ลำบาก

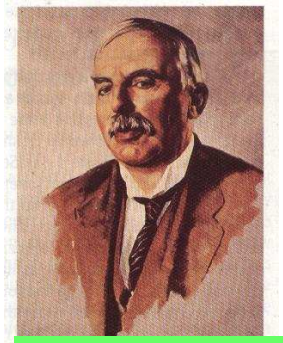
จอห์น ดาลตัน

อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุด แบ่งแยก ทำลาย และสร้างใหม่ไม่ได้

อะตอมของดาลตัน แต่ละธาตุมีเพียงชนิดเดียวและไม่เหมือนกับธาตุอื่น



อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดและเป็นทรงกลมที่มีโปรตอนกับอิเล็กตรอนกระจายอยู่ทั่วอะตอมอย่างสม่ำเสมอ



เออร์เนส รัธเทอร์ฟอร์ด

อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนกับนิวตรอนอยู่ ส่วนอิเล็กตรอนอยู่โดยรอบ

อนุภาคมูลฐาน คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน

นีล โบร์

นีล โบร์ เป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวเดนมาร์ก

อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุด ประกอบนิวเคลียสที่มีโปรตอนกับนิวเคลียสอยู่ส่วนอิเล็กตรอน อยู่โดยรอบเป็นชั้นที่เรียกว่า ระดับพลังงานของอิเล็กตรอน

การจัดอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุ

1. จำนวนอิเล็กตรอนเท่ากับจำนวนโปรตอน
2. จำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับเริ่มจากระดับพลังงานที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
   ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2, 8, 18, 32, 50, 72, 98 ตามลำดับ
3. นำอิเล็กตรอนมาจัดใส่ในระดับพลังงานที่ 1 จนเต็มแล้วจัดใส่ในระดับพลังงานที่ 2, 3,…

เมื่อจัดอิเล็กตรอนเสร็จควรมีลักษณะดังนี้

อิเล็กตรอนวงนอกสุด ไม่เกิน 8

อิเล็กตรอนถัดจากวงนอกสุดไม่เกิน 18

$_{7}N = 2, 5$

$_{17}Cl = 2, 8, 7$

$_{33}As = 2, 8, 18, 5$

เมื่อจัดอิเล็กตรอนเสร็จไม่เป็นตามเงื่อนไข ต้องปรับแก้ดังนี้

ถ้ามากกว่า 8 ปรับแยกที่ 8

$_{20}Ca = 2, 8, \underline{10} \Rightarrow {}_{20}Ca = 2, 8, \underline{8, 2}$

ถ้ามากกว่า 18 ปรับแยกที่ 18

$_{50}Sn = 2, 8, 18, \underline{22} \Rightarrow {}_{50}Sn = 2, 8, 18, \underline{18, 4}$

ถ้ามากกว่า 32 ปรับแยกที่ 32

$_{114}\mathbf{X = 2, 8, 18, 32, \underline{50}, 4}$

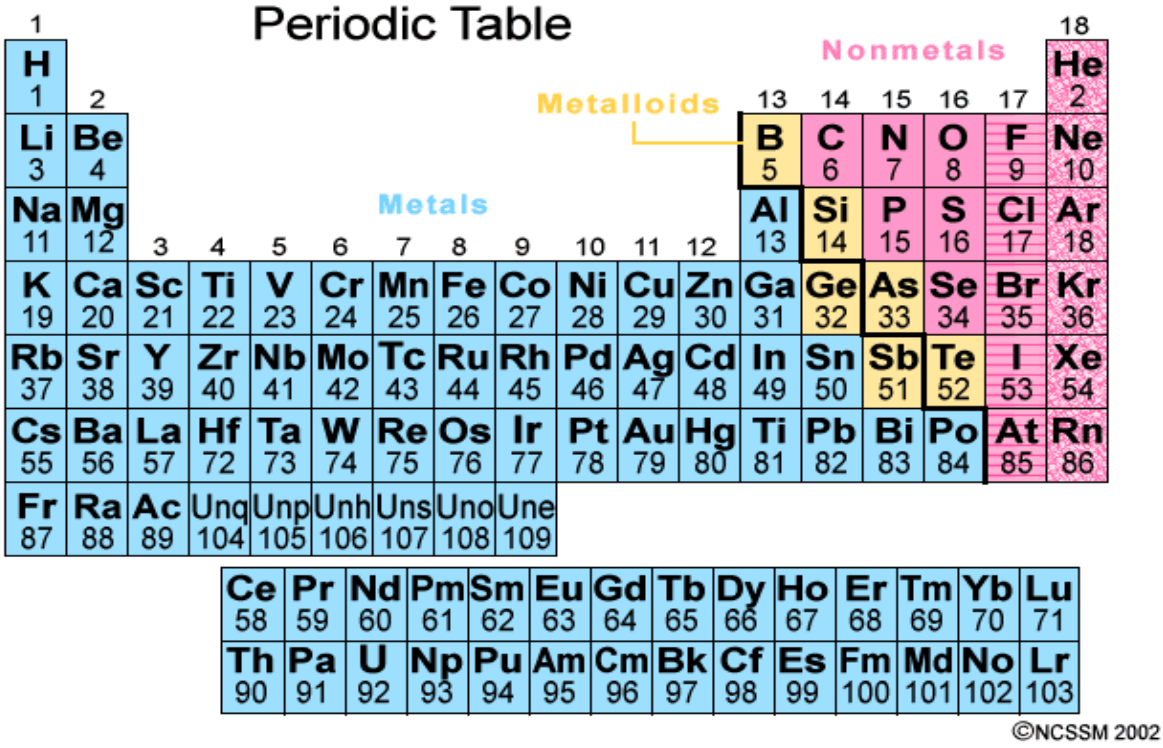
$_{114}\mathbf{X = 2, 8, 18, 32, \underline{32, 18}, 4}$

เทคนิคนี้ใช้กับการจัดอิเล็กตรอนของธาตุหมู่ 1A – 8A กลุ่มธาตุอื่นมีเทคนิคที่ต่างกัน

บิดาแห่งตารางธาตุ

Dmitri Ivanovick mendeleev

Dmitri Ivanovick mendeleev นักวิทยาศาสตร์ชาวรัสเซีย เสนอการจัดธาตุโดยอาศัยกฎตารางธาตุที่เป็นต้นแบบการจัดธาตุในตารางธาตุปัจจุบัน



การจัดธาตุโดยอาศัยกฎตารางธาตุ

1. จัดธาตุเรียงจากเลขอะตอมน้อยไปหามากทั้งหมู่และคาบ
2. ธาตุในหมู่เดียวกัน มีวาเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากัน ระดับพลังงานเพิ่มขึ้น สมบัติของธาตุคล้ายคลึงกันซึ่งมีทั้งหมด 18 หมู่
3. ธาตุในคาบเดียวกัน มีจำนวนระดับพลังงานเท่ากัน วาเลนซ์อิเล็กตรอนเพิ่มขึ้นจากซ้ายไปขวา สมบัติของธาตุมีแนวโน้มเปลี่ยนไปซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 7 คาบ

การจัดอิเล็กตรอนกับตารางธาตุ

หมู่ธาตุในตารางธาตุ 18 หมู่ 3 กลุ่ม

กลุ่ม A หรือ หมู่ A มี 8 หมู่ เลขหมู่ เท่ากับ อิเล็กตรอนวงนอกสุด คือ 1 – 8

แต่อิเล็กตรอนถัดจากวงนอกสุด = 2 หรือ 8 หรือ 18 เท่านั้น

$_{6}C$ = 2, 4 หมู่ 4A

$_{15}P$ = 2, 8, 5 หมู่ 5A

$_{34}Te$ = 2, 8, 18, 6 หมู่ 6A

กลุ่ม B หรือหมู่ B มี 8 หมู่ เริ่มจาก 3B – 8B, IB, 2B แต่ละหมู่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 2 ส่วนอิเล็กตรอนถัดจากวงนอกสุดเท่ากับ 9 – 18 แต่บางธาตุมีวาเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1

$_{21}Sc$ = 2, 8, 9, 2

$_{24}Cr$ = 2, 8, 13, 1

$_{30}Zn$ = 2, 8, 18, 2

ธาตุอนุกรม หรือ ธาตุหายาก

ธาตุอนุกรมมี 2 อนุกรม คือ อนุกรมแลนทาไนด์ กับอนุกรมแอคทิไนด์ พบว่ามีวาเลนซ์อิเล็กตรอนวงนอกสุดเท่ากับ 2 อิเลคตรอน ถัดจากวงนอกสุดเท่ากับ 8,9,10 และอิเล็กตรอนถัดเข้ามี 1 ระดับเท่ากับ 19 -32

$_{58}Ce$ = 2,8,18,19,9,2

$_{92}U$ = 2,8,18,32,21,9,2

กลุ่มธาตุที่น่าสนใจ

ธาตุแก๊สเฉื่อยหรือแก๊สมีตระกูล

ฮีเลียม

นีออน

อาร์กอน

คริปตอน

ซีนอน

โลหะแอลคาไล

ธาตุหมู่ IA = Li, Na, K, Rb, Cs, Fr

ลิเทียม

โซเดียม

โพแทสเซียม

รูบิเดียม

ซีเซียม

ฟรานเซียม

โลหะแอลคาไลเอิร์ท

ธาตุหมู่ IIA = Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra

เบอร์รีลเลียม

แมกนีเซียม

แคลเซียม

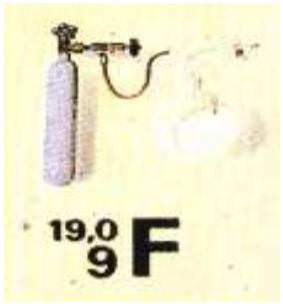
สตรอนเตียม

แบเรียม

เรเดียม

เฮโลเจน

ธาตุหมู่ VIIA = ฟลูออรีน คลอรีน โปรมีน ไอโอดีน แอสทาทีน



ฟลูออรีน

คลอรีน

โบรมีน

ไอโอดีน

โลหะเหรียญ

ธาตุหมู่ IB มี 3 ธาตุ คือ Cu, Ag, Au

ทองแดง

เงิน

ทองคำ

ธาตุชุดสาม

ธาตุหมู่ 8B คาบเดียวกันมี 3 ธาตุ

เหล็ก

โคบอลต์

นิเกิล

แบบทดสอบเรื่องสารประกอบและธาตุ

1. สารในข้อใดเป็นธาตุ

1. ทองเหลือง
2. ดินประสิว
3. ทองคำ
4. น้ำ

2. โลหะที่ไม่มีคำลงท้ายชื่อ –เอียม หรือ –อัม คือ ข้อใด

1. ทองแดง ทองคำ สังกะสี ดีบุก
2. แมงกานีส นิเกิล ทองแดง พลวง
3. แมงกานีส นิเกิล โคบอลต์ สังกะสี
4. เหล็ก ทองแดง ทองคำ เงิน

3. อโลหะที่มีคำลงท้ายชื่อ –เอียม คือ ข้อใด

1. ไฮโดรเจน
2. แมงกานีส
3. ฮีเลียม
4. โครเมียม

4. พิจารณาสมบัติของธาตุต่อไปนี้

ก. ของแข็ง
ข. จุดหลอมเหลว จุดเดือดสูง
ค. นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี
ง. ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดให้แก๊สไฮโดรเจน

ข้อใดเป็นสมบัติของธาตุโลหะ

1. ก, ข, ค
2. ข, ค , ง
3. ก, ค, ง
4. ก, ข, ค, ง

5. ข้อใดเป็นโลหะ, อโลหะที่เป็นของเหลวตามลำดับ

1. ทองคำ, ทองแดง
2. ปรอท, โบรมีน
3. น้ำ, แอลกอฮอล์
4. กำมะถัน, ฟอสฟอรัส

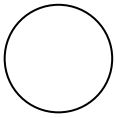
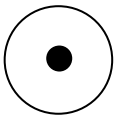
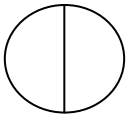
6. สารในข้อใดที่เป็นกลุ่มธาตุกึ่งโลหะทั้งหมด

1. โบรอน ซิลิกอน อาร์เซนิก
2. โบรอน อะลูมิเนียม เจอร์มันเนียม
3. เหล็ก ทองแดง เงิน
4. ซิลิกอน อาร์เซนิก เงิน

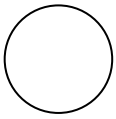
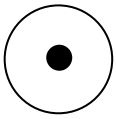
7. ข้อใดเป็นสมบัติของธาตุกึ่งโลหะ

1. ของแข็ง ของเหลว แก๊ส
2. จุดหลอมเหลว จุดเดือดต่ำ
3. นำไฟฟ้าได้เล็กน้อย ณ อุณหภูมิปกติ
4. ทำปฏิกิริยากับกรดได้แก๊สไฮโดรเจน

8. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์เคมีของธาตุคาร์บอนในรูปแบบของดาลตัน

1. 
2.
3. 
4. 

9. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์เคมีของธาตุฟอสฟอรัสในรูปแบบของดาลตัน

1. 
2.
3. 
4.

10. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์เคมีของธาตุอาร์กอน อาร์เซนิก

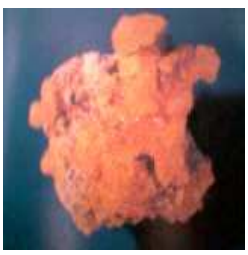
1. Ar, As
2. B, Br
3. C, Cs
4. N, Ne

11. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์เคมีของธาตุต่อไปนี้ถูกต้องตามลำดับ ไฮโดรเจน คาร์บอน ออกซิเจน คลอรีน

1. H C N Cl
2. H C O Cl
3. H N Cl C
4. O C H Cl

12. ข้อใดเป็นภาพของธาตุที่มีสัญลักษณ์แบบจอห์น ดาลตัน

1.
2.

3. 
4.

13. สารในข้อใดเป็นสารประกอบ

1. ทองเหลือง
2. ดินประสิว
3. ทองคำ
4. โบรมีน

14. สารประกอบในข้อใดที่มีเรียกว่า กรดเกลือ

1. กรดไนตริก
2. กรดซัลฟิวริก
3. กรดไฮโดรคลอริก
4. กรดอะซีติก

15. สารประกอบในข้อใดที่มีชื่อ ด่างทับทิม

1. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์
2. โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
3. โพแทสเซียมไนเตรท
4. โพแทสเซียมคลอไรด์

16. ข้อใดเป็นสูตรเคมีของสารประกอบไปนี้ถูกต้องตามลำดับ

เกลือแกง	ดินประสิว	ด่างทับทิม	กรดกำมะถัน

1. KNO3 NaCl KMnO4 HCl
2. KNO3 NaCl HCl K2MnO4
3. NaCl KNO3 KMnO4 H2SO4
4. NaCl KNO3 K2MnO4 HNO3

17. นักวิทยาศาสตร์ท่านใดที่กล่าวว่า อะตอมเล็กที่สุด แบ่งแยก ทำลาย และสร้างใหม่ไม่ได้

1. เดโมคริตุส และ ริวสิปุส
2. จอห์น ดาลตัน
3. รัธเทอร์ฟอร์ด
4. เจ.เจ.ทอมสัน

18. นักวิทยาศาสตร์ท่านใดที่กล่าวว่า อะตอมมีรูปร่างแบบทรงกลม ภายในมีโปรตอนกับอิเล็กตรอนกระจัดกระจายอย่างสม่ำเสมอ

1. เดโมคริตุส และ ริวสิปุส
2. จอห์น ดาลตัน
3. รัธเทอร์ฟอร์ด
4. เจ.เจ.ทอมสัน

19. พิจารณาอนุภาคต่อไปนี้

ก. โปรตอน
ข. นิวตรอน
ค. อิเล็กตรอน
ง. โพสิตรอน

อนุภาคใดบ้างที่เป็นอนุภาคมูลฐานของอะตอม

1. ก, ข, ค
2. ข, ค, ง
3. ก, ข, ง
4. ก, ข, ค, ง

20. อนุภาคในข้อใดที่ใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง

1. ฟอสฟอรัส – 33
2. อาร์เซนิก - 75
3. แมงกานีส – 58
4. โคบอลต์ - 60

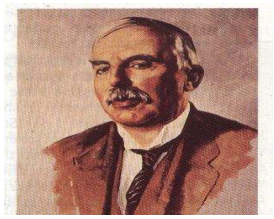
21. การจัดอิเล็กตรอนของธาตุเจอร์มันเนียมที่มีเลขอะตอม = 32 เป็นข้อใด

1. 2, 8, 18, 6
2. 2, 8, 18, 5
3. 2, 8, 18, 4
4. 2, 8, 18, 3

22. ข้อใดเป็นหมู่,คาบของธาตุที่มีเลขอะตอม = 16

1. หมู่ 6 A, คาบที่ 3
2. หมู่ 5 A, คาบที่ 3
3. หมู่ 3 A, คาบที่ 5
4. หมู่ 4 A, คาบที่ 4

23. นักวิทยาศาสตร์ท่านใดที่เป็นบิดาแห่งตารางธาตุ

1.
2.
3.
4. 

24. ข้อใดเป็นข้อความที่ถูกต้อง

1. ตารางธาตุมีทั้งหมด 18 คาบ
2. ธาตุในตารางมีทั้งหมด 18 หมู่ 7 คาบ
3. ทุกหมู่ในคาบเดียวกันมี 3 ธาตุ
4. เลขอะตอมลดลงจากซ้ายไปขวาของคาบ

25. กลุ่มธาตุในข้อใดเป็นธาตุโลหะแอลคาไล

1. โซเดียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม
2. โซเดียม โพแทสเซียม รูบิเดียม
3. แมกนีเซียม แคลซียม แบเรียม
4. โบรอน อะลูมิเนียม แกลเลียม

26. กลุ่มธาตุในข้อใดเป็นธาตุโลหะแอลคาไลเอิร์ท

1. โซเดียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม
2. โซเดียม โพแทสเซียม รูบิเดียม
3. แมกนีเซียม แคลซียม แบเรียม
4. โบรอน อะลูมิเนียม แกลเลียม

27. กลุ่มธาตุในข้อใดเป็นธาตุเฮโลเจน

1. ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน
2. คลอรีน ฟลูออรีน ไอโอดีน
3. ฮีเลียม นีออน คลอรีน
4. นีออน อาร์กอน คริปตอน

28. กลุ่มธาตุในข้อใดทีเป็นธาตุแก๊สเฉื่อย

1. ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน
2. คลอรีน ฟลูออรีน ไนโตรเจน
3. ฮีเลียม นีออน คลอรีน
4. นีออน อาร์กอน คริปตอน

29. พิจารณาสารต่อไปนี้

ก. โครเมียม ข. นิเกิล

ค. ทองแดง ง. ทองคำ

จ. เงิน

ธาตุในข้อใดที่จัดเป็นกลุ่มธาตุโลหะเหรียญ

1. ก ข ค 2. ข ค ง

3. ค ง จ 4. ง จ ก

30. ข้อใดเป็นธาตุกัมมันตรังสีที่ให้รังสีใช้ในการถนอมอาหาร

1. ไอโอดีน – 131 2. ยูเรเนียม - 238

3. โคบอลต์ – 60 4. เรเดียม - 198