Tutor Channel on Tour

แนวข้อสอบวิชา เคมี

เข้ามหาวิทยาลัย

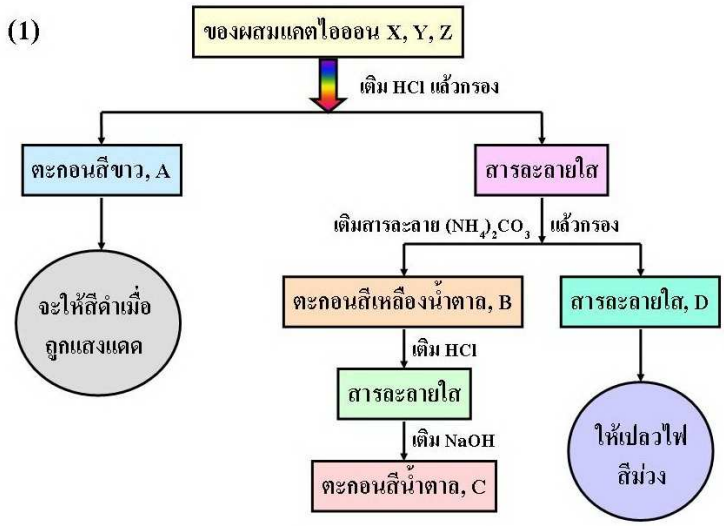
รองศาสตราจารย์ สุธน เสถียรยานนท์

โทร. 081-809-8549

www.chem-suthon.com

and suthonchem@hotmail.com or yahoo.com

(1)



จากแผนภาพ A, B, C,X, Y และ Z ควรเป็นข้อใด

ข้อ	A	B	C	D	X	Y	Z
1.	$BaSO_4$	$Fe_2(CO_3)_3$	$Mn(OH)_3$	Cr^{3+}	Ag^+	Fe^{3+}	K^+
2.	AgCl	$FeCO_3$	MnO_2	K^+	Cr^{6+}	Ag^+	Na^+
3.	$BaSO_4$	$Cr_2(CO_3)_3$	$Cr(OH)_3$	Ca^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	I^-
4.	AgCl	$Fe_2(CO_3)_3$	$Fe(OH)_3$	K^+	Ag^+	Fe^{3+}	K^+

(2) อะตอม L และ M มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนดังนี้

$L = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

$M = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

สารประกอบที่เกิดจาก L กับ M ควรเป็นข้อใด

1. สารโคเวเลนซ์มีสูตร L_2M
2. สารโคเวเลนซ์มีสูตร LM
3. สารไอออนิกมีสูตร L_2M
4. สารไอออนิกมีสูตร LM

อิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ระดับพลังงานหลัก (Energy level) เรียกว่า ชั้น (shell ย่อ n)

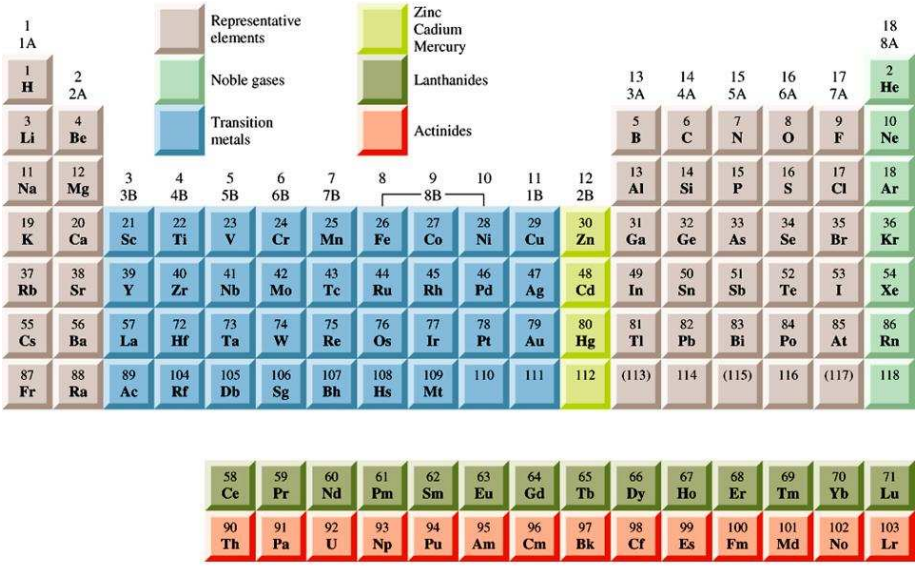
	K	L	M	N	O	P	Q	... ∞
n = 1	1	2	3	4	5	6	7	... ∞
$2n^2$	2	8	18	32	50	72	98	... ∞

แต่ละระดับพลังงานมีอิเล็กตรอนได้ไม่เกิน

ข้อควรระวัง! ระดับพลังงานนอกสุดจะมีอิเล็กตรอนได้ไม่เกิน 8

ถ้าจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานแล้วลงท้ายเป็น 11 ถึง 20 จะเป็นธาตุแทรนซิชัน ธาตุหมู่ B จะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 2 ยกเว้น 14 กับ 19 จะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 1 แต่ถ้าการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานแล้วลงท้ายไม่เป็น 11 ถึง 20 จะเป็นธาตุหมู่ A จะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนไม่เกิน 8

ธาตุในหมู่เดียวกันจะมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากันและเท่ากับเลขที่ของหมู่
ธาตุในคาบเดียวกันจะมีจำนวนระดับพลังงานเท่ากัน และเท่ากับเลขที่ของคาบ



จงจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุต่อไปนี้และบอกว่าอยู่ในหมู่และคาบใดในตารางธาตุ

(1) $_{20}Ca$ = 2 8 10

(2) $_{26}Fe$ = 2 8 16

(3) $_{29}Cu$ = 2 8 19

(4) $_{33}As$ = 2 8 18 5

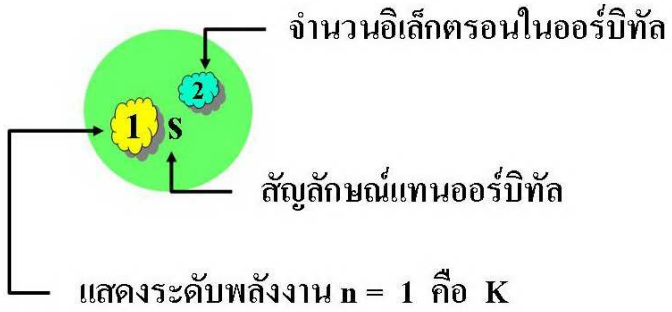
(5) $_{56}Ba$ = 2 8 18 28

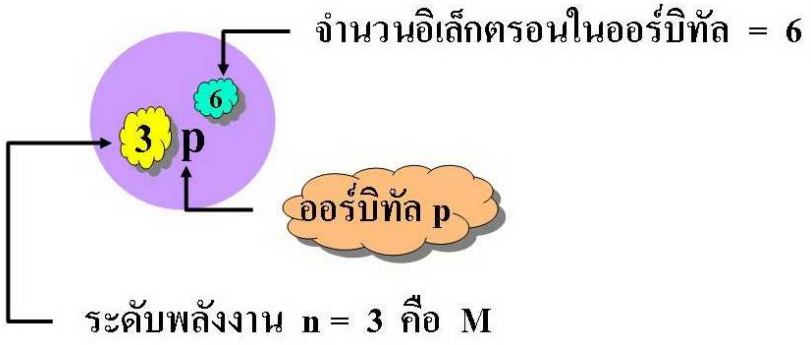
อิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในระดับพลังงานย่อย (Energy sub level) เรียกว่า ออร์บิทัล (Orbital)

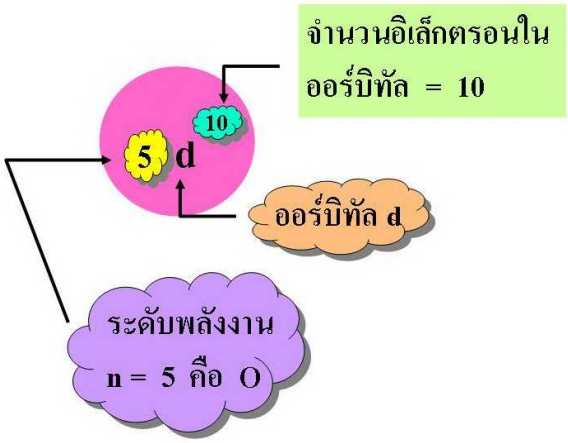
1 ออร์บิทัล มีอิเล็กตรอนได้ไม่เกิน 2 ตัว

ระดับพลังงาน	จำนวนออร์บิทัล	จำนวนอิเล็กตรอน
S	1	2
P	3	6
D	5	10
f	7	14
⋮	⋮	⋮

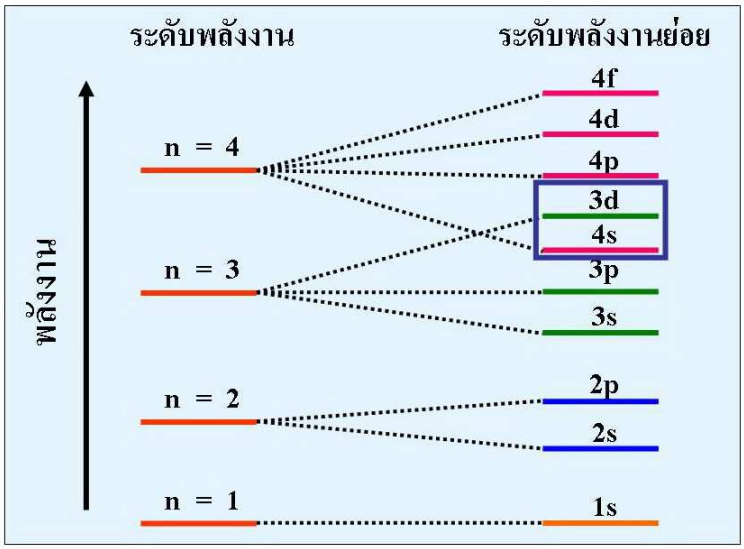
การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย เขียนสัญลักษณ์ดังนี้





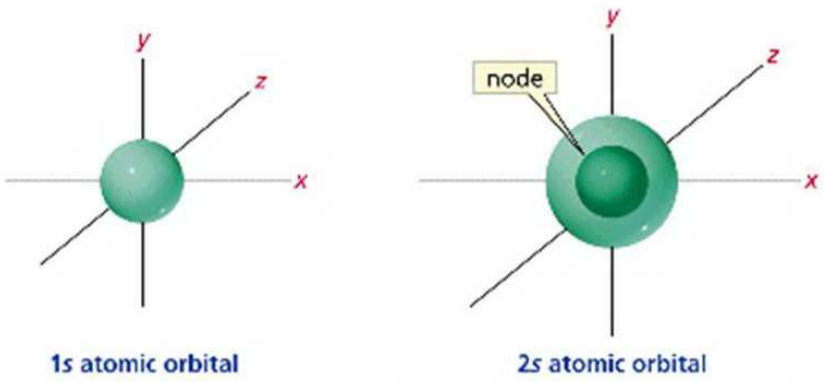


แผนภาพระดับพลังงานของอะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอน



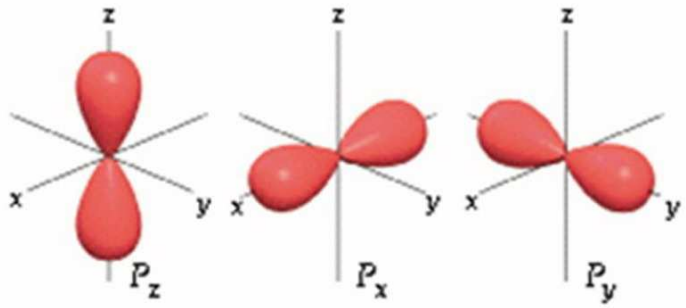
รูปร่างออร์บิทัล s p และ d

s ออร์บิทัล

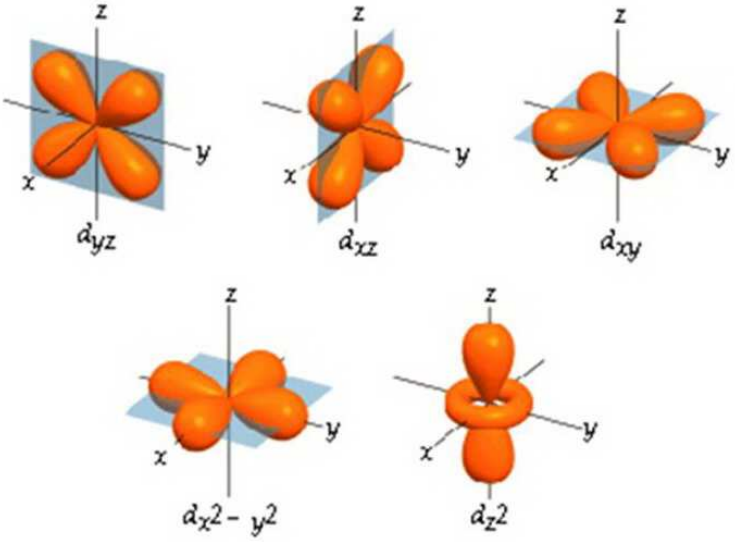


http://andromeda.rutgers.edu/~huskey/images/s_orbitals.jpg

p ออร์บิทัล

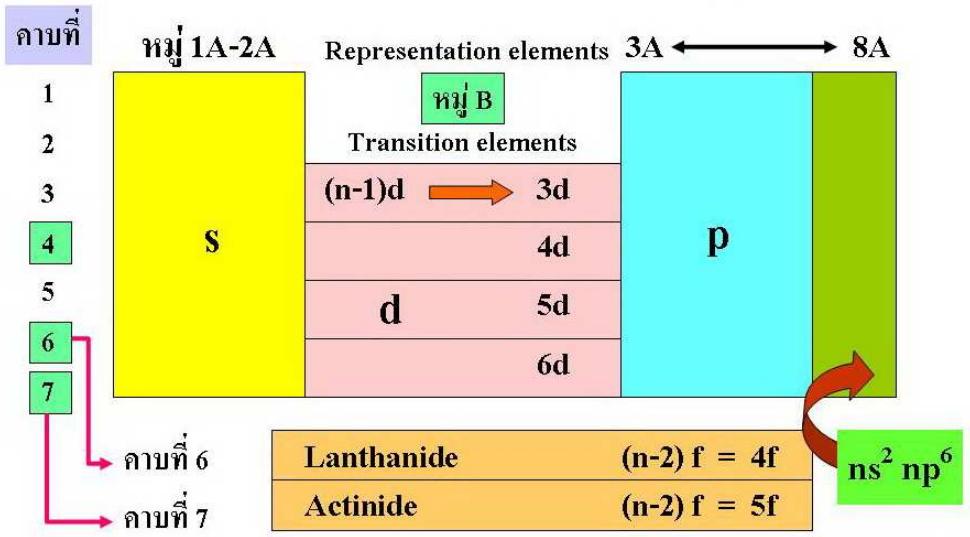


d ออร์บิทัล



ตารางธาตุแบ่งออกเป็น 4 เขต

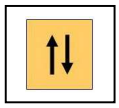
ตามการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อยสิ้นสุดที่ออร์บิทัลใด

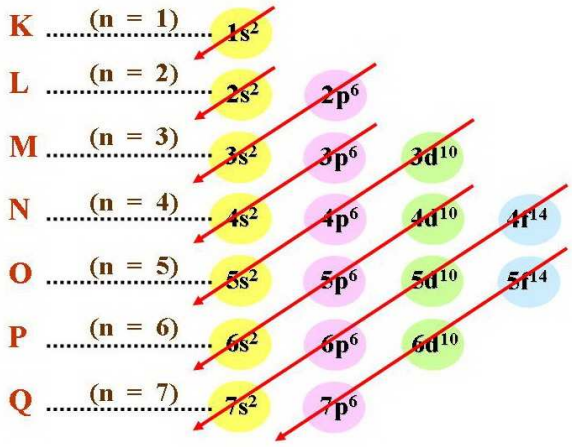


หลักการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย ยึดหลักดังนี้

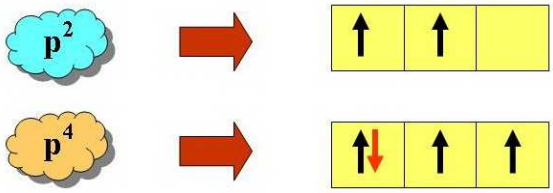
(1) **หลักการกีดกันของเพาลี** กล่าวว่า "อิเล็กตรอนคู่หนึ่งคู่ใด ในออร์บิทัลเดียวกันจะต้องมีสมบัติไม่เหมือนกัน อย่างน้อยอิเล็กตรอนคู่นั้นต้องมีลักษณะการหมุนรอบตัวเองแตกต่างกัน โดยตัวหนึ่งหมุนตามเข็มนาฬิกา และอีกตัวหนึ่งหมุนทวนเข็มนาฬิกา เพื่อให้ระบุได้ว่าเป็นอิเล็กตรอนตัวใด" เขียนได้ดังนี้

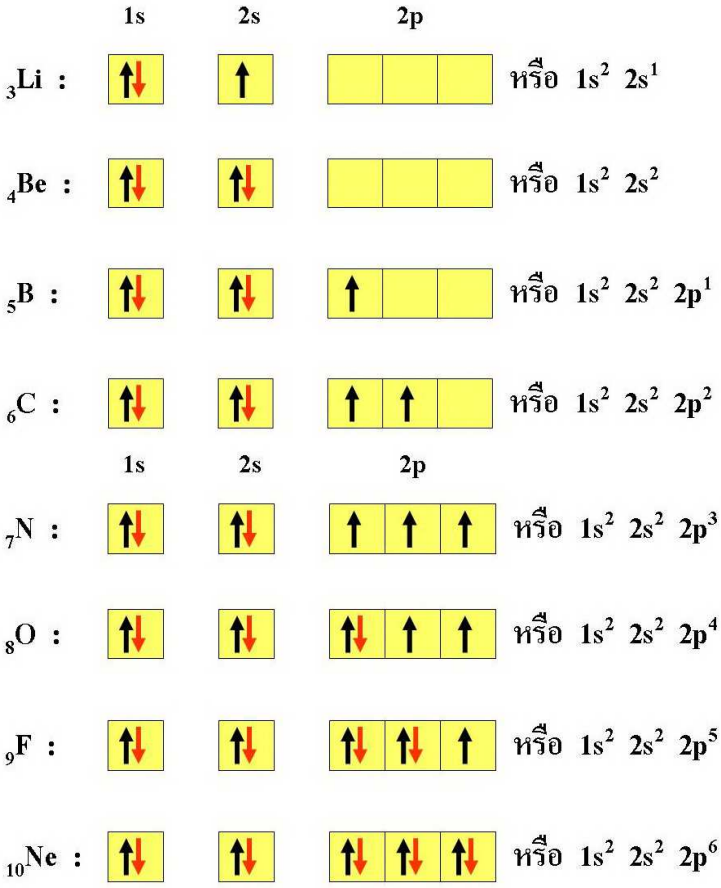
(2) **หลักของเอาฟบาว กล่าวว่า** "การบรรจุอิเล็กตรอนต้องบรรจุในออร์บิทัลที่มีพลังงานต่ำสุดและว่างอยู่ก่อนเสมอ" ดังรูป



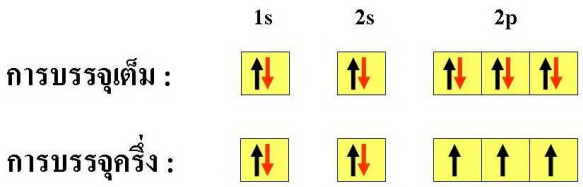


(3) **กฎของฮุนด์** กล่าวว่า “ในกรณีที่มีหลายออร์บิทัลและแต่ละออร์บิทัลมีพลังงานเท่ากันให้บรรจุอิเล็กตรอนในลักษณะที่ทำให้มีอิเล็กตรอนเดี่ยวมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เมื่อมีอิเล็กตรอนเหลือจึงบรรจุอิเล็กตรอนเป็นคู่เต็มออร์บิทัลนั้น” เช่น





(4) อะตอมของธาตุที่มีการบรรจุอิเล็กตรอนเต็มในทุกๆ ออร์บิทัลที่มีพลังงานเท่ากันเรียกว่า **การบรรจุเต็ม** ถ้ามีอิเล็กตรอนอยู่เพียงครึ่งเดียวเรียกว่า **การบรรจุครึ่ง** การบรรจุเต็มหรือการบรรจุครึ่งจะทำให้อะตอมมีความเสถียรกว่าการบรรจุแบบอื่นๆ ตัวอย่างของออร์บิทัลที่บรรจุเต็มและบรรจุครึ่งแสดงได้ดังนี้



การบรรจุอิเล็กตรอนในออร์บิทัลต่างๆ ตามลำดับ ระดับพลังงานโดยอาศัยแผนภาพดังที่กล่าวมาแล้ว มีบางธาตุที่การบรรจุอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อยไม่เป็นไปตาม

หลักการนั้น ตัวอย่างเช่น ธาตุ Cr เลขอะตอม 24 เขียนแผนภาพแสดงการบรรจุอิเล็กตรอนในออร์บิทัลต่างๆ ได้ดังนี้

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$ **ไม่ใช่** $4s^2\ 3d^4$

หรือ Cu มีเลขอะตอม 29 บรรจุอิเล็กตรอนในออร์บิทัลต่างๆ ได้ดังนี้

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$ **ไม่ใช่** $4s^2\ 3d^9$

การที่บรรจุอิเล็กตรอนของธาตุ Cr เป็น $4s^1\ 3d^5$ โดยมีอิเล็กตรอนใน 3d ออร์บิทัล 5 อิเล็กตรอนนั้น เป็นการบรรจุครึ่ง ซึ่งทำให้อะตอมเสถียรกว่าการบรรจุแบบ $4s^2\ 3d^4$

ส่วนธาตุ Cu ซึ่งบรรจุอิเล็กตรอนเป็น $4s^1\ 3d^{10}$ จะเสถียรกว่าที่เป็น $4s^2\ 3d^9$ เพราะว่า 3d ออร์บิทัลมีจำนวนอิเล็กตรอนเต็มทุกออร์บิทัลคือ 10 อิเล็กตรอนซึ่งเป็นการบรรจุเต็ม

ตัวอย่างการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย

(1) $_{20}Ca = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

K L M N

2 8 8 2

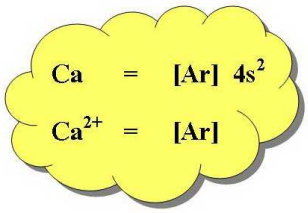
∴ Ca เป็นธาตุหมู่ 2A คาบที่ 4

เขียนย่อได้ดังนี้ $_{20}Ca = [1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6]\ 4s^2$

$[Ar]\ 4s^2$

ยึดหมู่ 8A เป็นหลัก

	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
เลขอะตอม	2	10	18	36	54	86



(2) 33As = $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$

= $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$

K	L	M	N
2	8	18	5

∴ As เป็นธาตุหมู่ 5A คาบที่ 4

เขียนย่อได้ดังนี้

$_{33}As = [1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6]\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$

$[Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$

หรือ $= [1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6]\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$

$[Ar]\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$

As	=	[Ar] $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$
As^{3-}	=	[Ar] $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6$
As^{3+}	=	[Ar] $3d^{10}\ 4s^2$

(3) $_{16}S = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$ ← หมู่ 6A คาบที่ 3

K	L	M
2	8	6

เขียนย่อได้ดังนี้ $_{16}S = [1s^2\ 2s^2\ 2p^6]\ 3s^2\ 3p^4$

$[Ne]\ 3s^2\ 3p^4$

$S^{2-} = [Ne]\ 3s^2\ 3p^6$ ← รับ $2e^-$

(4) $_{21}Sc$ = $[1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6]\ 4s^2\ 3d^1$

$[Ar]\ 4s^2\ 3d^1$ → ธาตุหมู่ B

→ หมู่ 3B คาบที่ 4

Sc = $[Ar]\ 4s^2\ 3d^1$

Sc^+ = $[Ar]\ 4s^1\ 3d^1$

Sc^{2+} = $[Ar]\ 3d^1$

Sc^{3+} = $[Ar]$ Stable

หรือ

$_{21}Sc$ = $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1\ 4s^2$

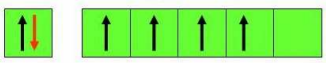
K	L	M	N
2	8	9	2

N → หมู่ 3B คาบที่ 4

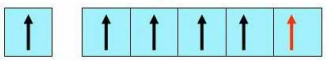
M → เกิน 8 อยู่ 1

(5) $_{24}Cr$ = $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^4$

ไม่เสถียร



= $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$



Stable Half-filled electronic configuration

$_{24}Cr$ = $[1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6]\ 4s^1\ 3d^5$

Cr = [Ar] $4s^1\ 3d^5$

Cr^{2+} = [Ar] $3d^4$ (สีน้ำเงิน)

Cr^{3+} = [Ar] $3d^3$ (สีเขียว)

Cr^{6+} = [Ar] (สีเหลือง หรือ สีส้ม)

(Stable)

CrO_4^{2-} $Cr_2O_7^{2-}$

หรือ

Cr = $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$

K L M N

2 8 13 1

เกิน 8 อยู่ 5

หมู่ 6B คาบที่ 4

(6) $_{29}Cu$ = $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^9$

ไม่เสถียร

= $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$

Stable Filled electronic configuration

$_{29}Cu = [1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6]\ 4s^1\ 3d^{10}$

$Cu = [Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$

$Cu^{+} = [Ar]\ 3d^{10}$

$Cu^{2+} = [Ar]\ 3d^{9}$

หรือ

$Cu = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$

K L M N

2 8 18 1

หมู่ 1B คาบที่ 4

เกิน 8 อยู่ 10

หมู่ 1 A		2A		3A		4A	
Li	ลิ	Be	เบล	B	บัง	C	คาร์
Na	นา	Mg	แมก	Al	อร	Si	สิ
K	คา	Ca	แคล	Ga	กะ	Ge	จี
Rb	รู	Sr	สตรอน	In	เข้าไป	Sn	ทำไมพา ทินมา
Cs	ซี	Ba	แบ	Tl	โทรศัพท์ หา	Pb	เลด
Fr	ฟรา	Ra	รา				

5A		6A		7A		8A	
N	ดูนาย	O	โอ	F	very beautiful	He	ฮี
P	พี	S	ซัล	Cl	ครีน	Ne	นี
As	แอส	Se	ซี	Br	บราว	Ar	อาร์
Sb	แอน	Te	ที	I	ไอ	Kr	คริป
Bi	บิล	Po	โพ	At	แอสเทน	Xe	ซี
						Rn	เรดอน

คาบที่ 4	3B	4B	5B	6B	7B
	Sc	Ti	V	Cr	Mn
	สแกน	ทิ	แวน	โครเมียม	แมง

คาบที่ 4	8B			1B	2B
	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
	ฟี	โคบอลต์	นิ	คอป	ซิงค์

(3) การจัดเรียงอิเล็กตรอนข้อใดเป็นโลหะแทรนซิชัน

1. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$
2. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^5$
3. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$
4. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^7\ 4s^2$

(4) กำหนดข้อมูลของโลหะ 4 ชนิดให้ดังนี้

ธาตุ	จุดหลอมเหลว (^0C)	จุดเดือด (^0C)	การนำไฟฟ้า ($MS.m^{-1}$)	การนำความร้อน ($J.s^{-1}.m^{-1}.K^{-1}$)	ความหนาแน่น (g/cm^3)
I	180	1330	10.5	70	0.53
II	419	906	16	112	7.14
III	39	688	8.1	60	1.53
IV	1670	3260	1.8	2.3	4.50

ข้อใดถูกต้องที่สุด

ข้อ	โลหะแทรนซิชัน	มีดตัดง่ายที่สุด	ให้อิเล็กตรอนง่ายที่สุด	ลอยน้ำ	ว่องไวมากที่สุด
1.	I , IV	II	I	I	II , III
2.	I , III	III	IV	I	I , IV
3.	II , III	IV	III	I	II , IV
4.	II , IV	I	II	I	I , III

(5) การละลายของ $NaNO_3$ ที่อุณหภูมิ 20 ^{0}C เท่ากับ 88 กรัม ต่อน้ำ 100 กรัม และ 135 กรัม ต่อน้ำ 100 กรัม ที่ 70 ^{0}C ถ้าเตรียมสารละลายอิ่มตัวของ $NaNO_3$ ในน้ำ 40 กรัม ที่ 70 ^{0}C แล้วทำให้สารละลายเย็นลงที่ 20 ^{0}C (มวลอะตอมของ Na = 23 , N = 14 , O = 16) ข้อใดถูกต้องที่สุด

ข้อ	มวล $NaNO_3$ ละลายที่ 70 ^{0}C	มวล $NaNO_3$ ตกตะกอนที่ 20 ^{0}C	มวลของ H_2O ที่เติมเพื่อละลาย $NaNO_3$ ที่ 20 ^{0}C
1.	47	18.8	21.4
2.	47	32.5	20.4
3.	54	32.5	20.4
4.	54	18.8	21.4

(6) ผู้หญิงต้องการพลังงาน 11000 kJ ต่อวัน เพื่อใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ สำหรับผู้ชายต้องการ 14000 kJ ต่อวัน ถ้าน้ำตาลซูโครสทำปฏิกิริยากับออกซิเจน จะให้พลังงานออกมา 5650 kJ ต่อโมล ผู้หญิงและผู้ชายจะต้องใช้น้ำตาลซูโครสกี่กิโลกรัม จึงจะให้พลังงานเพียงพอกับความต้องการในแต่ละวัน (มวลอะตอมของ H = 1 , C = 12 , O = 16)

ข้อ	ผู้หญิงต้องการซูโครส (กิโลกรัม)	ผู้ชายต้องการซูโครส (กิโลกรัม)
1.	0.35	0.47
2.	0.67	0.85
3.	0.70	0.94
4.	1.34	1.70

(7) ปฏิกิริยาระหว่างโพรเพนกับออกซิเจนเป็นดังนี้

$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$;

$\Delta H = -2208$ kJ.mol^{-1} ถ้าปฏิกิริยานี้ให้ CO_2 11 กรัม จะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร (มวลอะตอมของ H = 1 , C = 12 , O = 16)

1. ดูดพลังงาน 552 กิโลจูล
2. คายพลังงาน 552 กิโลจูล
3. ดูดพลังงาน 184 กิโลจูล
4. คายพลังงาน 184 กิโลจูล

(8) กำหนดปฏิกิริยาการสันดาปให้ดังนี้

$C_8H_{18}(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$

$\Delta H = -10108\ kJ.mol^{-1}$ **(สมการยังไม่ดุล)**

ถ้าออกซิเดชันออกเทนอย่างสมบูรณ์หนัก 45 กิโลกรัมจะให้พลังงานกี่กิโลจูล

(มวลอะตอมของ H = 1 , C = 12 , O = 16)

1. 2.0 x 103
2. 4.0 x 103
3. 2.0 x 106
4. 4.0 x 106

(9) แก๊ส CH_4 , C_2H_6 , C_2H_2 และ CO ใช้เป็นเชื้อเพลิง สมการการเผาไหม้เป็นดังนี้

(มวลอะตอมของ H = 1 , C = 12 , O = 16)

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$; $\Delta H = -890\ kJ.mol^{-1}$

$2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$; $\Delta H = -3120\ kJ.mol^{-1}$

$2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(l)$; $\Delta H = -2600\ kJ.mol^{-1}$

$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$; $\Delta H = -466\ kJ.mol^{-1}$

(ก) ถ้าเชื้อเพลิงแต่ละชนิด 1.0 ลิตร เผาไหม้ที่อุณหภูมิ 20 ^{0}C ความดัน 1.0 บรรยากาศ เชื้อเพลิงใดให้พลังงานมากที่สุด

(ข) เมื่อเชื้อเพลิงแต่ละชนิดหนัก 1.0 กรัม เผาไหม้ เชื้อเพลิงใดให้พลังงานน้อยที่สุด

ข้อ	(ก)	(ข)
1.	CH_4	C_2H_2
2.	C_2H_6	CO
3.	C_2H_2	CH_4
4.	CO	C_2H_6

(10) เติม 1.00 M HCl จำนวน 100 cm^3 ลงในชิ้น $CaCO_3$ หนัก 2 กรัม ข้อใดไม่ทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยานี้เพิ่มขึ้น

1. เติม 1 M HCl จำนวน 150 cm^3 แทน 1 M HCl จำนวน 100 cm^3
2. เติม 2 M HCl จำนวน 100 cm^3 แทน 1 M HCl จำนวน 100 cm^3
3. ให้ความร้อน 1 M HCl จำนวน 100 cm^3 ก่อนเติมลงในชิ้น $CaCO_3$
4. เติม 1 M HCl จำนวน 100 cm^3 ลงในผง $CaCO_3$ แทนชิ้น $CaCO_3$

(11) แอซีโทน (CH_3COCH_3) และไอโอดีน (I_2) ทำปฏิกิริยากัน โดยมีกรดซัลฟิวริกเป็นคะตะลิสต์ ปฏิกิริยาเป็นดังนี้

$$CH_3COCH_3(l) + I_2(aq) \rightarrow CH_3COCH_2I(aq) + HI(aq)$$

ผลการทดลองเป็นดังตาราง

การทดลองที่	$[CH_3COH_3]$ ($mol.dm^{-3}$)	$[I_2]$ ($mol.dm^{-3}$)	$[H^+]$ ($mol.dm^{-3}$)	เวลาที่ใช้ (s)
1	0.100	0.100	0.010	60
2	0.100	0.100	0.020	30
3	0.200	0.100	0.010	30
4	0.100	0.200	0.010	60

ข้อใดถูกต้อง

1. อัตราการเกิดปฏิกิริยานี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของแอซีโทนเท่านั้น
2. ความเข้มข้นของกรดซัลฟิวริกไม่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยานี้
3. อัตราการเกิดปฏิกิริยานี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของแอซีโทน , ไอโอดีน และกรด
4. อัตราการเกิดปฏิกิริยานี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของแอซีโทนและกรดเท่านั้น

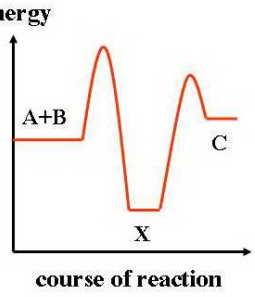
(12) ปฏิกิริยา $A + B \rightarrow C$ มี 2 ขั้นตอนดังนี้

$A + B \rightarrow X$; ΔH เป็นบวก

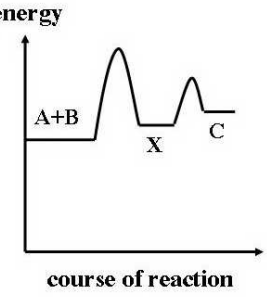
$X \rightarrow C$; ΔH เป็นลบ

กราฟใดแทนการเปลี่ยนแปลงพลังงานของปฏิกิริยานี้ได้ถูกต้อง

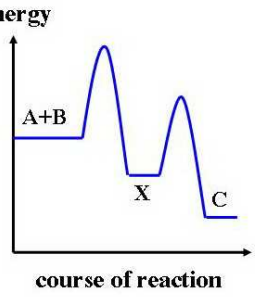
1.



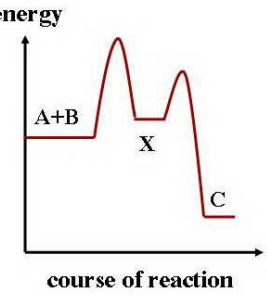
2.



3.



4.



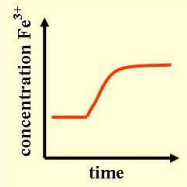
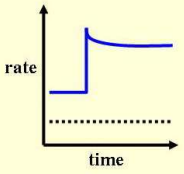
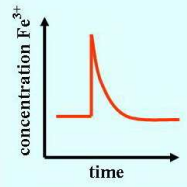
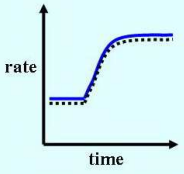
(13) กำหนดสมการที่ภาวะสมดุลให้ดังนี้

$Fe^{3+}(aq) + SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons Fe(SCN)^{2+}(aq)$

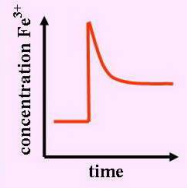
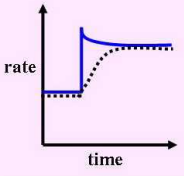
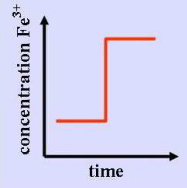
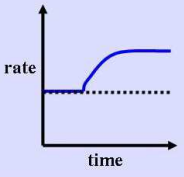
(ก) กราฟใดแสดงการเปลี่ยนแปลง $[Fe^{3+}]$ ก่อนและหลังเติม $Fe(NO_3)_3$

(ข) ถ้าอัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้าแทนด้วยเส้นและอัตราการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับแทนด้วยเส้นกราฟใดแสดงอัตราทั้งสองก่อนและหลังเติม $Fe(NO_3)_3$

(ค) ถ้าทำสารละลายให้เจือจางลงโดยการเติมน้ำ สีแดงจะจางลง เพราะเหตุใด

ข้อ	(ก)	(ข)	(ค)
1			ความเข้มข้นและจำนวนโมลของ $Fe(SCN)^{2+}$ ที่เหลืออยู่ไม่เปลี่ยนแปลง
2			ความเข้มข้นของ $Fe(SCN)^{2+}$ ลดลง แต่จำนวนโมลของ $Fe(SCN)^{2+}$ ที่เหลือไม่เปลี่ยนแปลง

$\frac{2xCFx\Delta T_2}{n}$

ข้อ	(ก)	(ข)	(ค)
3			ความเข้มข้นและจำนวนโมลของ $Fe(SCN)^{2+}$ ลดลง
4			ความเข้มข้นของ $Fe(SCN)^{2+}$ ลดลง แต่จำนวนโมลของ $Fe(SCN)^{2+}$ เพิ่มขึ้น

(14) ในแคลอริมิเตอร์ (calorimeter) มี calibration factor = CF แก๊สบิวเทน n โมล ถูกเผาไหม้ วัดอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเท่ากับ ΔT_2 ดังสมการ

$$2C_4H_{10}(g) + 13O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 10H_2O(l)$$

ค่า ΔH ในหน่วยจูลต่อโมลของปฏิกิริยานี้ ข้อใดถูกต้อง

1. $2 \times CF \times \Delta T_2 \times n$
2. $\frac{2xCFx\Delta T_2}{n}$
3. $\frac{CFx\Delta T_2}{2n}$
4. $\frac{CFx\Delta T_2}{n}$

(15) ปฏิกิริยาของเซลล์ในแบตเตอรี่รถยนต์ให้พลังงานออกมาสมการเป็นดังนี้

$$Pb(s) + PbO_2(s) + 4H^+(aq) + 2SO_4^{2-}(aq) \longrightarrow 2PbSO_4(s) + 2H_2O(l)$$

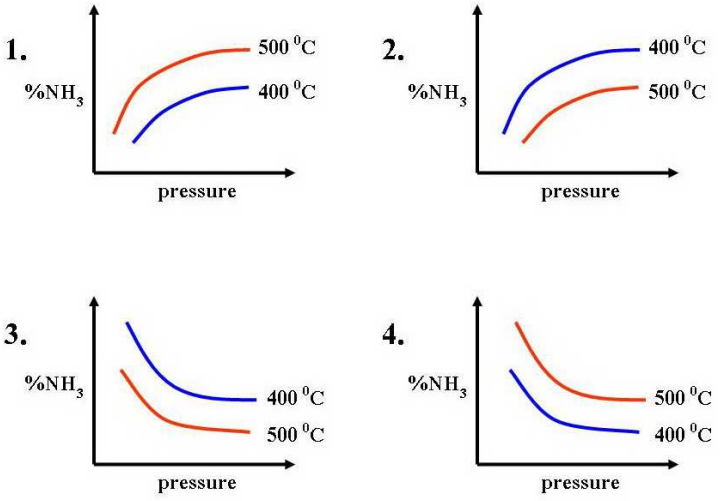
เมื่อนำแบตเตอรี่นี้ไปอัดไฟ ปฏิกิริยาใดเกิดขึ้นที่ขั้วลบ

1. $Pb(s) + SO_4^{2-}(aq) \longrightarrow PbSO_4(s) + 2e^-$
2. $PbO_2(s) + 4H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq) + 2e^- \longrightarrow PbSO_4(s) + 2H_2O(l)$
3. $PbSO_4(s) + 2e^- \longrightarrow Pb(s) + SO_4^{2-}(aq)$
4. $PbSO_4(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow PbO_2(s) + 4H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq) + 2e^-$

(16) การผลิตแอมโมเนียในอุตสาหกรรม โดยไนโตรเจนทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจน สมการเป็นดังนี้

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \; ; \; \Delta H = -92 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

กราฟใดแสดงร้อยละของแอมโมเนียกับอุณหภูมิและความดันได้ถูกต้อง

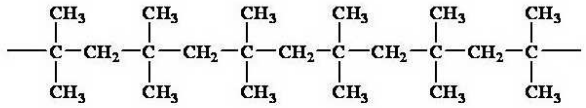


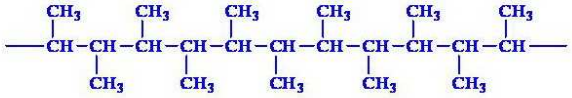
(17) อีทีนเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันได้พอลิอีทีน ถ้าโมเลกุลของพอลิอีทีนประกอบด้วยอะตอมของคาร์บอนประมาณ 7,000 อะตอม มวลโมเลกุลของพอลิเมอร์นี้ใกล้เคียงข้อใดมากที่สุด

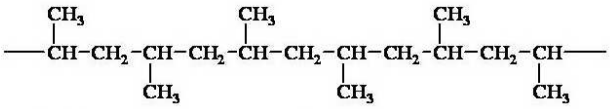
(มวลอะตอมของ H = 1 , C = 12)

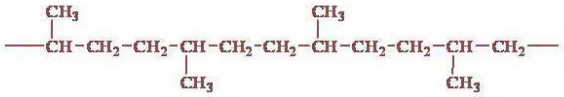
1. 70,000
2. 80,000
3. 90,000
4. 100,000

(18) ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเติมของ $CH_2CH=CHCH_2$ โครงสร้างพอลิเมอร์ที่ได้ควรเป็นข้อใด

1. 

2. 

3. 

4. 

(19) โลหะ R , S และ T มีสมบัติดังนี้

(ก) โลหะ R ไม่ทำปฏิกิริยากับ 1M H_2SO_4

(ข) โลหะ S ทำปฏิกิริยากับ 1M H2SO4 ให้แก๊ส H2 และทำปฏิกิริยากับสารละลาย 1M RCl2 ให้ R

(ค) โลหะ T ทำปฏิกิริยากับ 1M H2SO4 ให้แก๊ส H2 แต่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลาย 1M SCl2

จากข้อมูลข้อใดเรียงความว่องไวของโลหะและ H2 จากสูงที่สุดไปต่ำที่สุดได้ถูกต้อง

1. R > H_2 > T > S
2. H_2 > R > T > S
3. S > H_2 > T > R
4. S > T > H_2 > R

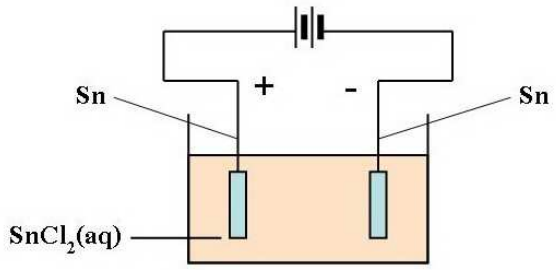
(20) มีเทนถูกใช้ในเซลล์เชื้อเพลิงเพื่อให้พลังงานไฟฟ้าสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นดังนี้

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$$

โดยใช้กรดเป็นอิเล็กโทรไลต์ ปฏิกิริยาที่อิเล็กโทรดของเซลล์เชื้อเพลิงนี้เป็นตามข้อใด

ข้อ	ปฏิกิริยาที่แอโนด	ปฏิกิริยาที่แคโทด
1.	$CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 8H^+ + 8e^-$	$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$
2.	$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$	$CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 8H^+ + 8e^-$
3.	$CH_4 + 8OH^- \rightarrow CO_2 + 6H_2O + 8e^-$	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
4.	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$	$CH_4 + 8OH^- \rightarrow CO_2 + 6H_2O + 8e^-$

(21) อิเล็กโทรลิซิสสารละลายทิน (II) คลอไรด์ โดยต่อวงจรดังภาพ

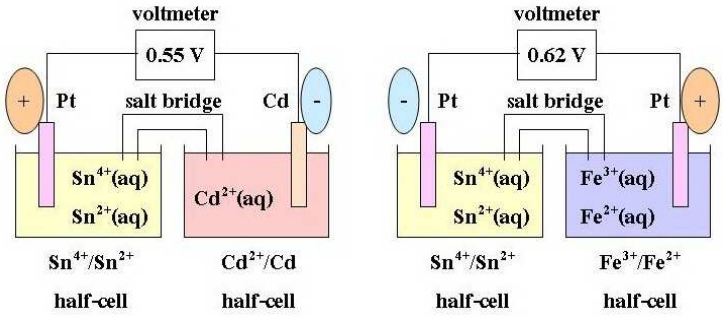


(ก) ปฏิกิริยาใดเกิดที่ขั้วบวกมากที่สุด

(ข) ปฏิกิริยาใดเกิดที่แคโทดมากที่สุด

ข้อ	(ก)	(ข)
1	$2Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + 2e^-$	$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Sn(s)$
2	$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Sn(s)$	$2Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + 2e^-$
3	$Sn(s) \longrightarrow Sn^{2+}(aq) + 2e^-$	$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Sn(s)$
4	$2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$	$2H_2O(l) + 2e^- \longrightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$

(22) กำหนดภาพเซลล์แกลแวนิกให้ดังนี้



ถ้านำครึ่งเซลล์ $Fe^{3+}|Fe^{2+}$ ต่อกับครึ่งเซลล์ $Cd^{2+}|Cd$ จะได้ความต่างศักย์ของเซลล์กี่โวลต์

1. + 0.07 โวลต์
2. - 0.07 โวลต์
3. + 1.17 โวลต์
4. - 1.17 โวลต์

(23) เบียร์ขวดหนึ่งมีของเหลวหนัก 375 กรัม มีเอทานอลอยู่ร้อยละ 4.90 โดยมวล ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของเอทานอลเป็นดังนี้

$$C_2H_5OH(aq) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l) \; ; \; \Delta H = -1368 \; kJ.mol^{-1}$$

ถ้าเบียร์ขวดนี้แอลกอฮอล์ถูกสันดาปหมด จะปล่อยพลังงานออกมากี่กิโลจูล

(มวลอะตอมของ H = 1 , C = 12 , O = 16)

1. 273 กิโลจูล
2. 546 กิโลจูล
3. 684 กิโลจูล
4. 1368 กิโลจูล

(24) ทองแดงทำปฏิกิริยากับกรดไนทริกเจือจาง ปฏิกิริยายังไม่ดุลเป็นดังนี้

$$Cu(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + NO(g) + H_2O(g)$$

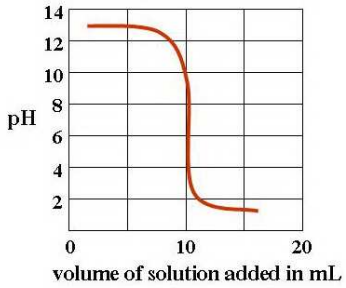
กรดไนทริกปริมาณมากเกินพอเติมลงในทองแดงหนัก 3.50 กรัม จะได้แก๊สทั้งหมดกี่ลิตร ที่อุณหภูมิ 110 ^{0}C ความดัน 101.3 kPa

(มวลอะตอมของ Cu = 63.5 , O = 16 , N = 14 , H = 1 , R = 8.31 $kPa.dm^3.K^{-1}.mol^{-1}$)

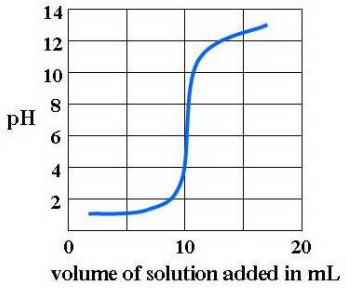
1. 3.46 ลิตร
2. 6.91 ลิตร
3. 10.40 ลิตร
4. 7.39 ลิตร

(25) จากการทดลองเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกลงในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ทีละปริมาณเล็กน้อยแล้ววัด pH ของสารละลายหลังเติมไปเรื่อยๆ กราฟที่ควรได้รับเป็นตามข้อใด

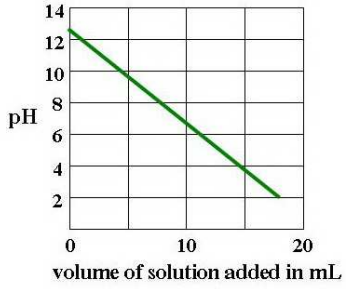
1.



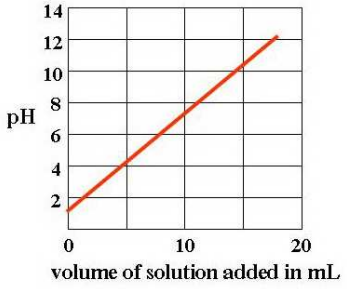
2.



3.



4.



(26) สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ($KMnO_4$) มีความเข้มข้น 0.0240 โมลต่อลิตร ไทเทรตกับสารละลายไอร์ออน (II) ซัลเฟต สมการยังไม่ดุลเป็นดังนี้

$$Fe^{2+}(aq) + MnO_4^-(aq) + H^+(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + Mn^{2+}(aq) + H_2O(l)$$

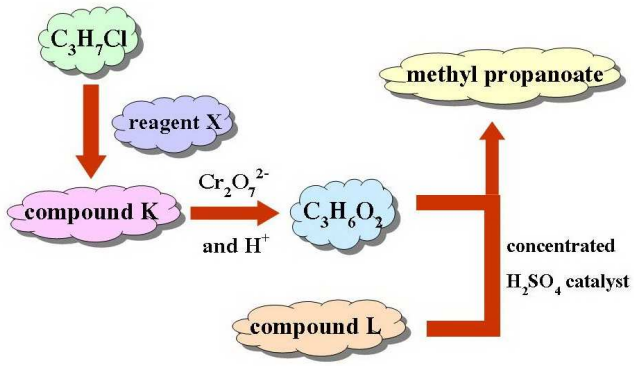
สารละลาย $KMnO_4$ 15.60 cm^3 ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลาย $FeSO_4$ เข้มข้น x โมลต่อลิตร จำนวน 20 cm^3 ค่า x เป็นเท่าใด

1. 0.0187 โมลต่อลิตร
2. 0.0307 โมลต่อลิตร
3. 0.0936 โมลต่อลิตร
4. 0.1540 โมลต่อลิตร

(27) แป้งประกอบด้วย amylose เป็นหลัก ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากกลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) มวลโมลาร์ของ amylase เท่ากับ 3.62×10^5 $g.mol^{-1}$ ข้อใดอธิบายโมเลกุลของ amylose นี้ได้ถูกต้อง (มวลอะตอมของ H = 1 , C = 12 , O = 16)

1. เป็นพอลิเมอร์แบบเติมของโมเลกุลกลูโคสจำนวน 2235 โมเลกุล
2. เป็นพอลิเมอร์แบบเติมของโมเลกุลกลูโคสจำนวน 2011 โมเลกุล
3. เป็นพอลิเมอร์ควบแน่นของโมเลกุลกลูโคสจำนวน 2235 โมเลกุล
4. เป็นพอลิเมอร์ควบแน่นของโมเลกุลกลูโคสจำนวน 2011 โมเลกุล

(28) กำหนดแผนภาพให้ดังนี้



จากแผนภาพที่กำหนดให้สาร X , K และ L ควรเป็นข้อใด

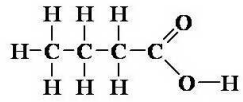
ข้อ	สาร X	สาร K	สาร L
1.	กรดแก่	กรดอินทรีย์	แอลกอฮอล์
2.	กรดแก่	แอลกอฮอล์	กรดอินทรีย์
3.	เบสแก่	กรดอินทรีย์	แอลกอฮอล์
4.	เบสแก่	แอลกอฮอล์	แอลกอฮอล์

(29) จากการทดลองวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ที่เป็นของเหลวชนิดหนึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

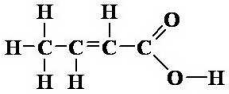
การทดสอบ	กระบวนการ	ผลการทดสอบ
1	เติม Br_2 (aq) สีน้ำตาล ลงในสารประกอบอินทรีย์	เกิดปฏิกิริยาได้ผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากสี
2	เติม Na_2CO_3 (s) ลงในสารประกอบอินทรีย์	เกิดปฏิกิริยาและได้แก๊สที่ปราศจากสี

สารประกอบอินทรีย์ที่นำมาวิเคราะห์ควรเป็นสารใดมากที่สุด

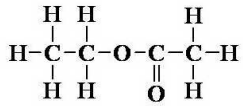
1.



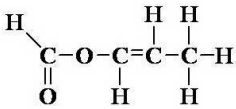
2.



3.



4.



(30) นักเคมีนำน้ำทิ้งตัวอย่างมาหลอดละ 10 cm^3 จำนวน 2 หลอด แล้วทำให้เจือจางด้วยน้ำจนมีปริมาตร 300 cm^3 หลอดหนึ่งนำมาวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนทันที ที่อุณหภูมิ 20 ^0C แต่อีกหลอดหนึ่งนำไปอบเป็นระยะเวลา 5 วัน ก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจน ผลการทดลองเป็นดังนี้

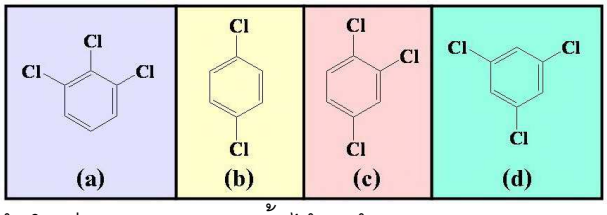
$$[DO]^{20^0C}_{0\ วัน} = 7.9\ mg.dm^{-3}$$

$$[DO]^{20^0C}_{5\ วัน} = 1.0\ mg.dm^{-3}$$

ค่า $[BOD]^{20}_{5}$ ของน้ำทิ้งนี้ในหน่วย ppm เป็นเท่าใด

1. 2070
2. 270
3. 207
4. 300

(31) กำหนดสารให้ดังนี้



ข้อใดเรียงความแรงของขั้วได้ถูกต้อง

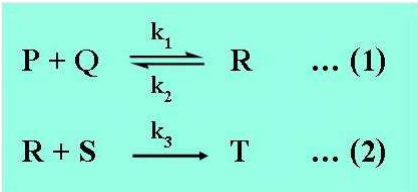
1. (b) = (d) < (c) < (a)
2. (a) < (b) < (c) < (d)
3. (b) < (d) < (a) < (c)
4. (c) < (b) < (d) < (a)

(32) ข้อใดมีรูปร่างโมเลกุลเป็น Square planar, Square , pyramidal, Linear และ T-shaped ตามลำดับ

1. SF4 , NH3 , CO2 , COCl2
2. NH4+ , PCl3 , HgCl2 , BF3
3. SO42- , AsH3 , HCN , H3O+
4. XeF4 , BrF5 , I3- , ClF3

ตอนที่ 2 : ศักยภาพ เคมีจำนวน 3 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 9 คะแนน

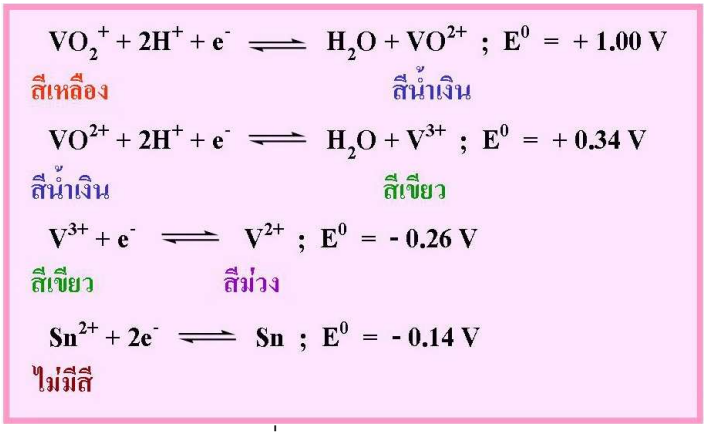
(1) กำหนดปฏิกิริยาให้ดังนี้



จงหา $\frac{d[R]}{dt}$ มีค่าเท่าใด

1. $k_1[P][Q] - k_2[R]$
2. $k_1[P][Q] - k_3[R][S]$
3. $- k_2[R] - k_3[R][S]$
4. $k_1[P][Q] - k_2[R] - k_3[R][S]$

(2) กำหนด E^0 และ สีของสารให้ดังนี้



สารละลายจะมีสีอะไร เมื่อเติมโลหะดีบุกลงในสารละลาย VO^{2+}

1. สีเหลือง
2. สีน้ำเงิน
3. สีเขียว
4. สีม่วง

(3) ถ้าต้องการเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ pH = 5 จะต้องเติมโซเดียมแอซีเตดกี่กรัมลงในสารละลายกรดแอซีติกเข้มข้น 0.200 โมลต่อลิตร จำนวน 250 cm^3 ค่าคงที่สมดุลของกรดแอซีติกเท่ากับ 1.74×10^{-5} (มวลอะตอมของ H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23)

1. 0.348 กรัม
2. 3.480 กรัม
3. 7.134 กรัม
4. 17.34 กรัม