

Chemistry



# ຈົນຄາກນໍ້າ ແລະ ຮູ່ຈັກຕ້າວເມືອງ “ ນຶ້ງ chiengee ”

## สรุปเดี่ยว

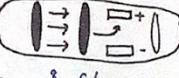
### 1. โครงสร้างอะตอม.

1) แบบจำลองอะตอม.

อะตอม  $\rightarrow$  สีห์เล็กห์สูด

เดลตัน = ทรงกลมตัน ○

กอมสัน = "นลอดหัวสีแคร์ท"

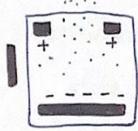


หินคันพบ  $e^-$  เป็นประจุลบ 

 $e/m$  มีค่าคงที่  $\rightarrow 1.7 \times 10^8 \text{ C/g}$ 

\* โกล์ฟไตน์ = ศัพด์  $p$  เป็นประจุบวก  $e/m$  มีค่าไม่คงที่  $\rightarrow$  เฟืองเปลี่ยนต่อจาก  $H$  แล้ว  
สีห์หัวใจในไวเค็ลลี่ส์ลาร์.

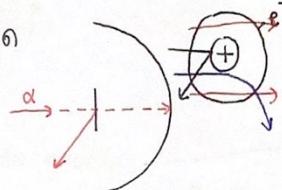
\* ชิลล์เกน  $\rightarrow$  ประจุ  $e^- = 1.67 \times 10^{-19} \text{ C}$   $\rightarrow m_e^- = 9.1 \times 10^{-28} \text{ g}$



นักวิทยาศาสตร์รับจากสีห์แล็กต้าเม็น  $e^-$

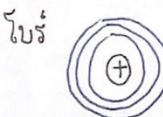
x-ray เล็กซ์ส์ห์ไฟฟ้า  $+, -$  จนนัด  
น้ำมันอุ่นๆ  $\rightarrow e^- = 1.67 \times 10^{-19} \text{ C}$

รักเทอร์ฟอร์ด



แมตติก

$\alpha \rightarrow$



แบบจำลองอะตอม

○ - เดลตัน

$(+-)$  - กอมสัน

$(+)$  - รักเทอร์ฟอร์ด

$(+)$  - โนบิร์

ปั้งวุบัน - กุ่มนมอ๊อก

นักวิทยาศาสตร์สมัยใหม่  $e^- < \frac{\text{อนุญาต}}{\text{คลื่น}}$  } กลุ่มนวนอก  $\rightarrow$  บริเวณนวนอก  $\rightarrow$  พบ  $e^-$  มาก

2) ลักษณะนิวเคลียร์  $(2, 8, 18, 32, 50, \dots)$   $\rightarrow$  ลูตร  $[2n^2]$

A  $\rightarrow$  เลข原子 (จน. p+h)



Z  $\rightarrow$  เลขอะตอม (จน. p) = จำนวน  $e^-$ ; ตัวเป็นกลาง.

การเรียง  $e^-$  เป็น shell

ธาตุทั่วไป - เรียง 2, 8, 18, 32 Valence ห้ามเกิน 8

ธาตุ transition - ตัวสุดท้ายนำ้มไว้ 2 ex.  $V \rightarrow 2 \ 8 \ 11 \ 2$

ไอโซโทป

ไอโซโทป = ธาตุที่มี p เท่ากัน  $\rightarrow$  ธาตุเดี่ยวกัน.

ไอโซโทโน = ธาตุที่มี n เท่ากัน

ไอโซไนต์ = ธาตุที่มี เลขมวลเท่ากัน.

### 3) สเปกตรัม = แสง

แสง → คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดนึง

ความยาวคลื่น  $\lambda$

ความถี่  $f$  (Hz)

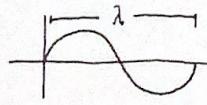
ความเร็วคลื่น  $C = 3 \times 10^8$  m/s

พลังงาน  $E$

ค่าคงที่ของ พลังค์  $h = 6.6 \times 10^{-34}$

\* แสงที่ตาเห็น  $\approx 400 - 700$  nm → แสงขาว

$$1. C = f\lambda$$



$$2. E = hf$$

$f = 1s$  มีคลื่นเด่นๆ กู

$$3. E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{2 \times 10^{-16}}{\lambda (\text{nm})}$$

Spectrum = แสงที่ตาเห็น คือ อ.ต.อ.ม.

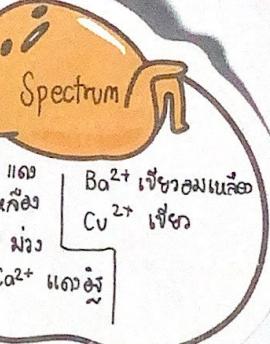
$$\text{สี} \xrightarrow[\text{แสง}]{\text{คลื่น } E} \text{แก๊ส}$$



\* การเปลี่ยนแปลง ระหว่าง พลังงาน ไม่ว่า เป็น ตัวชี้วัด หรือ ไม่ว่า

excited

spectrum (1)



① สี谱ไฟ = สีของ สเปกตรัม — \*\* แต่ละธาตุจะ ไม่ สีต่างกัน

② สีของสาร ≠ สีของ สเปกตรัม

③ \* สีของ สเปกตรัม แตกต่าง ให้อ่อนลง จนกระทั่ง หายไป ex.  $\text{NaCl}$   $\text{NaCr}_2\text{O}_7$

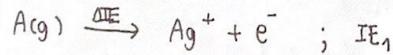
④ \* สี สเปกตรัม ที่  $E$  สูงๆ คือ  $\text{NaK}$   $\text{CaH}$   $\text{MgI}$   $\text{LiF}$

$$\begin{array}{c} f_{\text{สูง}} \longrightarrow f_{\text{ต่ำ}} \\ E_{\text{สูง}} \longrightarrow E_{\text{ต่ำ}} \\ \lambda_{\text{สูง}} \longleftarrow \lambda_{\text{ต่ำ}} \end{array}$$

### 4) M IE EN EA

\* สีของ gas ต่างนั้น \*

① Ionization Energy = พลังงาน ที่ใช้ใน การดึง  $e^-$  หลุดจากอะตอม → ห้ามปืน ไออุ่น



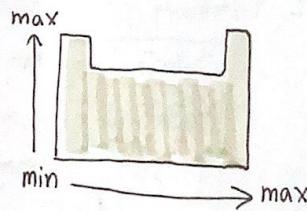
\* สามารถบวกกันได้ จากรากค่า IE ex.  $\text{IE}_1$   $\text{IE}_2$   $\text{IE}_3$   $\text{IE}_4$  } สาม จ

การเพิ่มขึ้น เทียบ \*

←  $e^-$  ห่างระดับ → ใกล้ IE น้อย, ไกล IE มาก \*\*

ธาตุที่ห่างระดับมาก →  $\rho$  น้อย IE น้อย,  $\rho$  มาก IE มาก \*

$\Delta IE$  มากๆ คือ การเพิ่มน้ำหนัก ของ พลังงาน.



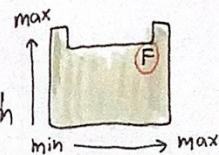
② Electronegativity = ความส่วนร่วมในการดึง  $e^-$  ในส่วนประจุลบ

การเป็นตัวดึง

ค่าเดี่ยวตัวเดียว  $\rightarrow$  อัตราหมุนตัวเดียว  $\rightarrow$  ยกตัวเดียว  $\rightarrow$  หางตัวเดียว

ชั้นเดี่ยวตัวเดียว  $\rightarrow$  มีระดับพลังงานมาก EN จะน้อยเฉพาะชั้นเดียว E ไม่กัน  $\rightarrow$  หางตัวเดียว

\* ตัวบวกจะไม่ EN เพราะเกิดรูปในส่วนประจุบวกไม่ได้ สีเขียวตัวแต่ก็ไม่เลือดิร



③ Electron Affinity = พลังงานที่ศักดิ์  $\rightarrow$  เพื่อให้ได้  $e^-$

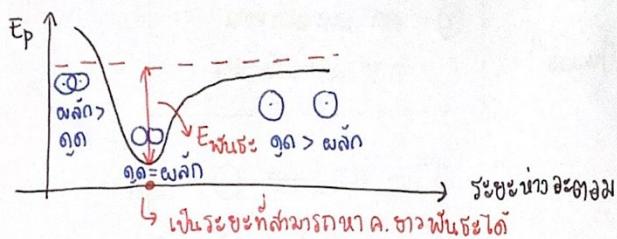
ตัวเสียชีวิต  $\rightarrow$  full-filling  $\rightarrow$  Valence ครบ  $\rightarrow$  ตัวเสียชีวิต

half-filling  $\rightarrow$  ตัวเสียชีวิต

ตัวสัมภารกัน  $\rightarrow$  แรงดึงดูด

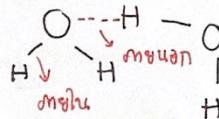
แรงดึงดูด

2. พันธะเคมี  $\rightarrow$  เกิดจากแรงดึงดูดกันระหว่างอะตอม  $e^-, p$  (+ แรงดึงดูดระหว่าง  $e^-, e^-$  หรือ  $p, p$ )

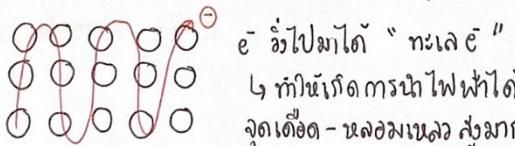


♥ แรงดึงดูดที่พันธะ

① แวดวงไฮโนเมเลกุล



พันธะโลหะ - (โลหะ + โลหะ) เกิดตัวโลหะทุกชนิด \* เช่น เป็นสูตรไฮโนเมเลกุลไม่ได้ \*



$e^-$  ที่ไปมาได้ "หล่อลง"

เก็บไว้เกิดการนำไฟฟ้าได้

จุดเดือด - หลอมเหลวสูงมาก

พันธะไออ่อนิก - (โลหะ + 非โลหะ)

$\hookrightarrow$  ยกเว้น Be, B, Ti ขึ้นอยู่กับ  $\rightarrow$  โครงสร้าง

การให้ชีวิตความเป็นไออ่อนิก  $\rightarrow$  ใช้ EN ซึ่งเป็นตัวดึง  $\rightarrow$  ซึ่งเป็นไออ่อนิก

"น้อยมาก - มากสุด"

สารที่มีค่านี้เป็นไออ่อนิกสูงสุด  $\rightarrow$   $\text{CsF}$

สูงสุด.

$\downarrow$  ตัวดึง

• ลักษณะส่วนประจุไออ่อนิก

- จุดเดือด - หลอมเหลวสูงมาก  $(+)\ominus$  แต่ไม่ยกกว่าโลหะ
- ภารตัวดึง ไม่ได้ไฟฟ้า ตัวดึงไปหลอมเหลวจะนำไปไฟฟ้า
- เช่นสูตรไฮโนเมเลกุลไม่ได้ ได้แต่ช่วงว่าง
- สามารถเป็น ion ได้  $\text{NaCl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

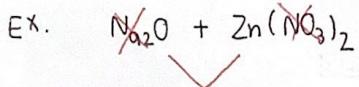
- กําลัง化ขึ้น → หักไฟฟ้า

พิจารณาด้วย

ชั้น 1
$\text{NO}_3^-$ บูรพา
$\text{ClO}_3^-$ คลอร์
$\text{ClO}_4^-$ บูรพา
$\text{CH}_3\text{COO}^-$ อะซีติก
$\text{NH}_4^+$ เมมโมรี่มีดอ่อน

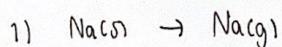
พิจารณาด้วย

- $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$  จับ lone pair ต่อตัวกัน **ยกเว้นมุ่ง 1**
- ชั้น 2 จับ  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  ต่อตัวกัน  
ยกเว้น  $\text{MgSCl}_4$
- $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  จับชั้น 7 ต่อตัวกัน

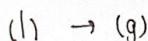


เกตเวย์ ZnO

- พลังงานในการเกิด พิษชั่วคราวนิก " มือจับตัวน้ำ "



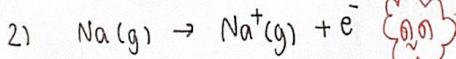
พลังงานในกระบวนการ



พลังงานในกระบวนการ



" ปลดปล่อย gas "



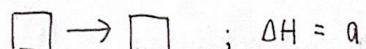
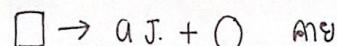
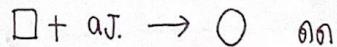
IE : Ionization Energy

วิธีพิจารณา ①/คายพลังงาน.

① สึกเสื่อม ลดลง

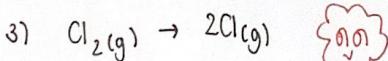
② คูล แตะ แล้ว เชื่อม

คาย แล้ว แล้ว ร้อน

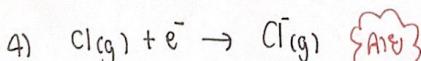


a  $\oplus$  คูลพลังงาน

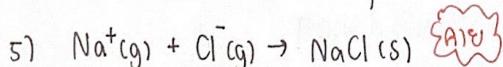
a  $\ominus$  คายพลังงาน



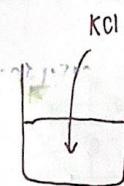
พลังงานในการแตกตัว



EA : Electron Affinity



Lattice Energy : พลังงานโครงสร้างผลึก



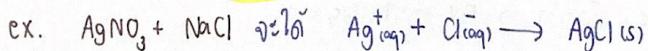
จับแล้วสักเข็ป  
แล้วหัว พลังงาน  
แตกหัก > ใช้โครงสร้าง

- พลังงานในการละลาย

① พลังงาน แลหัก (คูล) ปลดปล่อยเมื่อ溶解เข้าไป → แก๊ส

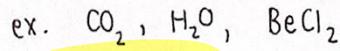
② พลังงาน ใช้โครงสร้าง (คาย) ปลดปล่อยเมื่อ dissolution แก๊ส → aq

- สมการไออ่อนิก คือ สมการที่แสดง เนotope ไออ่อนของตัวที่ไม่สามารถ / สำหรับเกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

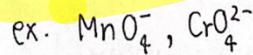


พันธะโค\_valent (covalent) การใช้ อิสุก (Valence e<sup>-</sup>) ร่วมกัน

1. โลหะ + โลหะ (+ Be, B, Si ที่ไม่ใช่โลหะ)



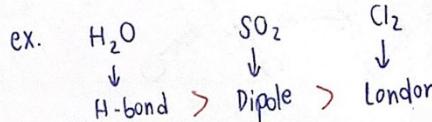
2. สารประกอบเชิงชั้น = ก้อนใหญ่ๆ แล้วมีการ transition



เมื่อผุดลง bp, mp

• สमบูรณ์ประภากลุ่มโค\_valent

1. bp mp มาก เพราะ แรงดึงดูดเนื้อร่องน้ำมีผลก่อให้เกิดขั้นห้างน้ำ (H-bond, Dipole, London)



H จับ F, O, N

①      ②      ③

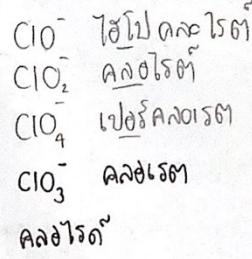


จากน้อยไปมาก  
(ทึบกันมาก)

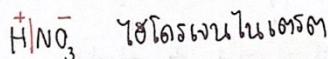
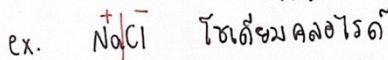
2. ส่วนใหญ่ไม่ทำไฟฟ้า ยกเว้น พากซ์เตเรอต์ เป็น例外อันใดคือ  $\text{H}-\text{O}$ , โซเดียม+

การหานชื่อสารประภากลุ่ม

① ออกอนิก [ เยอกดูไออกอน +, -  
ตันนาก + → -  
ออกอนลับ นำ O → - เอต, - ไอต :  $\text{ClO}_3^-$  คลอไรด์ ]

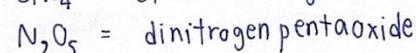
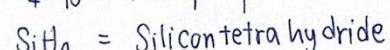
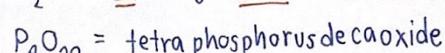
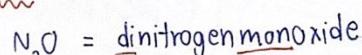


นำมี O → ไอต :  $\text{Cl}^-$  คลอไรด์



② โค\_valent (อาจมีตัวเลขก้าง) อ่านเรียบ + คำลงท้าย - ไอต ตัวอันดับที่ 1 ตัวสอง ลั่มอันดับที่ 2

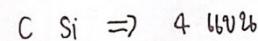
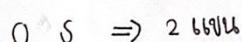
แบบ : เขียนเรียง EN ต่อ → ลง



1 mono	6 hexa
2 di	7 hepta
3 tri	8 octa
4 tetra	9 nona
5 penta	10 deca

• หลักการเขียนสูตรเคมีพันธะของโมเลกุลโค\_valent

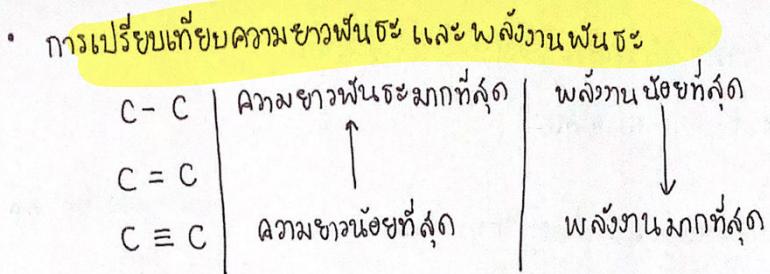
1) อ่านนวนะ F Br Cl I H ⇒ 1 อะนัน



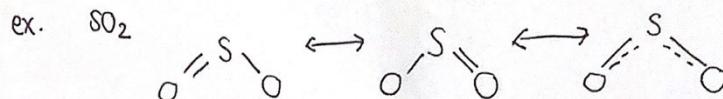
2) ให้อะตอมกลางมีจำนวนอะนันมากที่สุด

3) ให้ส่วน กรดออกซี่ ให้ต่อ H กับ O ต่อหนึ่น

4) รวมกันในไดอะมิคกูอ็อกเตต (Valence e<sup>-</sup> ครบ 8)

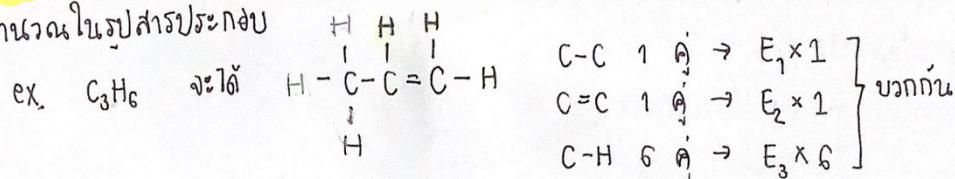


- ปัจจัยการลดเร็วเรนเดอร์  $\rightarrow$  ส่วนรวมเขียนสูตรแบบเล่นหักยกต้องได้หลายแบบ  
 $\hookrightarrow$  ในพันธะนั้น เคลื่อนไปอีกพันธะหนึ่ง

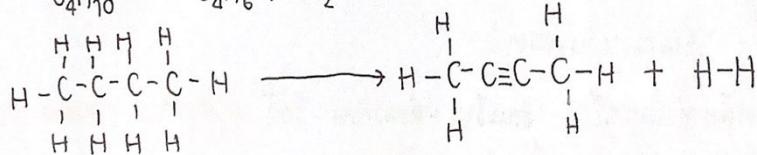
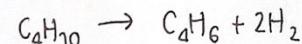
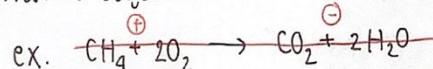


• การคำนวณพลังงานพันธะ

1) คำนวณในรูปสารประกอบ



2) คำนวณในรูปสมการเคมี



$$\begin{aligned} & 3(C-C) + 10(C-H) & - [1(C \equiv C) + 2(C-C) + 6(C-H)] \\ & = 3(348) + 10(413) & = -(839 + 2(348) + 6(413)) \end{aligned}$$

ผู้ค่า 2 ฝ่ายทางกันจะได้ร่วม

$$5,174 + (-4,013) = 1,161 \text{ kJ/mol} \text{ ปฏิกิริยาดูพลังงาน}$$

• รูปทรงพันธะ (สี่เหลี่ยมผืนผ้า, แฉะ)

$\hookrightarrow$  เมฆะส์ : อะตอมแต่ละอะตอมจะต้องอยู่ในรูปทรงบอนด์.

- 1) อะตอมกลางไม่มี lone pair  $e^-$
- 2) อะตอมกลางมี lone pair  $e^-$

$\left. \begin{array}{l} \text{ภาพอยู่บนหลัง} \\ \text{ภาพอยู่บนหลัง} \end{array} \right\}$

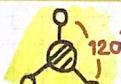
⑦

### VSEPR

กรณีมี lone pair จะทำให้สัมผัสร้านในการตั้ง ก แผนที่นี้ ให้เล็กลง



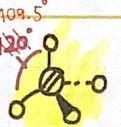
Linear ex.  $\text{CO}_2$



Trigonal Planar  $\text{SO}_3$   
△ แบบราก



Bend (V)



Tetrahedral  $\text{CCl}_4$   
ทรงสี่เหลี่ยม



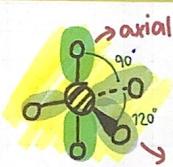
Pyramidal



Bend (V)

จะมีหมุนเล็กลง เล็กกว่า บends กรณี

lone pair อยู่ในช่อง equatorial



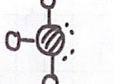
Trigonal  
Bipyramidal

equatorial (ด้านข้าง)

lone pairs อยู่ที่  
equatorial ตำแหน่ง.

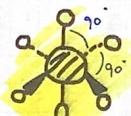
See - SAW

ไฉกหักดัก



T

Linear



Octahedral ex.  $\text{SF}_6$

ทรงแปดเหลี่ยม



Square Pyramidal



Square Planar

□ แบบราก

• สารเคมีขึ้นเที่ยบมุมพื้นที่ — \* \* \* \* \* อัตราส่วนบ่อ殃

1) มีบ. พ. แบบ ( พื้นที่ + lone pair )

- แบบมาก มุมจะเล็ก

2) แบบเดียว ใช้คู่ lone pair

- มี lone pair มุมจะเล็ก

3) แบบเดียว lone pair เท่ากัน ในตัว EN

- ในดูพื้นที่ ใกล้ๆ กัน ห่างๆ กัน

มี  $\delta^-$  ล้อมรอบกลุ่มของตัวเดียว

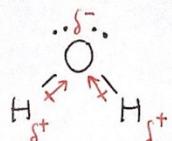
มี  $\delta^+$  ล้อมรอบกลุ่มของตัวเดียว

• สภาพขั้วของพื้นที่ โครงสร้างเคมี

1) พื้นที่ไม่มีข้อ  $\rightarrow$  เกิดจากตัวเดียว  $\delta$  EN เท่ากัน ex, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>

2) พื้นที่ โครงสร้างเคมี มีข้อ  $\rightarrow$  ตัวเดียว EN ต่างกัน

EN ล้วน  $\rightarrow \delta^-$ , EN ต่างกัน  $\rightarrow \delta^+$



• สภาพขั้วของ โครงสร้างเคมี

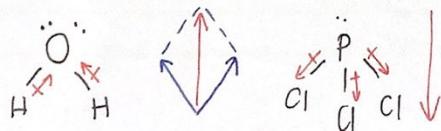
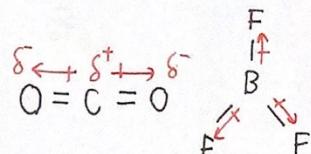
1) โมเลกุลไม่มีข้อ

[ พื้นที่ไม่มีข้อ ]

พื้นที่ไม่มีข้อ แต่ภายในหักล้ากันแน่น  
เป็นพอก AB หักล้ากันแน่น

กรณีที่ไม่มีข้อ ( No lone pair ) ได้ + สีเหลืองแบบรำ

2) โมเลกุลมีข้อ - พื้นที่มีข้อหักล้ากันไม่นแน่น



$\rightarrow$  ประชดชน์

- การนำไปฟื้นตัว ตัวโมเลกุลมีข้อ + เต็มตัวไว้  $\rightarrow$  นำไปฟื้นตัว

- การละลาย " มีข้อ ละลาย ในมีข้อ "

• โครงสร้างร่วงตกร่าย - ลักษณะของโครงสร้างร่วงตกร่ายในพื้นที่ โครงสร้างเคมี

1) แก๊สไฟฟ์  $\rightarrow$  C 3 แบบ ( แหล่งอื่น 1 แบบ ทำให้  $\delta^-$  วิ่งไว้  $\rightarrow$  นำไปฟื้นตัว )

2) คาร์บอน  $\rightarrow$  C 4 แบบ

3) SiO<sub>2</sub>

4) SiC

- จุดเดือด, หลอมเหลว ล้วนมาก แต่ไม่เท่ากัน  $\rightarrow$  " ลักษณะของตัวเดียว "

### 3. សំបុត្រាពលន៍មេដ្ឋាន

- ឧប្បរិយាណ → Valence e-
- កាប់ → ទទួលបន្ទីនូវភាព

## Periodic Table of the Elements



## ໜັກກາງ ① ພິຈາລະນາດູບກໍ່ຂຸນ \*

② นากรช្វីនគប់តែមករា → ចាន់ងារ p ក្នុង e (ទូ p នៃខ្លួន)

ດែលក្នុងការបង្កើតរបស់ខ្លួន និងការបង្កើតរបស់ខ្លួន និងការបង្កើតរបស់ខ្លួន

ex.  ${}_7^N$ ,  ${}_8^O$ ,  ${}_9^{F^-}$ ,  ${}_{11}^{Na^+}$

N	=	2,5	}	F >	N >	O >	Na <sup>+</sup>
O	=	2,6					
F <sup>-</sup>	=	2,8					
Na <sup>+</sup>	=	2,8					



#### 4) สัมบูรณ์ธาตุหalogeen

##### ① ธาตุน้ำ 1 (ເແລສດໄຕලິນ)

- ก้า = ຮຸນແຈກບັນນຳ
- V.L. e<sup>-</sup> = 1
- O.N. = +1
- ก้า = ຄື່ກາ ໄວ່ພບເຕີ້ຈະ ຖືນ ຜຣມຫາຕີ
- ສປກ. ລະລາຍໜ້າທຸກຄື້ວ
- ດວມນາແນ່ນຕໍ່າ
- bp, mp ໄວ່ສູງກາ ເນື້ອເກື່ອບ  
ກົບໂລນະ  
ເກີບໃນໜ້າໜັນ

##### ⑥ ນັ້ງ 6 (ຊາລົດເຈັນ) ພົບໄດ້ໃນ ການທຶນ

- V.L. e<sup>-</sup> = 6
- O.N. = -2 → +6
- ສ່ວນໃນໄງໝເປັນໂຄງ ດັກກ່ຽວກັບທາຍ່  
bp, mp ສູງກາ ເນື້ອເກື່ອບກັບນັ້ງ 7

##### ⑧ ນັ້ງ 7 (ແກັບຜິ່ນຍິ່ງ, ມີຕະຫະກູລ)

- V.L. e<sup>-</sup> = 7 ຢັກເກີນ He
- ເຊື່ອຕະກາເກີດ ≡ ມັກ
- IE ສູງສຸດ ໃນຄົບ
- ໄວ່ມີຄໍາ EN
- ສັນນາດີໃດໆ

##### ► ຕາງກວານໃຫ້

- ເຊື່ອຕະກາເລີນອະຕອນ 21
- Velence e<sup>-</sup> 2 ນີ້ອໍ 1 ເກົ່ານັ້ນ
- ສີສົມບັດໄກລັດເຄີ່ງກັນກາຍົນຄົບ > ນັ້ງ
- ຄົວນະ. ສູງມາດ
- bp, mp ສູງກາ

\*\*\* ຂໍ O.N. ລາຍກາ ຢັກເກີນ Sc, Zn  
 $\downarrow$  +3       $\downarrow$  +2

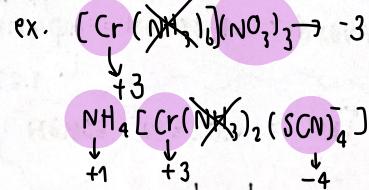
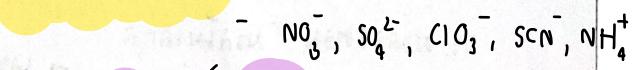
##### ② ນັ້ງ 2 (ເແລສດໄຕໄຟຟັກ)

- ກຳ = ນ້ຳໄດ້ H<sub>2</sub> (ໄຟຮຸນແຈງ)
- V.L. e<sup>-</sup> = 2
- O.N. = +2
- ພົບໄດ້ເຕີ້ຈະ ໃນອຮມຫາຕີ  
CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ໄມລະລາຍໜ້າ  
ຢັກເກີນ MgSO<sub>4</sub>

##### ⑦ ນັ້ງ 7 (ຊົງລົດເຈັນ)

- F<sub>2</sub> ເນື້ອຍ, Cl<sub>2</sub> ຫາຍຸເຫັນ, Br<sub>2</sub> ນ້ຳກາລ/ສັ່ນ,  
I<sub>2</sub> ຜ່ອງເຂົາ / ທະພູ
- ອີ່ມື່ອຈັກນີ້ 2 ດຳວັນ
- ສ້າມກາດນ້ອຍເຊີຍ ດອດ ນັ້ງ 7 ຈາກສົນບົດ oxidize
- NaCl + F<sub>2</sub> → NaF + Cl<sub>2</sub>      ↓ F      ↑ Cl
- KI + Br<sub>2</sub> → KBr + I<sub>2</sub>      ↓ Br      ↑ I
- V.L. e<sup>-</sup> = 7
- O.N. = -1 → +7
- ພົບໄດ້ອຮມຫາຕີ
- ສປກ. ນັ້ງ 7 ລະລາຍໜ້າໄດ້ ຈົກເວັ້ນຈັບ Ag, Hg, Pb

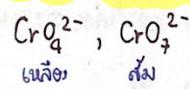
##### ເກີນ Oxidation - ກຳນີ້ NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O ຕົດກັ່ງເພຍ



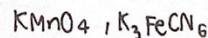
- ສ້າມປະດຸບກວານໃຫ້ ມີກີ

O.N. ເບີ່ຍ່າ → ສີເປີ່ຍ່າ

ສ້າມກົດອອນ ເປັນ ປັກ  $\uparrow$  Cu<sup>2+</sup> (SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Cu(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
ຈຳນວນ ສ້າມກົດກ່າວເກະໄໄປເທິກ

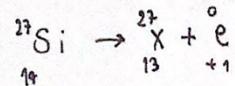
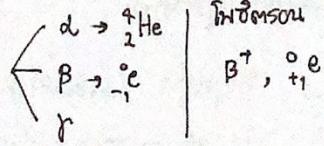


- ສ້າມກົດເກີດເງິນ ສປກ. ເຊີ່ງຊັນໄດ້ (ສີໄຫວຍະ > 2 ອັນດີ)



### ► ဓაတុកំណែនរៀងតី

- កំណែនតាមរៀងតី = អាជីវកម្មរាយនៃទឹកបោរេស់ដែលការិភ័យការណ៍ទៅនេះ
- សមារានូវគេតីខ្លួន



### ► គ្រឿងទីចិត្តនៃទាត់ ( $t_{1/2}$ )

→ អំពេករាយដែរវីតី និងប៊ូល  $T$ ,  $P$

ex.  $256 \text{ g}$  និង  $t_{1/2} = 1$

$$256 \rightarrow 128 \rightarrow 64 \rightarrow 32 \rightarrow \dots$$

សម្រាប់គោលនយោបាយ

$$N_{\text{ស្ថិតិ}} = \frac{N_{\text{ចុចិត្ត}}}{2^n}$$

$$; n = \text{ចំនួនរួមចំណែក} / t_{1/2}$$

### ► មិត្តភូត្យកិរិយាណាមេគេតីខ្លួន

① Fission → ឱ្យកិច្ចាគារការិភ័យ

② Fusion → រួមគំនិត

គរាមទាំង

Fission

Fusion

ឯុទ្ធសាស្ត្រ → លើក

លើក → ឯុទ្ធសាស្ត្រ

គុបគុម្ភតិចខ្សោយ

គុបគុម្ភតិចលើយ

ការតិច : ផ្លូវតី

វេជ្ជសាស្ត្រការិភ័យ

នាក់គំនិត

### 4. ប្រើបាយគារសំណង់

១) មាត្រាគម្រោង / មាត្រាអេកុល

មាត្រាគម្រោង ១ សំណង់ =  $m(p+e) \rightarrow$  លេខកូល

$$L = 1.67 \times 10^{-24}$$

១ នូនល =  $6.02 \times 10^{23}$  សំណង់

ឯុទ្ធសាស្ត្រ = លេខមាត្រាបាត់

លេខទី៩ការិភ័យ

មាត្រាអេកុល = ៥លេខមាត្រាគម្រោងនៃនៅក្នុង

មាត្រាគម្រោង = លេខមាត្រាគម្រោងទាត់នៅក្នុង

• ការណាមុក្តែងទៅនៃការិភ័យ ឬតិចការ

មិត្តភូត្យកិរិយាណាមេគេតីខ្លួន

}

មិត្តភូត្យកិរិយាណាមេគេតីខ្លួន

100

ex.  ${}^{31}_{50} \text{A} {}^{33}_{50} \text{A} {}^{35}_{20} \text{A} \rightarrow \frac{(31 \times 50) + (33 \times 30) + (35 \times 20)}{100}$

$$\frac{\text{មាត្រាផែត់នៃការិភ័យ} \times \% \text{ កំពុង}}{100}$$

## 2) หน่วยสัมพันธ์

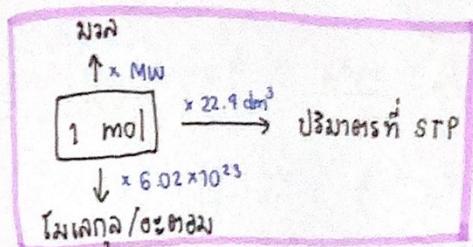
① mol

② โมเลกุล

③ อะตอม

④ ปริมาตรที่ STP  $\rightarrow$  0°C 1atm gas เฟื่องฟู

⑤ นวลด



## 3) ระบบและสิ่งแวดล้อม

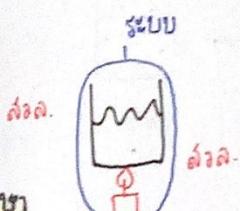
ระบบ = สิ่งที่เราต้องการศึกษา

สิ่งแวดล้อม = สิ่งที่อยู่รอบๆ สิ่งที่เราต้องการศึกษา

ผิด  $\rightarrow$  มีการแลกเปลี่ยนมวล, E

ถูก  $\rightarrow$  E สมดุล

ไม่เกิดปฏิกิริยา  $\rightarrow$  ไม่ส่งไปสู่สิ่งเดียว



	นวลด	พลังงาน
ผิด	✓	✓
ถูก	✗	✓
ไม่เกิดปฏิกิริยา	✗	✗

## 4) กฎของมวล



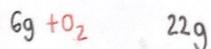
เรื่องนี้ : 1. ระบบปิด

2. มวลของสารเกิดก่อน  $\equiv$  คือมวลที่ใช้ห้าม  $\equiv$  คง

ไม่ใช่ มวลที่แยกกันเพื่อ

↑ ยกเว้นหน่วย

ex. C 6 g. เตะในภาชนะกับ O<sub>2</sub> 30 g แล้ว เกิด CO<sub>2</sub> 22 g นั่น O<sub>2</sub> ใช้เปลืองในทางนั้นเท่าไหร่



$$O_2 = 16 g$$

$$\text{จะได้ต่างกันเท่าไหร่ } 30 - 16 = 14 g \times$$

## 5) ความเข้มข้นของสารละลาย

① %

- % โดยมวล / ปริมาตร  $\rightarrow$  ใน ลิตร 100 dm<sup>3</sup> มี A อัตรา A กวัน

- % โดยมวล  $\rightarrow$  ในลิตร 100 dm<sup>3</sup> มี A อัตรา A กวัน

- % โดยปริมาตร  $\rightarrow$  ในลิตร 100 dm<sup>3</sup> มี A อัตรา A cm<sup>3</sup>

\*\*\*

② โมลาริตี้ (mol/dm<sup>3</sup>) M “โมลริ”  $\rightarrow$   $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \text{ ลิตร}}$

③ โมเลกุลลิตี้ (mol/kg) m \* เทียบจากโครงสร้าง

④ ส่วนในล้านส่วน ppm  $\rightarrow$  ลลล 10<sup>6</sup> กวัน มี A อัตรา A กวัน

คำนวณนี้สารพิษ

$$\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \text{ ลิตร}}$$

$$\frac{\text{mol}}{\text{kg ตัวน้ำ}}$$

### ๕) เส้นส่วนรวม ( $\chi$ )

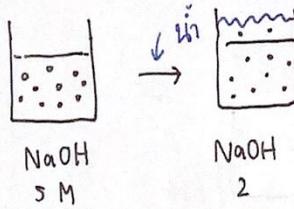
$$\begin{array}{l} A = 2 \text{ mol} \\ B = 3 \text{ mol} \\ C = 4 \text{ mol} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right. 0 \text{ mol}$$

$$\chi_A = \frac{\text{mol}_A}{\text{mol}_{\text{all}}} = \frac{2}{9}$$

$$\boxed{\chi_A + \chi_B + \chi_C = 1 \text{ ให้สมด}}$$

$$\chi_B = \frac{1}{3}, \chi_C = \frac{4}{9}$$

๖) การเตรียมสารละลายน้ำสารละลาย เช่นน้ำ → หาค่า  $V$  ในรูปแบบ "ที่"

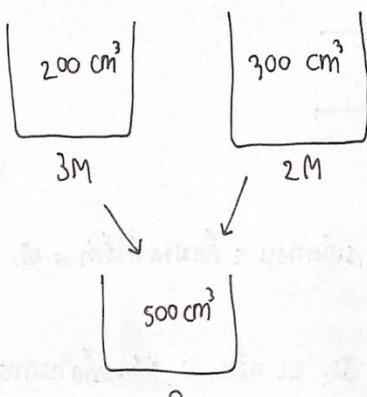


สีทึบ = ความเข้มข้นมาก → น้อย  
สีทึบไม่ฟลักชัน = ต้นน้ำตัวถูกละลาย

เข้ม	$\rightarrow$	จาง
$\text{mol}_{\text{เข้ม}} =$		$\text{mol}_{\text{จาง}}$
$C_1 V_1 =$		$C_2 V_2$

๗)

### การผสานสารละลายน้ำ



$$\text{mol}_{\text{รวม}} = \text{mol}_1 + \text{mol}_2$$

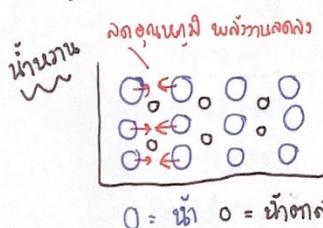
$$C_{\text{รวม}} V_{\text{รวม}} = C_1 V_1 + C_2 V_2 + \dots$$

การใส่ผลลัพธ์สารละลายน้ำ

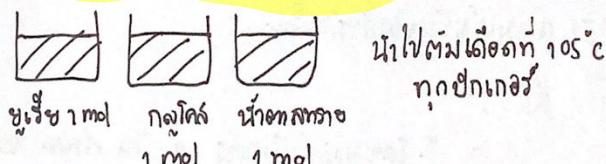
$$C_{\text{รวม}} V_{\text{รวม}} = C_1 V_1 + \text{mol}_{\text{ผลลัพธ์}}$$

### ๘) สัมปทานสารละลายน้ำ

\* /mol ลิตรที่  $T$  = สัมปทานที่อุณหภูมิเดียวกันในลิตร.  $\uparrow$  อุณหภูมิเพิ่ม↑ ตัวถูกละลายจะขยายตัวไม่ได้

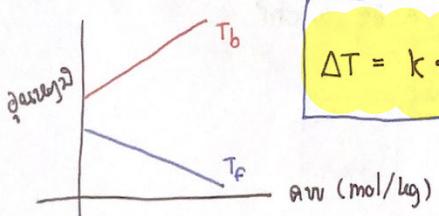


ประดิษฐ์ : ไนโตริกบัตต์ถูกละลาย ขึ้นกับความเข้มข้น



\* สารละลายน้ำความเข้มข้น  $1 \text{ mol}$  เท่ากัน  $\rightarrow bp$  เท่ากัน

กราฟ  $T$  กับ  $C(m)$



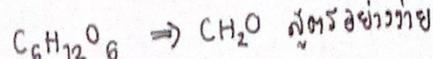
$$\Delta T = k \cdot m \quad \begin{cases} \Delta T_b = K_b \cdot m \\ \Delta T_f = K_f \cdot m \end{cases}$$

\* ความเข้มข้น =  $m$  \*

$\Delta T \propto \frac{1}{\text{มวลรวม}}$

$k = \text{ค่าคงที่} (\text{ตัวถูกละลายน้ำเดื่องกัน } k \text{ เท่ากัน})$

9) สูตรอัตราส่วนของธาตุที่คงเด tamon เต็มไปแล้ว



↓  
สูตร  
โมเลกุล

วิธีคิด ① % น้ำ =  $\frac{\text{น้ำ}}{\text{มวลรวม}} \times 100\%$   
ได้ที่นี่ยัง 2 อย่างน้ำ

② mol : mol น้ำ ลงน้ำยังไง  
มวลต่อตัวเดียว

③ 0.2 - 0.8 ขั้นปั๊ด ใน ทาง  $x_2/x_3/x_4 /x \dots$  ให้  $x = 0.1$  หรือ  $0.9$  เพื่อจะได้

④ ให้  $0.1, 0.9$  คือใน ทาง  $\rightarrow$  สูตรอัตราส่วน

ex.  $U_xF_y$  ชนิดหนึ่งน้ำ 1.76 g ทำปฏิกิริยาสมบูรณ์ กับ  $Ca^{2+}$  ปริมาณมากเกินพอ

เกิด  $CaF_2$  น้ำ 1.17 g สูตรอัตราส่วนของ  $U_xF_y = ?$

$$\text{น้ำ gF} \quad 1.17gCaF_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{78 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ molF}}{1 \text{ molCaF}_2} \times \frac{19 \text{ gF}}{1 \text{ molF}} = 0.57 \text{ g}$$

$$F = 0.57 \text{ g}$$

$$U = 1.76 - 0.57 = 1.19 \text{ g}$$

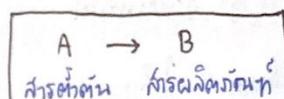
$$\begin{array}{l} U : F \\ 1.19 : 0.57 \\ \hline 238 : 19 \end{array}$$

$$\text{จะได้ } U_xF_y = UF_6 \quad *$$

$$\begin{array}{l} 0.005 : 0.03 \\ 1 : 6 \end{array}$$

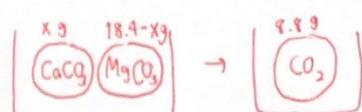
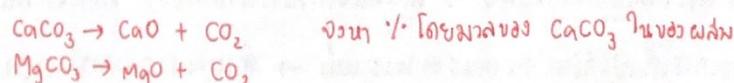
สูตรโมเลกุล = (สูตรอัตราส่วน)

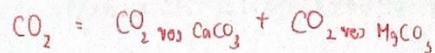
10) สูตรเคมี  $\rightarrow$  สูตรที่แสดงปฏิกิริยาเคมี



- กรณีสูตรเคมี  $A + B \rightarrow C + D$  \* ต้องเท่ากันทั้ง 2 ทั้งสูตร จำนวน  
ประจุเท่ากัน
- สูตรเคมีบ่งบอก ...
  - บ่องตราชื่นของธาตุในกราฟปฏิกิริยาเคมี

โจทย์ น้ำหนักของ  $CaCO_3$  และ  $MgCO_3$  น้ำ 18.4 g หลังสลายได้  $CO_2$  น้ำ 8.8 g ต่อสูตร





① m  $CO_2$  von  $CaCO_3$  :

$$= X \text{ g.} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3 \times 100 \text{ g/mol}} \downarrow \text{MW von } CaCO_3$$

$$= \frac{X}{100}$$

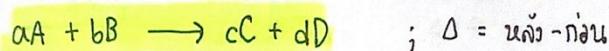
② m  $CO_2$  von  $MgCO_3$

$$= 18.4 - X \text{ g.} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } MgCO_3 \times 84 \text{ g/mol}} \downarrow \text{MW von } MgCO_3$$

$$= \frac{18.4 - X}{84}$$

$$\left. \begin{array}{l} 88 = \frac{X}{100} \text{ mol} + \frac{18.4 - X}{84} \text{ mol} \\ 0.2 \text{ mol} = \frac{X}{100} \text{ mol} + \frac{18.4 - X}{84} \text{ mol} \\ X = 10 \text{ g} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{10 \text{ g}}{18.4 \text{ g}} \times 100 = 54.35\%$$

6. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี = การเปลี่ยนแปลงสารใน 1 หน่วยเวลา



$$\text{อัตราของ A} = \frac{\Delta [A]}{t}$$

$$\text{อัตราของ C} = \frac{\Delta [C]}{t}$$

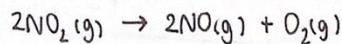
$$\text{อัตราของ B} = \frac{\Delta [B]}{t}$$

$$\text{อัตราของ D} = \frac{\Delta [D]}{t}$$

\* สูตรต่อต้นต้องมีผลร่วมกันทุกอย่าง \*

อัตราหัวปฏิกิริยา	=	$\frac{1}{a} R_A$
	=	$\frac{1}{b} R_B$
	=	$\frac{1}{c} R_C$
	=	$\frac{1}{d} R_D$

ex.  $NO_2$  ลดลงตามสมการ



$$\text{อัตราการสลาย } NO_2(g) = 4.4 \times 10^{-5} \text{ M/s}$$

อัตราการเกิด  $O_2$  จะเป็นเท่าไร

$$\frac{1}{2} R_{NO_2} = \frac{1}{1} R_{O_2}$$

$$\frac{1}{2} (4.4 \times 10^{-5}) = R_{O_2}$$

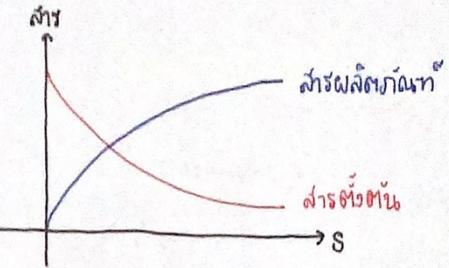
$$R_{O_2} = 2.2 \times 10^{-5} \text{ M/s} \quad \#$$

1) ปรับเทากองปฏิกิริยาเคมี ให้ 2 ปรับเทาก

① อัตราการเกิดปฏิกิริยาเบล็ย์  $\rightarrow$  ต้นฉบับจากห้องการทดลอง / ช่วงที่เรานิจ ท.  $t_1 \rightarrow t_{10}$

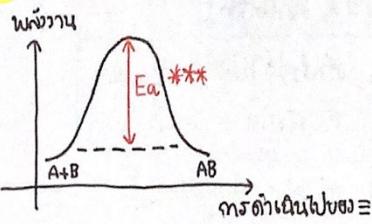
② อัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ บล็อกใดหนึ่ง หนึ่ง  $\rightarrow$  ต้นฉบับจากเวลาที่เหมาะสม ex. ที่  $t_2$   
 ↳ ดูนิจทั้งหมด

## ກຮາຟກາຣເກົດປຸ້ງກວ່ຍາເຄົ່ງ



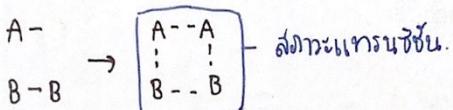
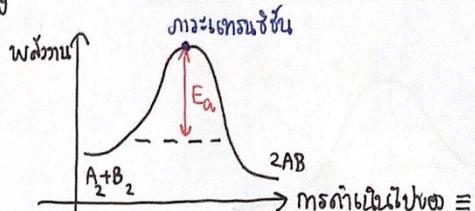
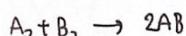
2) ແນວຄົດເກື່ອງກັບການເກີດປຸ້ມືກີຣີຍາ

## ① កណ្ឌុចត្រូវការបង់បន្ថែម



- ## - សារព័ៃងមុនក្នុងការកំណត់របាយការ

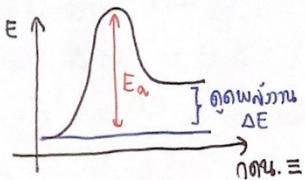
② ທຖກສູ່ສ່ວງະແກຣນເຊື້ອນ  
↓  
ລາວເຊົ່າເຊັ່ນກໍມມັນຕີ



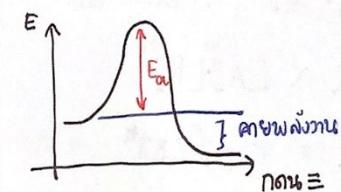
3) พลังงานกับการดำเนินไปของปั๊กิริยา

2 6699

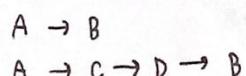
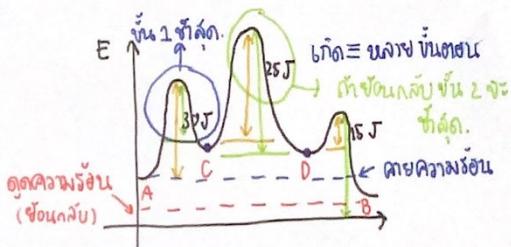
→ စုစုပေါင်းကျင်



→ គម្រោង



ex.



សំរាប់លីតិ៍ → សំរាប់កំណើនប្រជាធិបតេយ្យ  
សំរាប់គ្រប់គ្រង ហិរញ្ញវត្ថុ

\* ဓំឡាកកសាស្ត្រិយាគម្ពី ត្រូវឱ្យលាងប័ណ្ណនៅ → គិតចុងក្រោះថា ទៅស្តី “ប៊ូការិននតរ៉ា”  
↓  
ទៅស្តី → មានស្តី → Ea ស្តីស្តី.

4) ប៉ារីមីអីដលាមទៅ ចំណាត់ការកែត្រាំងកិច្ច

- ① ປະນາຍຸຕົນອງສ້າງຕັ້ງຕັ້ນ ex. ໂຄງວິນລັກຂ່າຍຫຼັບຍົກ ແກ້ວ  
→ ໂຄງວິນວັງຈີບປະເທດ ມີໄສ້ຫຼັກກ່າວ ໂຄງວິນລັກຂ່າຍຫຼັບຍົກ

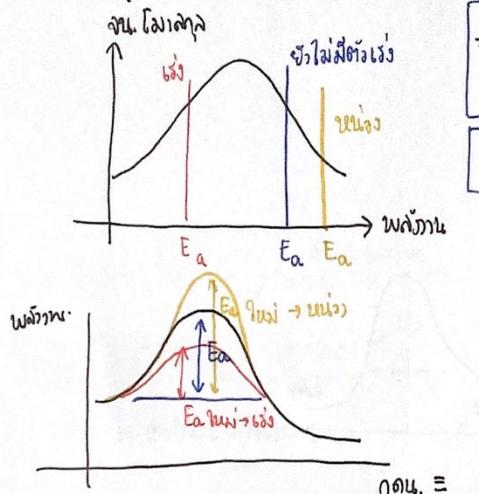
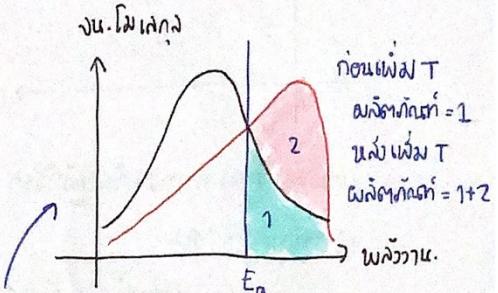
- ② ພກ. ຜົງບ່ານສາດຕົວຕັບ \* ບອນເຖິງ ເກີນນິນ \*

- พก.ผ้าหาง ⇒ ගේ මිත්තේ

- ଶ୍ରୀମଦ୍ଭଗବତ

→ ເພີ່ມອຸປະກອນ  $\Rightarrow$  ເກີດເງິນຫັບ \* \* \* ເຮົາຫັນ ຈະໄປປອດຸຈ/ຄາຍ ກໍເຮົາຫັນ

- ④ ຕັ້ງເວົງປຸງກີ່ຈາ & ຕັ້ງນັ່ນປຸງກີ່ຂາ (catalyst & inhibitor)

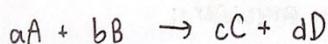


- \* ຕັ້ງເຈະໄປລົດຄ່າ  $E_a$  ລວ  
ກໍາໃນເກີດ ໃ ໄດ້ເງິນໆ
- \* ໜັວຂໍາລົງ ຈະໄປຜົດມີ  $E_a$

ຕົວເຮົ່າຈະໄມ້ເຫດໃນກາດລົມການໂຄນ໌ເລຍ

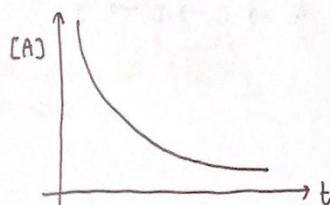
## (5) \* ความเป็นทัน

"Law of mass action"

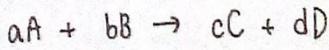


$$R \propto [A]^m[B]^n$$

$$R = k[A]^m[B]^n \rightarrow \text{สมการที่อ่อน化}$$



## 5) สูตรกINET



$$R = k[A]^m[B]^n$$

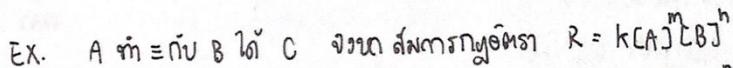
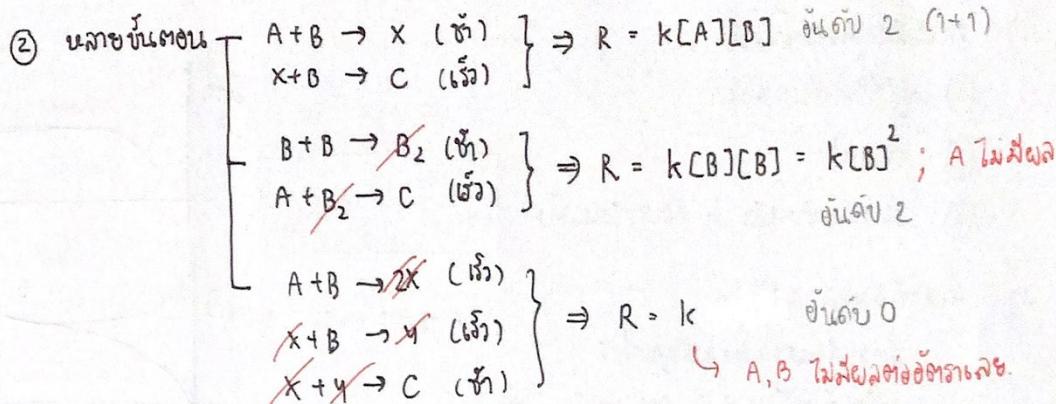
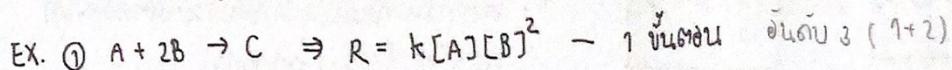
$m, n \rightarrow$  เลขค่าประดิษฐ์ของ  $\equiv$   
จำนวนที่ใช้

$R = \text{อัตราการเกิด} \equiv \text{ที่} \equiv$

$k = \text{ค่าคงที่}$

$A, B = \text{สารตัวต้น}$

$m, n = \text{อันดับของ} \equiv \begin{cases} m \text{ ของ } A \\ n \text{ ของ } B \end{cases} \quad m+n \text{ ของ } \equiv$



ลำดับ	A	B	อัตราการเกิดปฏิกิริยา
1	1	1	2.5
2	2	1	2.5
3	1	2	5.0
4	1	2	5.0

$$\textcircled{1} \quad R = k[A]^m[B]^n = 2.5$$

$$\textcircled{2} \quad R = k[2]^m[1]^n = 2.5$$

$$\text{จาก } \frac{\textcircled{2}}{\textcircled{1}}; \frac{k[2]^m[1]^n}{k[1]^m[1]^n} = 1$$

$$m = 0$$

จาก ①

$$R = k[1]^0[1]^n$$

$$2.5 = k[1]^n$$

$$k = 2.5$$

จะได้

$$R = 2.5[B]$$

#

วิธีอื่น  
1) เลือดค่ากราฟลง โดยในส่วนที่ไม่แน่ใจที่ส่วนที่จะหายตัวไป

เช่น จากตาราง เลื่อน ①, ②

$$[A]; \frac{2}{1} = 2^m = \frac{2.5}{2.5}$$

$$m = 0$$

$$\textcircled{3} \quad R = k[1]^m[2]^n = 5.0$$

$$\text{จาก } \frac{\textcircled{3}}{\textcircled{1}}; \frac{k[1]^m[2]^n}{k[1]^m[1]^n} = \frac{5.0}{2.5}$$

$$[2]^n = 2$$

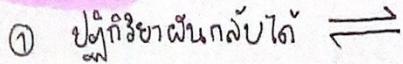
$$n = 1$$

$$[B]; \frac{2}{1} = 2^n = \frac{5.0}{2.5}$$

$$n = 1$$

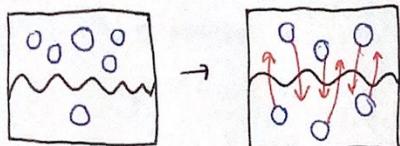
$$R = k[A]^0[B]^1 = k[B]$$

## 6. สัมฤทธิ์เคมี



(ข้อเดียว) ตัวเริ่มต้น  $\rightarrow$  ผลิตภัณฑ์ (ข้างหน้า)

② ภาวะสมดุล  $\rightarrow$  ภาวะที่ระบบมีสมดุลทั่วไป



"สมดุลไอลอนิก"

๑) เกตเอดาร์เพลชเนปิง ภายใต้ระบบทั่วไป  
แต่ละอย่าง สื่อการเผยแพร่ในแบบเดียว.

1) ภาวะสมดุลเกิดขึ้นเมื่อ . . .

① ปฏิกิริยาผันกลับได้

② ระบบปิด

③ อัตราไปข้างหน้า = อัตราขับกลับ

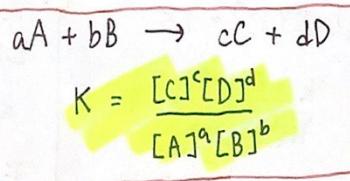
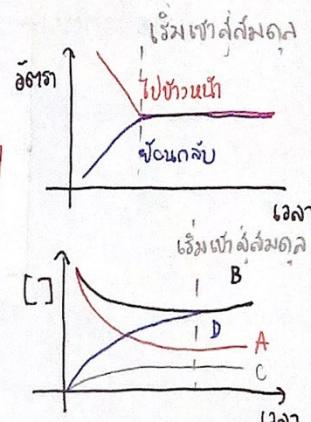
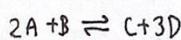
2) ค่าคงที่สมดุล (K)

• อัตราส่วนระหว่างผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ มากก็ล้วน สป. จะ โน่น ต่อ

ผลิตภัณฑ์ ต่ำก็ต้องมากก็ล้วน สป. โน่น

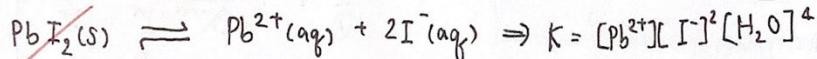
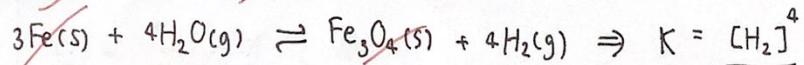
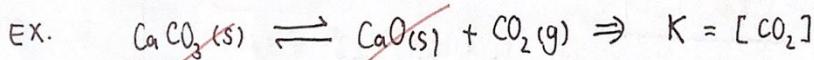
$$R_{\text{หน้า}} = R_{\text{กลับ}}$$



จัดรูปแบบ

$$1) \frac{[\text{ผลิตภัณฑ์}]}{[\text{ตัวเริ่มต้น}]} = K$$

2) \* (S) หรือ (I) ไม่ต้องเข้ามาใช้

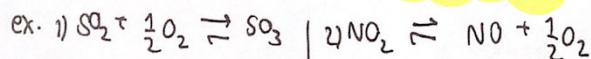


ข้อสังเกต : ค่า K หันกันถูกกฎหมาย

ค่า K หันกันสมควรที่ใช้  $* \text{ตัวคูณมักร้อย } n \rightarrow K_{\text{ใหม่}} = K^n$

สมการกลับกัน ค่า K จะกลับเปลี่ยนไปเท่ากัน  $K_{\text{ใหม่}} = \frac{1}{K_{\text{เดิม}}}$

สมการกลับ หันกัน ตัวคูณมักร่วงคัน ค่า K หันกันถูกกฎหมาย



$$K_1 = \frac{[SO_3]}{[SO_2] [O_2]^{\frac{1}{2}}}$$

$$K_2 = \frac{[NO] [O_2]^{\frac{1}{2}}}{[NO_2]}$$

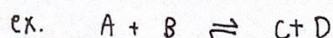
$$1) + 2) \rightarrow \text{ค่า } K_{\text{รวม}} = \frac{[SO_3] [NO]}{[SO_2] [NO_2]}$$

### 3) การเปลี่ยนภาวะสมดุล

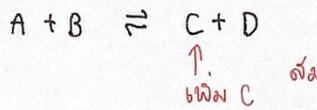
- ปัจจัย
  - ค่าความเข้มข้น สารตัวเริ启, ผลิตภัณฑ์
  - ความดัน (gas)
  - อุณหภูมิ  $\Rightarrow$  ตัว K ที่เปลี่ยน

① หลักเดอร์ไซมอน (ความเข้มข้น)

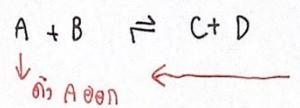
$\rightarrow$  ระบบถูกกระตุ้น  $\rightarrow$  ระบบเปลี่ยนตัวเองในไกล์คีไซกับสมดุลเดิม



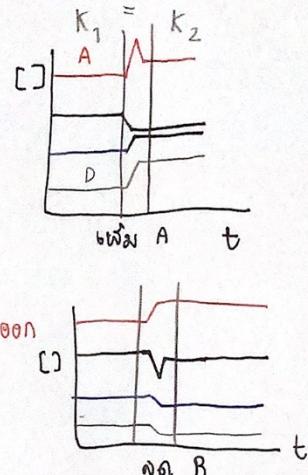
↑  
เพิ่ม A  
↓  
ลด C



↓  
ลด C

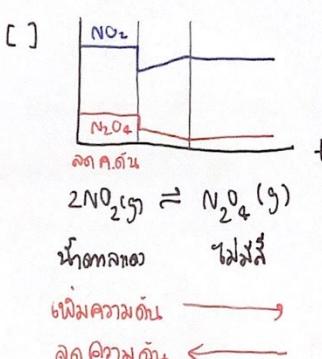


↑  
เพิ่ม A  
↓  
ลด A ออก



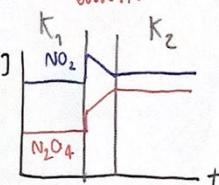
② ความดัน

- ตัวตัว gas อย่างเดียว ฯลฯ
- จว. โนร. ของ 2 ตัว gas ผู้ตัวตัวเดียวกัน  $\neq$  ผู้ผลิตภัณฑ์



$$\begin{aligned} PV &= nRT \\ P &= \frac{n}{V} RT \\ P &= MRT \end{aligned}$$

↑  
เพิ่ม/ลดความดัน  $\rightarrow$  เติมแก๊สเข้าไป  
\* ไม่ต้องต่อตัวเดียว \*



③ อุณหภูมิ

- ฤทธิ์ความร้อน  $A + s \text{kJ} \rightleftharpoons B$ 
  - ↑  
เพิ่ม T
  - ↓  
ลด T
- ความความร้อน  $C \rightleftharpoons D + s \text{kJ}$ 
  - ↑  
เพิ่ม T
  - ↓  
ลด T

\* ตัวเรื่องปูน้ำ  $\Rightarrow$  ไม่มีผลต่อสมดุลลงชี้ เพิ่งจะได้ทำให้เนื้อร่องดูเร็วขึ้น \*

## 7. กรด-เบส

### 1) ทฤษฎีกรดเบส

① สารต้านเสียดส์  $\Rightarrow$  กรดละลายน้ำ  $\rightarrow H^+$   
เบสละลายน้ำ  $\rightarrow OH^-$

} ไม่สามารถบังคับได้ตัวไม่ละลายน้ำ  
ถ้าไม่มี OH จะบังคับไม่ได้อีก

② Brønsted - Lowry  $\Rightarrow$  กรด = ตัวให้  $H^+$   
เบส = ตัวรับ  $H^+$

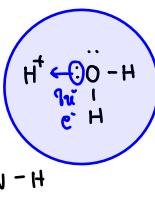
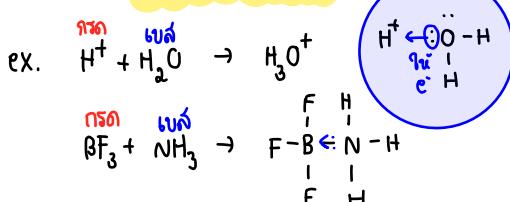
ex.  $\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{กรด}} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- \xrightarrow{\text{เบส}} + \text{H}_3\text{O}^+$

$\text{CH}_3\text{COO}^-$  เป็นดูเบสของ กรด  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 $\text{CH}_3\text{COOH}$  เป็นคุกรดของ เบส  $\text{CH}_3\text{COO}^-$

ค่ากรด  $\rightarrow$  ตัวที่เป็นกรด และมีลักษณะคล้ายตัวที่ทำกรด

ค่าเบส  $\rightarrow$  ตัวที่เป็นเบส |—————|

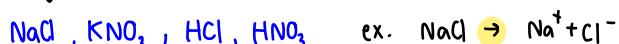
③ Lewis  $\Rightarrow$  กรด = ตัวรับ  $e^-$   
เบส = ตัวให้  $e^-$



นำไปฟื้นฟื้น

2) สารละลาย electrolyte = สารที่ละลายแล้ว แตกตัว成 ไออ่อนได้

2.1) strong electrolyte - แยกตัวได้เกือบ 100% (95-100%)



2.2) weak electrolyte - แยกตัวได้บางส่วน



3) ความแรงกรดเบส **สำคัญ !!!**

① เบสแกร่ง (se) เบสที่เกิดจากน้ำมุ่ง 1,2 ยกตัว  $\text{Be(OH)}_2, \text{Mg(OH)}_2$

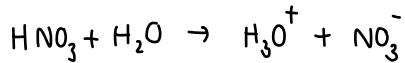
② กรดแกร่ง (se)  $\left[ \begin{array}{l} \text{Hydro} : \text{กรดน้ำ} + \text{HCl}, \text{HBr}, \text{HI} \end{array} \right]$

③ เบสอ่อน (we)  $\left[ \begin{array}{l} \text{Oxy} : \text{H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3, \text{HClO}_3, \text{HClO}_4 \end{array} \right]$

④ กรดอ่อน (we)



$\text{HNO}_3$  0.3 mol ละลายน้ำ 600 cm<sup>3</sup> ความเข้มข้น  $\text{H}_3\text{O}^+$  เป็นเท่าไร



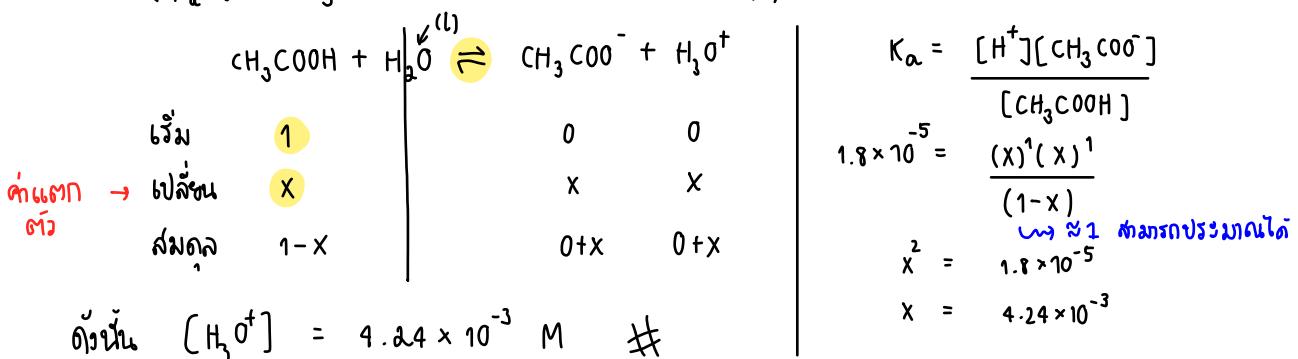
$$\text{mol H}_3\text{O}^+ : 0.3 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol H}_3\text{O}^+}{1 \text{ mol HNO}_3} = 0.3 \text{ mol H}_3\text{O}^+$$

$$\text{ความเข้มข้น} : \frac{0.3 \text{ mol H}_3\text{O}^+}{600 \text{ cm}^3} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ dm}^3} = 0.5 \text{ M H}_3\text{O}^+ \#$$

โจทย์

สารละลายนี่เป็นน้ำ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  เป็นน้ำ 1 M จงหาความเข้มข้น  $\text{H}_3\text{O}^+$

( $K_a$  ของ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ที่  $25^\circ\text{C} = 1.8 \times 10^{-5}$  M)

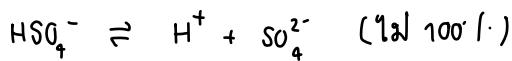
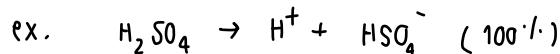


จงหาอัตราการแยกตัว =  $\frac{\text{สัดส่วนของตัวแทน} \times 100}{\text{ทั้งหมด}} = \frac{4.24 \times 10^{-3}}{1} \times 100 = 0.424\%$

#### 4) ชนิดของกรดและ ค่าจราณากำจันน้ำ $\text{H}^+$

- กรด - Monoprotic (กรดสี  $\text{H}^+$ , 1 ตัว, แยกตัวได้ 1 ครั้ง)  $\text{HCl}, \text{HBr}, \text{HI}^-$
- Diprotic  $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{CO}_3$
- Polyprotic  $\text{H}_3\text{PO}_4$

\* 4 ตัวลักษณะแยกตัวได้มาก  $\rightarrow$  ค้องเร็ว แยกตัวได้ตื้อกว่า



เบส  $\rightarrow$  เป็นไซอ่อนิก

1 หมู่ :  $\text{NaOH}, \text{KOH}$

2 หมู่ :  $\text{Ca}(\text{OH})_2, \text{Ba}(\text{OH})_2$

3 หมู่ :  $\text{Al}(\text{OH})_3, \text{Fe}(\text{OH})_3$

#### 5) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการแยกตัวของกรดเบส

##### ① ชนิดกรดเบส

- กรดแข็ง เบสแข็ง  $\rightarrow$  100%

- กรดอ่อนเบสอ่อน  $\rightarrow$  ไม่ถึง 100%

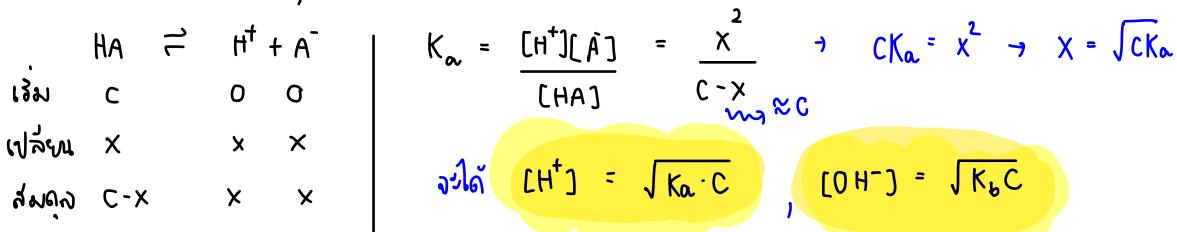
##### ③ ความเข้มข้นของกรดเบส

- เจือจาง  $\rightarrow$  แยกตัวดี

- เป็นซึน  $\rightarrow$  แยกตัวยาก

##### ② อุณหภูมิ $\rightarrow$ T สูง สารละลายนี่ได้ดี $\rightarrow$ แยกตัวได้ง่ายขึ้น

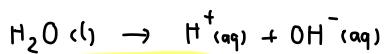
#### 6) ความล้มเหลวของ $K_a, K_b$ กับความเป็นกรดเบส



จะได้ว่า  $\sqrt{K_a} \propto [\text{H}^+]$   $\rightarrow K_a$  ชี้มูกะชี้มีความเป็นกรดมาก

จะได้ว่า  $\sqrt{K_b} \propto [\text{OH}^-]$   $\rightarrow K_b$  มาก ————— น้อยมาก.

### 7) ការແទេកពីរុងអប់បន្តិស្សកម្ម



$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] \quad \text{កំ} 25^\circ\text{C} \quad K_w = [1.0 \times 10^{-7}][1.0 \times 10^{-7}] = 1.0 \times 10^{-14}$$

ex.  $\text{NaOH } 1 \times 10^{-3} \text{ M}$  កំណត់  $[\text{H}^+] = ?$



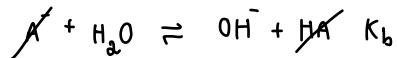
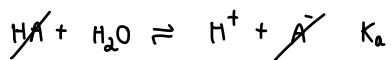
$$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{ដែល } K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

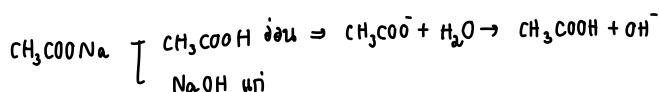
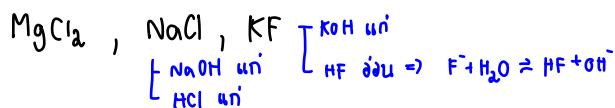
$$1 \times 10^{-14} = [\text{H}^+][1 \times 10^{-3}]$$

$$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-11} \text{ M} *$$

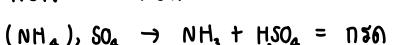
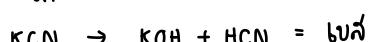
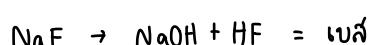
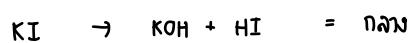
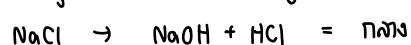
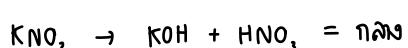
### 8) ភ្លើកវិទ្យាថែត្រូវបានបង្កើត ( នៅក្នុងសាច់សាប់ ) \* ក្រឡក់, ហេសក់ ឬសោក់ = hydrolysis



9) កេល់អ៊ីត់ = សំដសែនកំរួចនាំរាយ ឬអំពី + ផល់ ឬអំពី  $\begin{array}{|c|c|} \hline + & - \\ \hline \end{array}$



ជិទ្ទាល់ការ កេល់ការសំដសែន, កេល់ការសំដសែន



### 10) pH, pOH, pKa, pKb

$$p = -\log$$

$$\begin{array}{l} \text{pH} = -\log [\text{H}^+] \\ \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \text{pKa} = -\log (K_a) \\ \text{pKb} = -\log (K_b) \end{array} \right.$$

គាន់ប៉ែករតិ

$\text{H}^+ \rightarrow [\text{H}^+]$  នាក់  $\rightarrow \text{pH}$  នឹង,  $K_a$  នាក់  $\text{pKa}$  នឹង

$\text{OH}^- \rightarrow [\text{OH}^-]$  នាក់  $\rightarrow \text{pOH}$  នឹង,  $K_b$  នាក់  $\text{pKb}$  នឹង

គាន់ប៉ែយបេស

$\text{H}^+ \rightarrow [\text{H}^+]$  នាក់  $\rightarrow \text{pH}$  នឹង,  $K_b$  នាក់  $\text{pKb}$  នឹង

$\text{OH}^- \rightarrow [\text{OH}^-]$  នាក់  $\rightarrow \text{pOH}$  នឹង,  $K_b$  នឹង  $\rightarrow \text{pKb}$  នាក់

โจทย์

1. pH ของ HCl 0.002 M

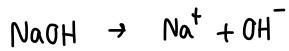


$$[\text{H}^+] = 0.002 \text{ M} = 2 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (2 \times 10^{-3}) = -\log 2 - \log 10^{-3} = -0.3 + 3 = 2.7$$

$$\therefore \text{pH ของ HCl} = 2.7 *$$

2. pH ของ NaOH 0.1 M



$$[\text{OH}^-] = 0.1 \text{ M} = 1 \times 10^{-1} \text{ M}$$

$$\text{จาก } K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

$$\text{จะได้ } -\log (1 \times 10^{-14}) = -\log [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

$$14 = -\log [\text{H}^+] - \log (1 \times 10^{-1})$$

$$14 - 1 = -\log [\text{H}^+]$$

$$13 = \text{pH}$$

$$\therefore \text{pH ของ NaOH} = 13 *$$

3. นาค่า pH ของ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0.2 M ( $K_a \text{ CH}_3\text{COOH}$  ที่  $25^\circ\text{C} = 1.8 \times 10^{-5} \text{ M}$ )

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a C} = \sqrt{(1.8 \times 10^{-5})(0.2)} = 1.9 \times 10^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (1.9 \times 10^{-3}) *$$

11) อันดับคิวเตอร์ \* → สสารที่ใช้ทดสอบความเป็นกรดเบส

ex. ไกมอลบิก (แดง - เหลือง) pH 1.2 - 2.8

ฟีนอลฟ์ร์ (เหลือง - แดง) pH 6.8 - 8.4

ex.  แดง 1-1.2  
ส้ม 1.2-2.8  
เหลือง 2.8-4.4  
เขียว 4.4-6.8  
ฟ้า 6.8-8.4  
ม่วง 8.4-10  
แดง 10-14

$$\text{ช่วง pH} = pK_a \pm 1$$

$\hookrightarrow K_b$  ก็ได้

12) ปั๊พเฟอร์ \*\*\* → สามารถดู pH ได้เมื่อมีกรดแก่ / เบสอ่อน ลงไปเล็กน้อย

↪ สารละลายน้ำ

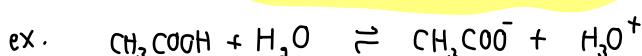
กรดอ่อน + เกลือกรดอ่อน

→ ปั๊พเฟอร์กรด

หรือ

เบสอ่อน + เกลือใบสอเบส

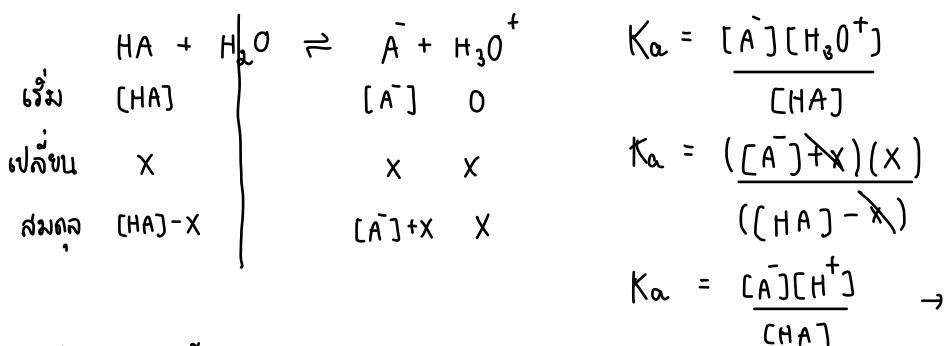
→ ปั๊พเฟอร์เบส



↓ อาจมากาก  $\text{CH}_3\text{COONa}$

① เติมเบลล์แก่ เกิดการสหเทียน  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$

② เติมกรดแก่ เกิดการสหหัน  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$



## ກາຮເຕີຣີຍມປັບແຜອວ່າ



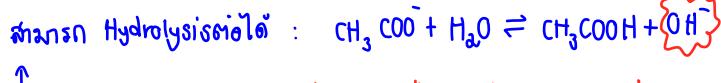
$$[\text{H}^+] = \frac{K_a [\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

↑ กรอก  
↑ กรอก

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_b [\text{B}^-]}{[\text{BOH}]}$$

↑ กรอก  
↑ กรอก

## ① ກຳນົດພອດ



; សារទំនិត (ភេល់ច) ໄន្ទាត់ដី សមបច្ចោះការងារ (ផែនការ)

២ ពាក្យ អំពីន លើលីម៉ែ → ខ្លួនរីមប័ណ្ណ ដែរ



## 3 แก้เนล็อค



การพิจารณาว่า เกตเวย์เปอร์ชีร์ไม่ \* พิจารณาต่อไปเกตเวย์ \*

$$\text{ถ้าโจทย์} \rightarrow \text{ความหนาแน่น กับ ปริมาตร } M, \text{ cm}^3 \rightarrow M \cdot \text{cm}^3 = m \text{ mol} = 10^{-3} \text{ mol}$$

ex.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2 M  $10 \text{ cm}^3$   $\rightarrow$  20 mmol  $\rightarrow$  เนื่อง ] เนื่องจากเป็นกรด

$$\text{NaOH} \quad 3 \text{ M} \quad 5 \text{ cm}^3 \rightarrow 15 \text{ mmol}$$

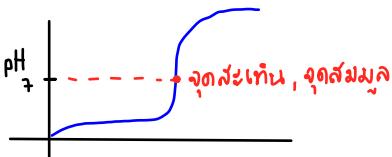
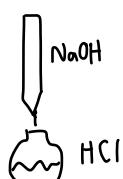
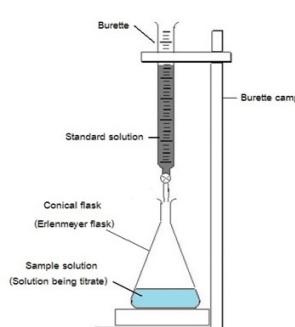
13) การໄກເຖຣາ → ວິຊີ່ກຽມທະນາຄານເປັນຫຸນ/ປົກລົງລາຍລຳລັດ ໃນສັງລະສາຍຕົວອະຍຸ່ນ

- ຈຸດສ່ມຜູລ = ຈຸດທີ່ສາງກຳ ≡ ກົນພອດີ
  - ຈຸດຍຸຕີ = ຈຸດທີ່ນູດກາຮ້າໄກເທຣາ → ອິນດີເຄຫຍອວັນເປົ້າຢືນນີ້

① ກຣດ່ອຍນ + ເບນແກ່ → ເກລື້ອ + ນ້າ : ອິນດີເຄຫຍອວັນ > ?

② ກຣດແກ່ + ເບນແກ່ → ເກລື້ອ + ນ້າ : ອິນດີເຄຫຍອວັນ ≈ ?

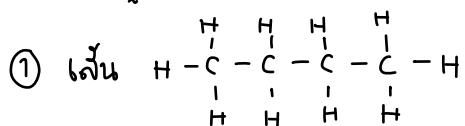
③ ເບນດ່ອຍນ + ກຣດແກ່ → ເກລື້ອ + ນ້າ : ອິນດີເຄຫຍອວັນ < ?



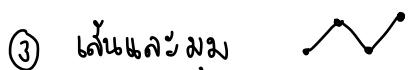
8. เคโน้มินทร์

- សរសំណើម = តារាងនឹង C ដែល ចុចក. នៅក្នុង

## 1) ການເບື້ອນ ນາງລັກປະກອບ



$$(2) \text{ 乙 } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 = \text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$$



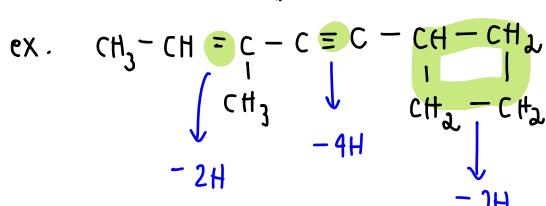
2) ໄອໂຈເນວ່ວ = ສາງທີ່ສື່ລະຮວມເລກນໍານິ້ນກັນ ແຕ່ໂຄງລໍຖຸ່ງທີ່ກັນ

## ① ភីរាងនា ស៊ូរុណលេកន

→ ໄຟສິນ່ງ f  $C_nH_{2n+2}$  ເປັນເລື່ອນ & C-C ກັ້ນມດ

→ สีน้ำเงิน f R -  C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> เป็นเส้น & C-C ก็จะยก  
 น้ำเงินแล้วคือ C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>

၃)  $C=C$  ၁၆။၂ → H ၄၇ ၂  
 $C \equiv C$  ၁၆။၂ → H ၄၇ ၄  
 ဆပါ၏ ၁၃ → H ၄၇ ၂



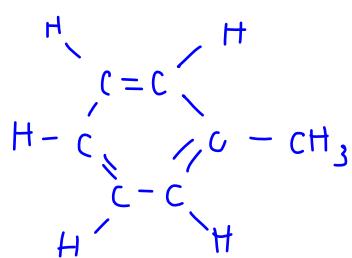
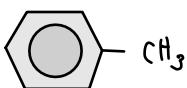
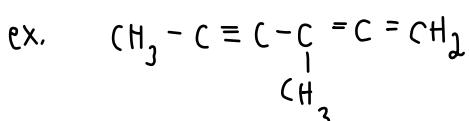
፩፻፭፻

$$C_n H_{2n+2} \rightarrow C_{10} H_{22}$$

$$\text{H}_2 = \text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_{10}\text{H}_{22-8} = \text{C}_{10}\text{H}_{14}$$

## (2) ພິຈານດູໂຄຮົງສັກ (ພິຈານທາ 3D)

## \* ພົກທັງອຸບສິໂຈເນວີ



### 3) ດາວໂຫຼນຫົວ IUPAC

① ឧប. C សងការ (ខេណ, តីន, វិឌន់) ម៉ោង

1 អ៊ី	2 អ៊ី/៩៨៧	3 ធម្ម	4 ចំណាំ	5 ធម្មនៅ
6 លេខក្រោម	7 ឡើង	8 អេសិរិយ	9 ទូរសព្ទ	10 តែង

$C_1H_6 \rightarrow$  Alkane

methane Ethane

$C_2H_6 \rightarrow$  Alkene

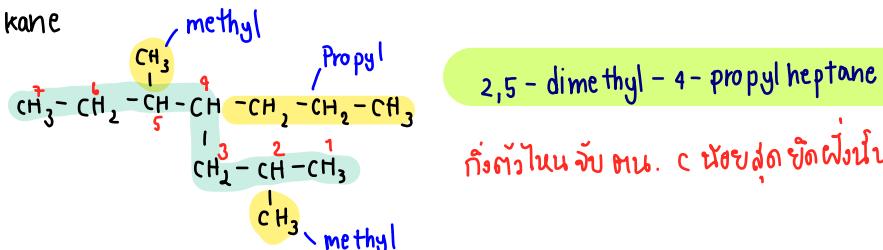
ចំណាំ ពូរដោន

(2) నీ -CH<sub>3</sub> methyl  
-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> ethyl  
-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> propyl

## หลักการตั้งชื่อ

1. นำสัญลักษณ์หลัก (ข่าวที่สุด)
2. อ่านก้าง (เรียงตามอักษร)
3. อ่านใช้ชื่อลักษณะ  $\hookrightarrow$  A-Z

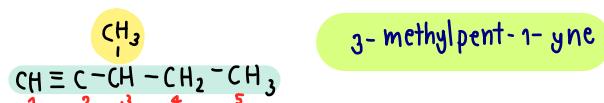
ex. Alkane



Alkene (สัญลักษณ์หลัก = )



Akyne



4) สสารประปุ่กอบไอ์โตริเครบอน C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>

สมบัติ 1. ไม่ละลายน้ำ  $\rightarrow$  ไม่ฟื้นฟู

2. C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> แก๊ส, C<sub>5</sub>-C<sub>17</sub> เหลว, C<sub>18</sub> ของแข็ง

3. C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> + O<sub>2</sub>  $\rightarrow$  CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O (เผาไหม้สมบูรณ์)

4. จุดเดือด & ขนาดромเล็ก (ดูที่มวลโมเลกุล)

สมบัติของกลุ่ม

1. bp, mp ใกล้เคียง Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > ไฮด์รอน > เคน > ศีน > ดีน

2. ทำ  $\equiv$  Br<sub>2</sub> ในที่ลึก \* Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ทำแต่ต้องสี Fe<sup>3+</sup> เช่น  $\equiv$  ไฮด์รอน \*

-  $\equiv$  ไฮด์รอน  $\rightarrow$  เคน

-  $\equiv$  เต็ม  $\rightarrow$  ศีน, ไฮด์รอน

3. ทำ  $\equiv$  Br<sub>2</sub> ในที่มืด

-  $\equiv$  เต็ม  $\rightarrow$  ศีน, ไฮด์รอน

4. ทำ  $\equiv$  KMnO<sub>4</sub>

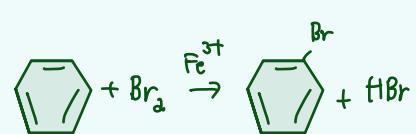
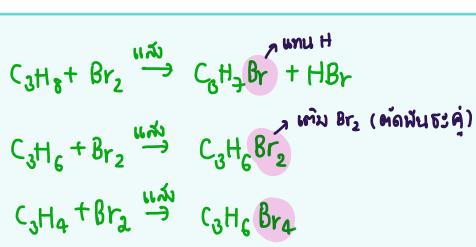
-  $\equiv$  เต็ม  $\rightarrow$  ศีน, ไฮด์รอน

5. เบิก  $\rightarrow$   $\text{Cl}_2 \frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{H}} \rightarrow$  Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > ไฮด์รอน > ศีน > เ肯

6. ความไม่อิ่มตัว (ทดลองโดยใช้ I<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>)

- ความไม่อิ่มตัว  $\propto$  ภ.น.ของ I<sub>2</sub>/Br<sub>2</sub>

$\propto$  ภ.น.พันธะ



## ๕) สารประกลุบที่มีอนุพันธ์ฟังก์ชัน

ชื่อสารประกลุบ		ชื่อบนพื้นที่	ตัวอย่างสารที่มีอนุพันธ์	
-O-	อิเทอร์	อะกซี }	$C_nH_{2n+2}O$	- อิเทอร์ ex. เมทิลเมทธิลเอทิล
-OH	แอลกอฮอล์	ไฮดรอกไซด์ } isomer	$C_nH_{2n+2}O$	- นอล ex. โพรพานอล
-COOH	กรดอินทรีย์	คาร์บอชีล	$C_nH_{2n}O_2$	- โน็อก ex. โพรพานอิก
-COH	แอลกอไชล์	คาร์บอชาตี้ไชล }	$C_nH_{2n}O$	- นาล ex. โพรพานอล
-CO-	คิโตน	คาร์บอนิล } iso	$C_nH_{2n}O$	- โนน ex. บิวทาน
-COO-	เอนสเทอร์ ↳ สีกัลลูน	แอลกอชีล์บันนิล	$C_nH_{2n}O_2$	กลิ่น → น้ำ ex. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ โพรพิลเอทิคบันนิล
-NH <sub>2</sub>	อะมิโน	อะมิโน	-	ขั้นตันอะมิโน ตามด้วย จ.น. C + (อะ, อี, ไอ)
-CONH <sub>2</sub>	เอนิมิค	เอนิมิค	-	- นาโนด์ ex. ปีกานาโนด์

สมบัติ 1. มี C น้อย ละลายน้ำได้ จึง C มาก ละลายน้ำได้น้อยลง ( $C_1 - C_3$ )

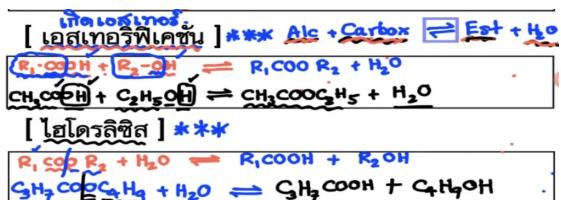
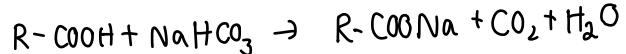
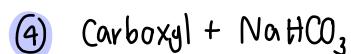
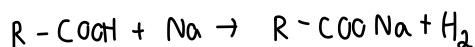
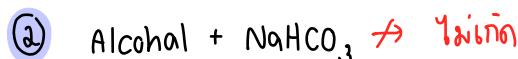
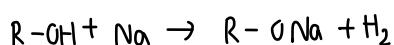
2. bp, mp & มูลโนเลกต์

เอนิมิค > คาร์บอชีล > แอลกอฮอล์ > H-C เนื่อง C ใกล้เคียงกัน

3.  $\text{COOH} \rightarrow \text{กรด}, \text{NH}_2 \rightarrow \text{เบส}$



### ปฏิกิริยาสำคัญ



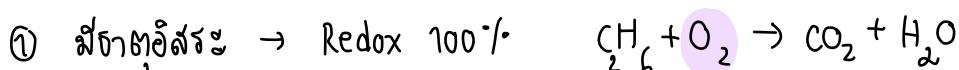
## 9. ไฟฟ้าเคมี

▪ ปฏิกิริยาเคมี = ปฏิกิริยาเคมีที่มีการเปลี่ยนแปลงเลขชีวิตอน

⇒ ธาตุสกัดรับ/ จ่าย e<sup>-</sup>

ตัวรับ e <sup>-</sup> (รับลด แล)	ตัวจ่าย e <sup>-</sup> (ออกเพิ่ม แล)
ปฏิกิริยา Reduction	ปฏิกิริยา Oxidation
O.N. ลด	O.N. เพิ่ม
ข้อ Cathode	ข้อ Anode
ตัว Oxidize (ถูก Reduce)	ตัว Reduce (ถูก Oxidate)

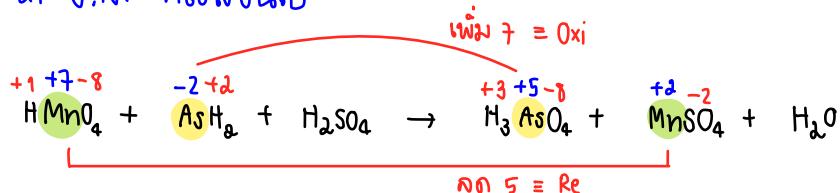
1) วิธีลับเกต้า ≡ Redox



② เร็คเลน O.N. ของตานุทรวนซึ่งกัน

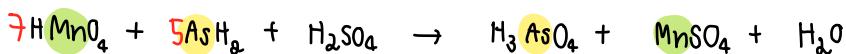
2) การคุณลักษณะ Redox \* กรณีธาตุอิลรัมฟีปะนุ → ปรับดู = O.N.

1. หา O.N. ที่เปลี่ยนไป

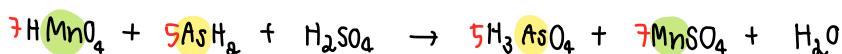


2. ไขว้เลข O.N. ที่เพิ่ม/ลด

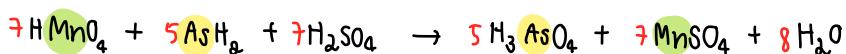
Ex. 5 ของ Mn ไปทางหน้า As , 7 ของ As ไปทางหน้า Mn



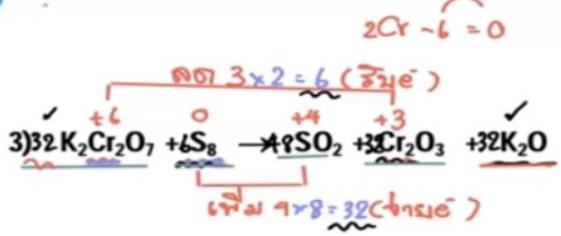
3. หักหตุที่ O.N. เปลี่ยนไป ให้ = หน้า



4. ดูลักษณะการที่เปลี่ยน



\* ตัว Oxidize = Mn      แคลโนด = Mn       $\equiv$  Oxidation :  $\text{AsH}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + 7e^-$   
 ตัว Reduce = As      แอกโนด = As       $\equiv$  Reduction :  $\text{HMnO}_4 + 5e^- \rightarrow \text{MnO}_4^-$   
 ตัวถูก Oxidize = As      รับ/ท่าย e<sup>-</sup> = 35 ท่าย , 35 รับ (รับท่ายเท่ากัน)  
 ตัวถูก Reduce = Mn       $\hookrightarrow 1 \text{ As } \text{ ท่าย } 7 e^-$   
 $5 \text{ As } \text{ ท่าย } 5 \times 7 = 35 e^-$

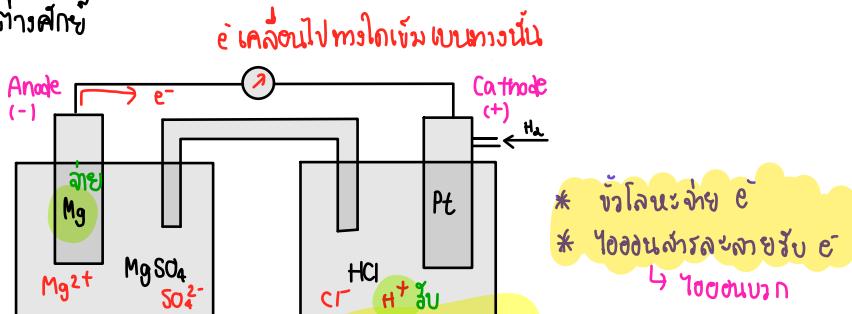


✓ รู้แล้ว!  
ธาตุที่มี. เลขอนิจิเดด  
เช่น ส.ต.ต. มีเลขที่บวก  
อนิจิเดดที่บวกคือออกไซด์  
ซึ่งมี. บวก.

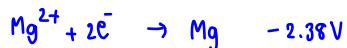


3) เชลล์กัลวานิก = เชลล์ไฟฟ้าเคมี เครื่อง → พลังงานไฟฟ้า

### ① แบบความต่างศักย์



ตัวชี้ไฟฟ้าคือ เชลล์มาตรฐาน  $E^\circ \rightarrow$  ความสัมภารณ์ในทรัพย์  $e^-$



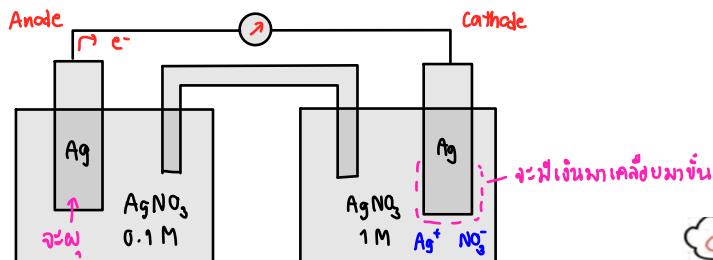
ข้อโน้ม : Mg อยู่กรอบ เพราะน้ำดูเป็นไบอเรต  $\text{Mg}^{2+}$

ข้อเค็อก : เกิดฟองแก๊ส  $\text{H}_2$

ความรู้สึก

เกิดสนิม = โลงะจ่าย  $e^-$   
 $\hookrightarrow E^\circ$  น้อยจะเกิดมาก

### ② แบบความเน้นขั้น ← เคลื่อนจากความเน้นขั้นบวก → มาก จะช่วยเพื่อความเส้นขั้นเท่ากัน



4) หลักการเขียนแผนภาพ เชลล์กัลวานิก

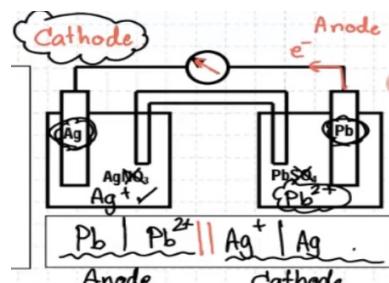
① || ส่วนป้องกัน, ส่วนเกลี่ย

② Cathode อยู่ทางซ้าย ||

③ Ag อยู่ด้านซ้าย ||

④ | แบ่งส่วนๆ

⑤ , แบ่งไว้สองห้องต่างกัน



### 5) การคำนวณค่า $E^\circ$ cell

$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{Anode}}$$

$E^\circ_{\text{cell}} + \equiv$  เกิดเมืองได้  
 $E^\circ_{\text{cell}} - \equiv$  เกิดเมืองไม่ได้

### 6) ความสัมพันธ์ $E^\circ$ กับสมการเคมี

- ① สูงกว่าหักกัน ค่า  $E^\circ$  รวมกัน
- ② ลดลงกว่าหักกัน ค่า  $E^\circ$  ลบกัน
- ③ กลับล็อกการ ค่า  $E^\circ$  กลับเครื่องหมาย
- ④ นำค่าคงที่คูณสมการ ค่า  $E^\circ$  เท่ากัน

### 7) การผูกร่องของโลหะและ การป้องกัน

โคบะผู้กร่อน  $\rightarrow$  โลหะเสี่ยง  $\ominus$

ช่องกันโถย : ใช้โลหะที่มี  $E^\circ$  ต่ำกว่าหักกัน  $\ominus$  แทน

## 10. พอลิเมอร์

- สาร์ทฟ์ โอมเลกุลใหญ่ มี monomer เป็นหน่วยซ้ำๆ เช่น กับด้ายฟูฟู โคเกนต์

### 1) ประเภท

#### ① แบนลังกำเนิด

- สารธรรมชาติ ex. starch, cellulose, DNA, RNA, ยางธรรมชาติ
- ลังเคราะห์ ex. พลาสติก, หุ้นลังเคราะห์

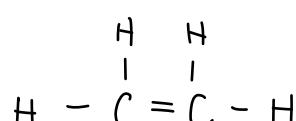
#### ② ส่วนประกอบ

- Homopolymer - monomer ชนิด A-A-A-A-A
- copolymer - monomer หลายชนิด A-B-C-A-B-C

### 2) การเกิดพอลิเมอร์ $\rightarrow$ Polymerization

#### ① ปฏิกิริยาเติม

- ร่วมกัน โคง ไม่มีการกำจัดส่วน
- ออกไซด์
- หมัก หรือพันธะคู่  $C=C$  / เป็นวง



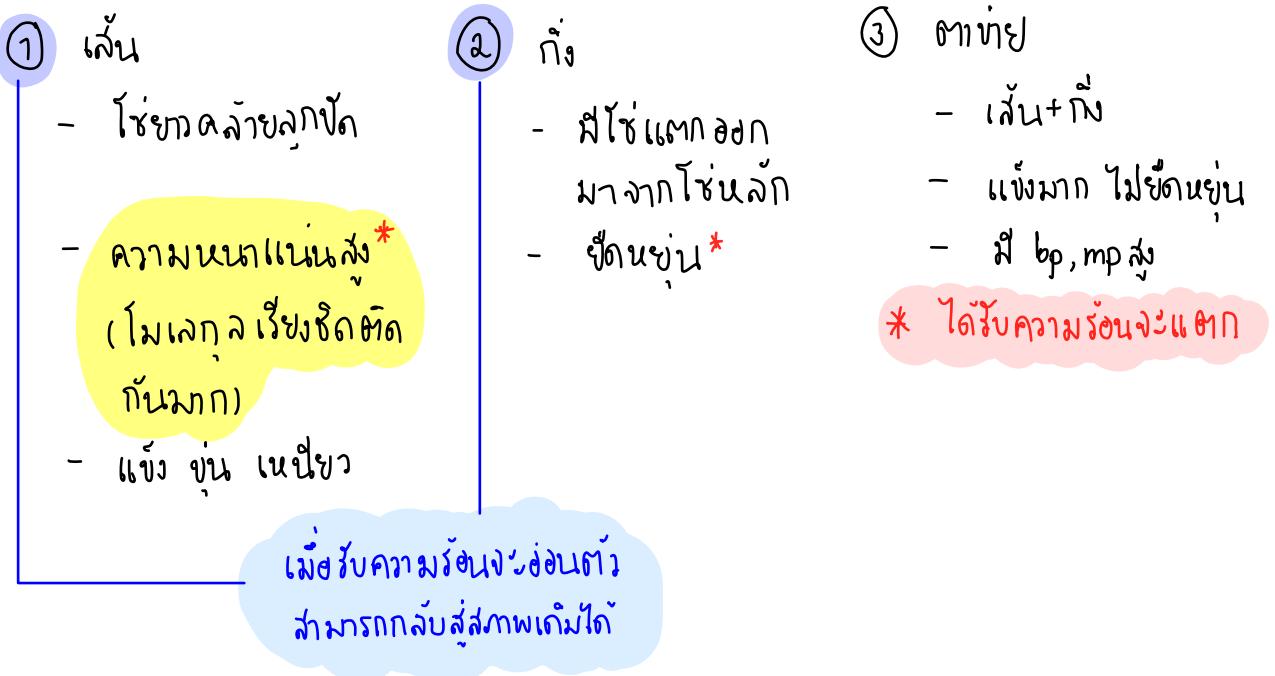
เอทิลีน (PE)

#### ② ปฏิกิริยาควบแน่น

- นำ polymer + สารขึ้นต้น (เล็ก)
- ไม่มีพันธะคู่  $C=C$
- สินค้าทางการค้า ทำปฏิกิริยาได้

ex. เก็ปเป้, โปรดี้น

### 3) โครงสร้าง



เพิ่มเติม . Silicone - พอลิเมอร์ชนิดทรีฟ์ ก้า พอลิเมอร์เล็ก → น้ำมัน , ไนโตร → ขี้มัน , อาช่าย → ဓนูนเนื้อ

### 4) พลาสติก - สภาพต่างๆ

#### ① プラスติก

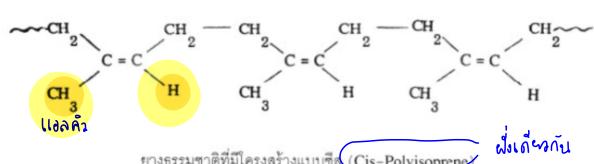
- เทอร์พิคอลพลาสติก  
หลอมละลาย → หามากใช้ในสีได้  
เป็นโครงสร้างแบบเส้นก่อ
- พลาสติกเทอร์โพลิเอทิลีน  
หลอมละลาย → หามากใช้ในสีได้  
เป็นโครงสร้างแบบตาราง

ex. เมลาสีน (หาน)

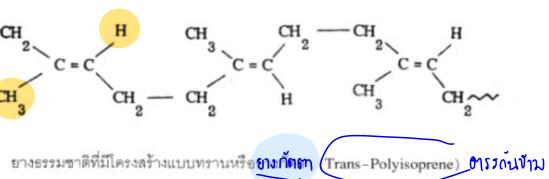
สีพอกซี (หาก)

ex. พอลิเอทิลีน (กุญแจสติก)  
พอลิไวนิลคลอไรด์ (ฉนวนหุ้มสายไฟ) PVC  
พอลิเตตระฟลูออดโรเจทลีน (เทฟลอน)  
พอลิลิโตรีน (โพลี)  
พอลิเอทีโนเจท (ไนลอน)

### 5) ยาง → Monomer " Isoprene " → Polyisoprene



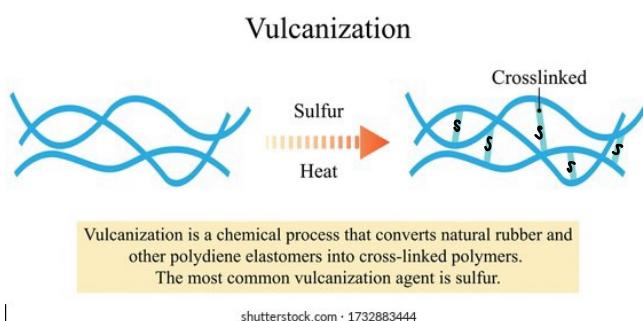
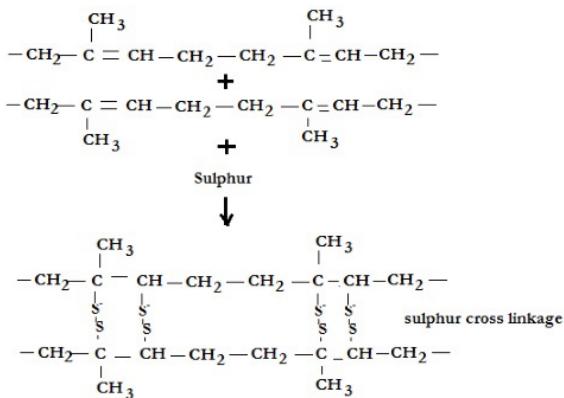
cis - polyisoprene ยืดหยุ่น  
ถ้าก็ trans-polyisoprene



① สุมปาร์ตี้ : ชื่อคนบุญบัน กับต่อเรืองดัง การขัดขวาง เป็นฉบับหนึ่ง แห่งแغانเกอร์วัลล์ "London" ซึ่ง  
ระบุว่า "ไม่เลกอล" กับน้ำผึ้นพิช, น้ำร้อน แต่ไม่หกน้ำ ต้องทำสำหรับวันที่ 15 ex. น้ำผึ้นเปลบชิน

② กระบวนการกรองค่าในเซ็น → ทำในช่วงมีส่วนบุคคลเป็น → เน้นช่วงที่

- ជាមុនភាព នឹងកំណែ



๖) ยางสังเคราะห์ " พอลิบีทไกโธën " ใช้ ปีทาไคลอëน เป็น monomer

- ชีว SBR ( ชีว สเตชัน - ปริมาณไก่ชีว )

\* ຫນລັງເຄຣະນໍ ຜຶນຂົນນ້ອຍກ່າຍນຸມຮາຕີ + ແນ້ໃ ເປົາກ່າວົາຍ

\* กํา  $\equiv O_2$  ໄດ້ຫາກອນກ່າວໜົມຮັມຈາຕີ

↓  
អីដល់ទៅ គុណភាព → កែត ម៉ោរា

๗๑ เสน่ห์

- ① เส้นไขรرمชาติ - ตูดซึ่บต่าย ແແນ້ຫ້າ ນດຫົວມາກ ex. ຜ່າຍ, ນຸ່ມ, ລົ້ນ, ປະ
  - ② ເລັ້ນໄຟສັງເຄຣະນີ - ກັນເຊື່ອຮາ ກັນສ່າງເຄສີ ex. ໄນລັນ, ດາວໂຫຼນ, ໂອຮອນ
  - ③ ເລັ້ນໄຟກົງສັງເຄຣະນີ - ນຳເລັ້ນໄຟຮຽມຈາຕິນົມປັບປຸງ ex. ເຮັດວຽງ

## Unit 3 Gas

มีใช้ T ในหน่วยเคลวิน K

Gas ที่พบบ่อยๆ แบ่งเป็น 2 ประเภท  
 - element - O<sub>2</sub> N<sub>2</sub>  
 - compound - NH<sub>3</sub> HF HCl

### ภาคคำนวณ

สมบัติทางกายภาพ

- Volume & shape ตามกฎของ
- เป็นองค์ได้มาก
- ρ ต่างกัน Solid, liquid
- กลับมีอิสระกัน & ส่วนบุญน์ เผื่ออยู่ในภาระเดียวกัน

(1) ความดัน = แรงต้นแก๊สที่กระทำต่อพื้นที่ที่ครอบคลุม ทุกรูปแบบ “บาร์อย่างต่อรอง”

$$P = \frac{F}{A} = \frac{ma}{A}$$

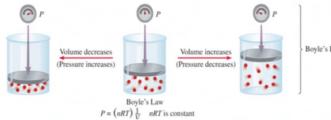
หน่วย : 1 Pascal (Pa) = 1 N/m<sup>2</sup>

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr}$$

$$1 \text{ atm} = 101,325 \text{ Pa} \approx 100,000 \text{ Pa}$$

(2) กฎของ Boyle “T คงที่ P ∝ 1/V” → ดันอากาศลงในเล็กลง

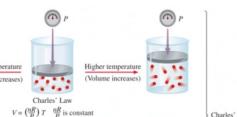
$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$



$$P = (k/T) \cdot \frac{1}{V} \text{ is constant}$$

(3) กฎของ Charles “P คงที่ V ∝ T” → เมื่ออุณหภูมิสูง ปริมาณจะขยายตัว

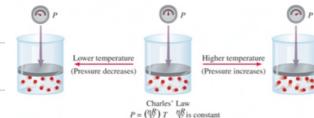
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

(4) กฎของ Gay-Lussac “V คงที่ P ∝ T” → ถ้าอุณหภูมิสูง ความดันจะ...

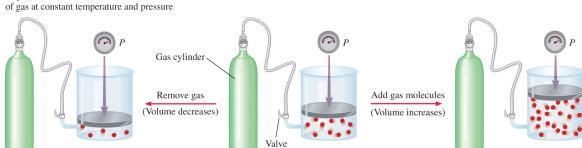
$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$



(5) กฎของ Avogadro “gas ที่มี V เท่ากัน ที่ T & P เดียวกัน จะมีจำนวนโมเลกุลเท่ากัน”

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

Dependence of volume on amount of gas at constant temperature and pressure



>> Ideal Gas Equation  $PV = nRT$ ;  $R = 0.082057 \text{ L} \cdot \text{atm} / (\text{mol} \cdot \text{K})$

ณ อุณหภูมิ  $0^\circ\text{C}$  และ  $1 \text{ atm}$  = STP ที่  $V = 22.4 \text{ ลิตร}$  \* สาร 1 โนบ \*

ความหนาแน่น Gas

$$d = \frac{m}{V}$$

มวลโดยรวม ( $M$ )

$$M = \frac{dRT}{P}$$

ความตันย่อชุบ

$$P_{\text{รวม}} = \sum P_i \rightarrow P_{\text{รวม}} = P_A + P_B + P_C$$

โดย  $P_A$  หาได้จาก  $P_A = X_A P_{\text{รวม}}$ ;  $X_A$  คือ สัดส่วนโดยรวมของ Gas แต่ละตัว

$$\text{ex. } X_{\text{Ne}} = \frac{n_{\text{Ne}}}{n_{\text{Ne}} + n_{\text{Ar}}}$$

Kinetic Molecular Theory of Gases

- โมเลกุล แก๊สชนิด เป็น "จุด" แต่ละโมเลกุลจะอยู่น่าจะกันมาก
- มีการเคลื่อนที่ ด้วยทิศทางลงที่ไม่แน่นอน ชนกันแบบบึ้งๆ บี้บี้ สับสน
- No แรงดึงดูด/ผลักกัน
- $\bar{E}_k \propto T$  U Gas ตั้งชี้มีดี ที่  $T$  เท่ากัน ที่  $\bar{E}_k$  เท่ากัน

$$\bar{E}_k = \frac{1}{2}mv^2$$

การกระจายตัวของ Gas  $\rightarrow$  ความเร็วเฉลี่ย  $U_{\text{rms}}$

$$U_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

↑ 8.34

มวลมากจะเคลื่อนที่ช้ากว่า

Gas diffusion (การแพร่) จาก  $P_{\text{สูง}} \rightarrow P_{\text{ต่ำ}}$

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} ; r = \text{อัตราเร็วการแพร่}$$

Gas effusion (การแพร่ผ่าน) gas ลดช่องเล็กๆ ไปที่ลักษณะเดียวกัน

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{t_2}{t_1} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

การเบี่ยงเบนไปทาง พฤติกรรม Ideal Gas ( $P \propto T$ )

$P$  มากเท่า Gas ถูกปิดตัวกันมากขึ้น แรงระหบห้ามโมเลกุลเริ่มมีผล

แรงระหบห้ามโมเลกุล  $\rightarrow$  ค. ผู้การชนกันลดลง  $\rightarrow P_{\text{ต่ำ}} < P_{\text{มาตรฐาน}}, V_{\text{ต่ำ}} > V_{\text{มาตรฐาน}}$

Van der Waals equation

$$\left( P + \frac{an^2}{V^2} \right) (V - nb) = nRT$$