



เตรียมสอบเข้ม

มั่นใจเต็ม

100



เคมี

เหมาะ
สำหรับ
ม.1-2-3

คัดเลือก

วิทยาศาสตร์โอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ (IJSO)

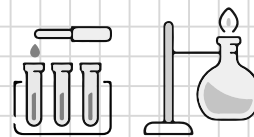
พิชิตความรู้กับการสอบเคมีที่ “ยากที่สุด” ในระดับ ม.ต้น เพื่อโอกาสในการเป็นตัวแทนประเทศไทย
ในการแข่งขันวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ และถ้าคิดว่าแท้จริง ต้องอ่าน



มีเพียง “ความรู้” เท่านั้นที่มนุษย์ใช้พลิก “โลก” และเปลี่ยน “ชีวิต”
เราจึงสร้างสรรค์ และส่งมอบ “ความรู้” ในรูปแบบที่ดีกว่า
เพื่อให้คนไทย “เรียนรู้” ได้ตลอดชีวิต



เตรียมสอบเข้ม เคมี คัดเลือกวิทยาศาสตร์โอลิมปิก วิชาการระหว่างประเทศ (IJSO) มั่นใจเต็ม 100



AUTHOR

ปัทมนวิชญ์ อธิพัชระวัฒน์

apannawit@gmail.com

EDITORIAL

ชีวิน ปิ่นมุข

chewin_p@idcpremier.com

GRAPHIC DESIGNERS

วสันต์ พึ่งพลผล, ยุทธนา เกิดประดิษฐ์, อนงค์นาฏ รัตนะ

PAGE LAYOUT

วุฒิพันธ์ สมพระเมฆ

PROOFREADER

พวรรณรัตน์ ขุราชี

PUBLISHING COORDINATORS

วรพล ณธิกุล, สุพัตรา อจาปรุ, พิพัฒน์ อ้อสถิตย์



ข้อมูลทางบรรณานุกรม

ปัทมนวิชญ์ อธิพัชระวัฒน์

เตรียมสอบเข้ม เคมี คัดเลือกวิทยาศาสตร์

โอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ (IJSO)

มั่นใจเต็ม 100

นนทบุรี : ไอดีซีฯ, 2562

168 หน้า

1. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์

1 ชื่อเรื่อง

371.26

ISBN 885-916-100-769-2

พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน 2562

2 4 6 8 10 9 7 5 3 1

PUBLISHED AND DISTRIBUTED BY



บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้าง 1901

อาคารจัดมินิอินเตอร์เนชั่นแนลทาวเวอร์

ถ.แจ้งวัฒนะ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2962-1081 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย)

โทรสาร 0-2962-1084

เครื่องหมายการค้าอื่นๆ ที่อ้างถึงเป็นของบริษัทนั้นๆ

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยบริษัท ไอดีซีพรีเมียร์ จำกัด ห้ามลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้จัดพิมพ์เท่านั้น

บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด จัดตั้งขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้ที่มีคุณภาพสู่ผู้อ่านชาวไทย เรายินดีรับงานเขียนของนักวิชาการและนักเขียนทุกท่าน ท่านผู้สนใจกรุณาติดต่อผ่านทางอีเมลที่ infopress@idcpremier.com หรือทางโทรศัพท์หมายเลข 0-2962-1081 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084

สมาชิกสัมพันธ์

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 ต่อ 121 โทรสาร 0-2962-1084

ร้านค้าและตัวแทนจำหน่าย

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 ต่อ 112-114 โทรสาร 0-2962-1084

ราคา 220 บาท

คำนำนักเรียน

หนังสือเล่มนี้ได้จัดทำขึ้นจากความคิดของผู้เขียนที่ต้องการเผยแพร่ความรู้ในข้อสอบ IJSO (International Junior Science Olympiad) วิชาเคมี ซึ่งเหมาะอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนระดับ ม.ต้น ที่ต้องการเตรียมพร้อมเพื่อสอบในสนามดังกล่าว ซึ่งนอกจากจะทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ในวิชาเคมีที่ถูกต้องจากในค่ายแล้ว ยังทำให้เราได้มีโอกาสในการพบปะเพื่อนใหม่ๆ ที่มีความสามารถ พร้อมทั้งยังเป็นสิ่งที่แสดงถึงความสามารถที่จะนำไปสู่ “สิทธิพิเศษ” ในการเข้าเรียนในโรงเรียนชื่อดังหลายแห่งในระดับ ม.ปลาย ได้อีกด้วย

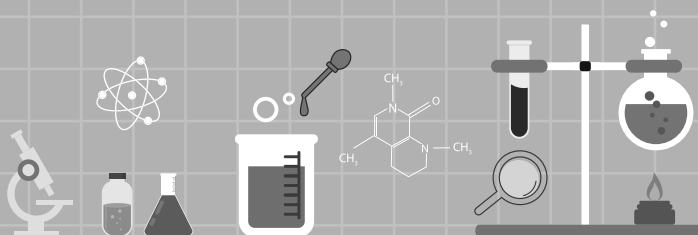
แต่เนื่องจากปัญหาในเรื่องของแนวข้อสอบ IJSO ที่มักจะมีให้เห็นในท้องตลาดได้น้อยมาก ประกอบกับโอกาสที่ผู้เขียนได้รับจากทางสำนักพิมพ์ จึงทำให้ผู้เขียนตัดสินใจพัฒนาแนวข้อสอบ IJSO เคมีขึ้นมาอย่างละเอียดถึง 10 ปีย้อนหลัง โดยจะพยายามเน้นความแม่นยำในเนื้อหาให้เหมือนกับข้อสอบจริง และเพื่อเพิ่มทักษะความคุ้นเคยในการทำโจทย์ข้อสอบนี้ ผู้เขียนจึงพยายามเฉลยโจทย์อย่างละเอียดทุกข้อ พร้อมหลักการ และลำดับความคิดที่ถูกต้อง ซึ่งในบางข้อนั้น ผู้เขียนก็ได้แสดงวิธีทำในหลายวิธี เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกนำไปใช้ในส่วนที่เหมาะสมกับนักเรียนด้วยเช่นกัน

โดยทางผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือรวมข้อสอบเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนที่ต้องการจะสอบในสนาม IJSO รวมไปถึงการปูพื้นฐานเพื่อสอบในสนามอื่นๆ จนถึงระดับโอลิมปิกวิชาการ ด้วยการสร้างองค์ความรู้ทางเคมี, ความมั่นใจ และความรู้จักดีกับวิชาเคมีให้กับผู้เรียนมากขึ้น โดยผู้เขียนอยากให้คิดว่า “เคมีไม่ยาก ถ้าหากเข้าใจ” และผู้เขียนเชื่อว่าหนังสือเล่มนี้จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการสอบสนามต่างๆ ไม่เพียงแต่เฉพาะแค่ IJSO เท่านั้น

นายปณณวิชญ์ อธิพัชระวัฒน์

เหรียญทองจากการแข่งขันเคมีโอลิมปิกระดับชาติ (TChO) ครั้งที่ 10

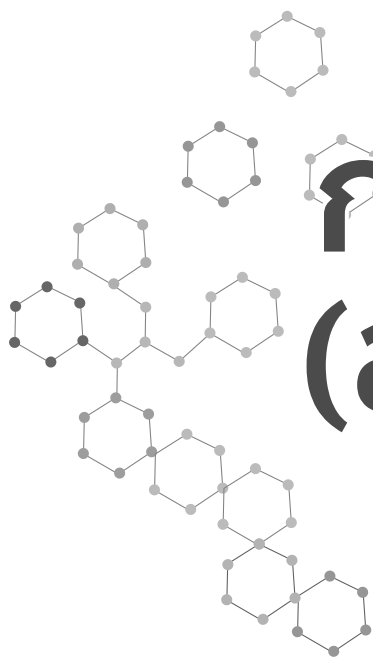
สารบัญ



การสอบ IJSO (สอวน. ม.ต้น) รอบที่ 1 ปี 2562.....	1
รูปแบบการคัดเลือก	2
คุณสมบัติผู้สมัคร.....	2
สิทธิพิเศษ.....	3
แนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2562.....	5
เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2562	10
แนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2561.....	25
เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2561	31
แนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2560.....	43
เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2560	48
แนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2559.....	57
เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2559	62
แนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2558.....	73
เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2558	77
แนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2557.....	89
เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2557	93
แนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2556.....	105
เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2556	109
แนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2555.....	123
เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2555	127
แนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2554.....	137
เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2554	141
แนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2553.....	151
เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี 2553	157



CHEMISTRY



การสอบ IJSO (สอวน. ม.ต้น)

รอบที่ 1 ปี 2562



IJSO (International Junior Science Olympiad) หรือการสอบวิทยาศาสตร์โอลิมปิกระหว่างประเทศในระดับเยาวชนอายุไม่เกิน 15 ปี (เทียบได้กับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น) โดยในการสอบ IJSO นั้น ในแต่ละประเทศจะคัดเลือกตัวแทนผู้เข้าแข่งขันจำนวน 6 คน ภายใต้การดูแลของมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการ และพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ (สอวน.) จึงทำให้บ่อยครั้งการสอบ IJSO มักจะมีชื่อเล่นว่า “การสอบ สอวน. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น” นั่นเอง

รูปแบบการคัดเลือก

การคัดเลือกผู้แทนเยาวชนไทยในโครงการ IJSO เพื่อไปแข่งขันในระดับประเทศจะต้องผ่านการคัดเลือกด้วยการสอบทั้งหมด 3 ครั้งด้วยกัน ดังนี้

สอบคัดเลือกรอบที่ 1 (ข้อสอบตัวเลือก) : เป็นการสอบทั่วประเทศตามศูนย์สอบ สอวน. โดยมีการสอบวิชาคณิตศาสตร์, ฟิสิกส์, เคมี และชีววิทยา โดยกำหนดสอบวิชาละ 1 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งในรอบนี้จะมีการคัดนักเรียนจำนวน 300 คนเพื่อเข้าสู่วงการรอบรอง และจะมีการสอบเพื่อคัดตัวแทนในการสอบรอบที่ 2 ในข้อต่อไป

สอบคัดเลือกรอบที่ 2 (ข้อสอบเติมคำ) : เป็นการสอบเพื่อคัดเด็กจำนวน 300 คน ให้เหลือ 30 คน เพื่อเข้ารอบในรอบที่ 2 โดยในรอบดังกล่าวจะมีการสอบวิชาฟิสิกส์, เคมี และชีววิทยา (ไม่มีสอบคณิตศาสตร์) โดยใช้ข้อสอบอัตนัย (เติมคำ) เพื่อวัดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างเต็มที่

สอบคัดเลือกผู้แทนประเทศ (ข้อสอบทดลองจริง) : เป็นการสอบรอบสุดท้ายเพื่อคัดตัวแทนไปแข่งขันในระดับประเทศ โดยในการคัดเลือกจะมีการคัดตัวจริง 6 คน และสำรอง 4 คน โดยนักเรียนที่จะสามารถสอบคัดเลือกได้จะต้องเข้ารอบรองด้วยจำนวนชั่วโมงไม่น้อยกว่า 80% ของเวลาทั้งหมด

คุณสมบัติผู้สมัคร

1. นักเรียนต้องมีสัญชาติไทย
2. ต้องเป็นผู้ที่กำลังศึกษาในชั้น ป.6, ม.1-ม.3 ภายในวันที่สมัคร
3. ต้องมีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาพื้นฐานกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ไม่ต่ำกว่า 3.50 (ผลการเรียนระดับดี) พร้อมกับมีผลงานทางวิทยาศาสตร์ในระดับดีเยี่ยม (ต้องมีใบรับรองจากสถานศึกษา)
4. อายุไม่เกิน 15 ปี ภายในวันที่สมัคร
5. ผู้ปกครองต้องยินยอมให้นักเรียนเข้าค่ายอบรมถ้าได้รับคัดเลือก
6. สำหรับนักเรียนในโรงเรียนต้องรับรองโดยผู้อำนวยการโรงเรียน (หรือรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หรือหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมาย) และสำหรับนักเรียนที่ศึกษานอกระบบต้องรับรองโดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
7. ต้องไม่เคยเป็นผู้แทน IJSO
8. สำหรับนักเรียนในศูนย์สอบ สอวน. (สวนกุหลาบวิทยาลัย, สาธิต มศว ปทุมวัน และ รร.แสลงทองวิทยา) สามารถกำหนดการสอบคัดเลือกทั้งรอบ 1 และรอบ 2 ให้อยู่ในการดำเนินงานของโรงเรียน เพื่อคัดผู้แทนนักเรียนโรงเรียนละ 6 คน เข้าร่วมการอบรมในค่ายของมูลนิธิ สอวน. ได้

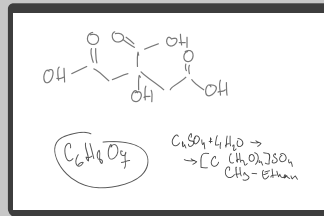
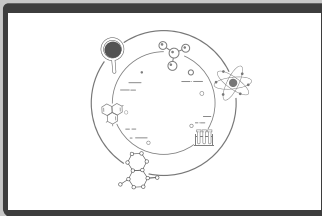
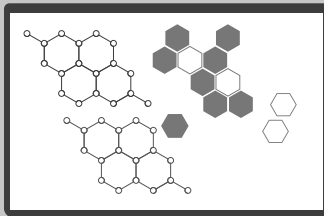


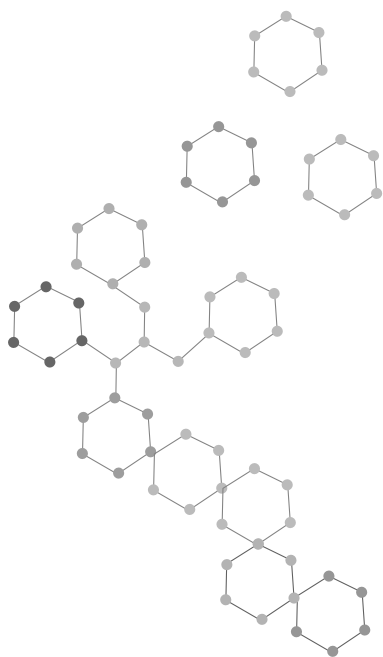
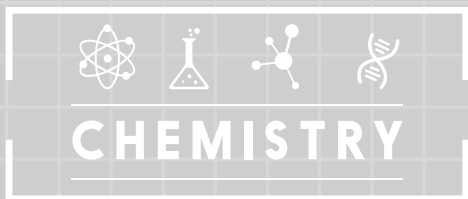
สิทธิพิเศษ

สิทธิพิเศษสำหรับนักเรียนที่ได้รับคัดเลือกในการสอบ IJSO ได้แก่

- การสอบในสนามสอบอื่นที่นอกเหนือจากการสอบ IJSO เช่น การสอบ IESO (International Earth Science Olympiad) หรือการสอบวิทยาศาสตร์โอลิมปิกในระดับนานาชาติ เป็นต้น
- การเข้าค่าย 1 สอวน. (การสอบวิทยาศาสตร์โอลิมปิกในระดับ ม.ปลาย) โดยไม่ต้องสอบคัดเลือกเป็นกรณีพิเศษ ซึ่งทำให้ได้รับโอกาสในการเข้าศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัยได้ง่ายขึ้น (เนื่องจากการสอบ สอวน. จะมีโควตาพิเศษสำหรับการสอบเข้ามหาวิทยาลัยอีกด้วย)

***สำหรับข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติม สามารถดูได้ที่เว็บไซต์ของมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการ และพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา - <http://www.posn.or.th>**





แนวข้อสอบ เคมี IJSO

รอบคัดเลือก ปี 2562



1. จงหาปริมาตรของสารละลายกรด X ที่มีความเข้มข้น 3% w/v เพื่อใช้เตรียมสารละลายกรดนี้เข้มข้น 0.05 M ปริมาตร 50 cm³ (มวลโมเลกุลของกรด X = 60 g mol⁻¹)
- A. 1 cm³ B. 3 cm³ C. 5 cm³ D. 10 cm³
2. หากต้องการเตรียมสารละลายในข้อที่ 1 ในห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการเตรียมสารคือข้อใด
- A. กระจกตวง ปิกเกอร์ B. ปีเปตต์ ขวดวัดปริมาตร
C. บิวเรตต์ ปิกเกอร์ D. กระจกตวง ขวดวัดปริมาตร
3. ธาตุอโลหะส่วนใหญ่ที่พบในธรรมชาติจะอยู่ในรูปของโมเลกุลที่เสถียร ข้อใดต่อไปนี้แสดงกลุ่มของธาตุดังกล่าว
- A. sulfur chlorine phosphorus B. hydrogen carbon beryllium
C. silicon carbon fluorine D. oxygen nitrogen helium
4. ปฏิกิริยาเคมีในข้อใดต่อไปนี้ให้แก๊สเป็นผลิตภัณฑ์
- A. NiCO₃(s) + HNO₃(aq) B. KOH(aq) + HNO₃(aq)
C. AgNO₃(aq) + KBr(aq) D. Mg(s) + O₂(g)
5. $a\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + b\text{NaI}(\text{s}) + \text{MnO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{MnSO}_4(\text{aq}) + c\text{I}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
จากปฏิกิริยาข้างต้น ข้อใดคือตัวออกซิไดซ์และรีดิวซ์ตามลำดับ
- A. NaI และ MnO₂ B. MnO₂ และ H₂SO₄
C. NaI และ I₂ D. MnO₂ และ NaI
6. หากดุลสมการเคมีในข้อ 5 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ a, b และ c ตามลำดับเท่าใด
- A. 2, 2, 2 B. 2, 1, 2 C. 2, 1, 1 D. 2, 2, 1
7. กำหนดให้ $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}), \Delta H^\circ = 890\text{ kJ}$
จงคำนวณหา ΔH° ของปฏิกิริยา $2\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- A. -1780 kJ B. -890 kJ C. -445 kJ D. 445 kJ
8. จากปฏิกิริยา $2\text{A} + \text{B} \rightarrow 3\text{C} + \text{D}$
ถ้าอัตราการสลายไปของ A เท่ากับ 0.4 mol L⁻¹s⁻¹ จงหาอัตราการเกิดของ D
- A. 0.2 mol L⁻¹s⁻¹ B. 0.4 mol L⁻¹s⁻¹
C. 0.6 mol L⁻¹s⁻¹ D. 0.8 mol L⁻¹s⁻¹



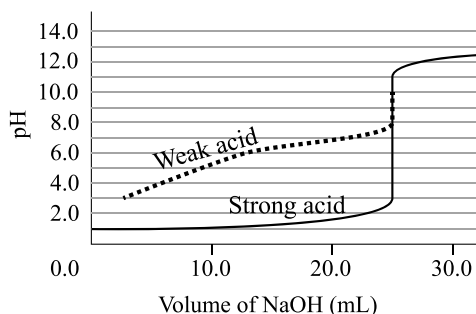
9 จากตาราง

ระบบ	E_a (kJ)	ΔH (kJ)
1	45	+15
2	80	-25
3	6	-25
4	27	+17

ระบบใดต่อไปนี้มีค่า E_a ของการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับมากที่สุด

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

- 10 จากกราฟ การไทเทรต (titration curve) ของสารละลายกรดแก่ และกรดอ่อน 2 ชนิด ด้วยสารละลายเบสแก่ NaOH อินดิเคเตอร์ในข้อใดที่สามารถใช้บอกจุดยุติของกรดทั้ง 2 ชนิด



- A. Alizarin yellow R ($pK_a = 11.0$) B. Bromophenol blue ($pK_a = 4.1$)
C. Thymol blue ($pK_a = 9.2$) D. Eriochrome Black T ($pK_a = 5.7$)

- 11 จากปฏิกิริยา $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$

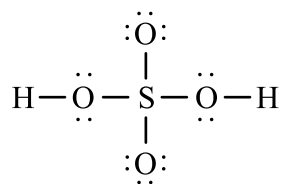
หากใส่แก๊ส NO ปริมาณ 0.40 โมล, O_2 ปริมาณ 0.30 โมล และ NO_2 ปริมาณ 0.20 โมล ลงในขวดทำปฏิกิริยาขนาด 1.0 ลิตร โดยกำหนดให้ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา (K_c) = 2.0

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสมดุลปฏิกิริยานี้

- A. ปริมาตรของระบบมีผลต่อสมดุลของปฏิกิริยา
B. ปฏิกิริยาดำเนินไปทางด้านขวามือ
C. แก๊ส NO จะมีจำนวนโมลลดลงเพื่อเข้าสู่สมดุลใหม่
D. เมื่อเติม NO เพิ่มอีก 1 โมล ทำให้ทิศทางของปฏิกิริยาเปลี่ยนไป



- 12 จากโครงสร้างที่แสดงประจุฟอร์มัล (formal charge) ของธาตุซัลเฟอร์ในโครงสร้างมีค่าเท่าใด



- 13 จากสมการ $\text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{KOH}$

และ $\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{KHCO}_3$ ตามลำดับ

ถ้าใช้น้ำ 0.80 g ในการทำปฏิกิริยาจะสามารถวัดปริมาณ CO_2 ที่เกิดขึ้นได้มากที่สุดกี่กรัม

- 14 จากตาราง reduction potential ที่กำหนดให้ โลหะชนิดใดสามารถทำให้เกิดแก๊สไฮโดรเจนเมื่อจุ่มโลหะลงในสารละลายกรด

Half reaction	Reduction Potential (V)
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$	-0.83
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g})$	0.00
$\text{K}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{K}(\text{s})$	-2.93
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{s})$	-1.66
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0.76
$\text{Pd}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pd}(\text{s})$	+0.93

- 15 จงหาความเข้มข้นของสารละลายผสมที่ได้จากการผสมสารละลายเกลือแกง 2 ปีกเกอร์ที่มีความเข้มข้นและปริมาตรต่างกันดังนี้

ปีกเกอร์ที่ 1 เข้มข้น 8% โดยมวล ปริมาตร 100 mL

ปีกเกอร์ที่ 2 เข้มข้น 30% โดยมวล ปริมาตร 20 mL

- A. 11.7% B. 14% C. 19% D. 22%



- 16 จากปฏิกิริยา $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow (\text{NH}_3)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ จงหาปริมาณของยูเรียที่เกิดขึ้น หากใช้แอมโมเนีย 170 กรัม ทำปฏิกิริยากับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 375 กรัม
- A. 620 g B. 310 g C. 170 g D. 40 g
- 17 ในการไทเทรตสารละลายกรดมวล X g กับสารละลาย NaOH 0.10 M พบว่าจุดสมมูลใช้สารละลาย NaOH ไป 20.0 mL โดยกำหนดให้กรดนี้เป็นกรดโมโนโปรติก และมีมวลโมเลกุลเท่ากับ 60.0 g mol^{-1} จงหาค่า X
- A. 0.12 g B. 0.24 g C. 0.40 g D. 0.48 g
- 18 ตัวอย่างผงสีขาวมีหินปูนเป็นองค์ประกอบหลักเมื่อนำผงนี้ 5.0 g มาเผาปรากฏว่าเกิดแก๊สขึ้น 2.0 g ข้อใดคือค่าร้อยละความบริสุทธิ์ของหินปูนในตัวอย่างนี้ (กำหนดให้หินปูนเป็นสารเดี่ยวที่สลายตัวในตัวอย่างนี้)
- A. 60 B. 91 C. 93 D. 96
- 19 เมื่อนำสารอินทรีย์หนัก 1.300 g มาเผา พบว่าเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 2.500 g และน้ำ 1.500 g ข้อใดคือสูตรอย่างง่ายของสารอินทรีย์นี้
- A. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ B. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_7$ C. $\text{C}_{17}\text{H}_{25}\text{O}_{10}$ D. C_4HO_3
- 20 ข้อใดมีรูปร่างโมเลกุลแตกต่างจากพวก
- A. CO_3^{2-} B. SO_3 C. ClO_3^- D. NO_3^-



เฉลยแนวข้อสอบ เคมี IJSO รอบคัดเลือก ปี2562

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. C | 6. C | 11. D | 16. B |
| 2. B | 7. A | 12. D | 17. A |
| 3. A | 8. A | 13. D | 18. B |
| 4. A | 9. B | 14. D | 19. A |
| 5. D | 10. C | 15. A | 20. C |

เฉลยอย่างละเอียด

1. **วิธีทำ** ในข้อนี้เกี่ยวข้องกับเรื่อง “ปริมาณสารสัมพันธ์และสารละลาย” ดังนั้น จึงต้องเข้าใจในนิยามของตัวแปรก่อน

โดยโจทย์กำหนดว่าสารละลาย X มีความเข้มข้น 3% w/v หมายความว่าในสารละลาย 100 ml จะมีสาร X อยู่ 3 g นั่นเอง นอกจากนั้นโจทย์ยังบอกว่าการเตรียมสารนี้เข้มข้น 0.05 โมลาร์ (M) ซึ่งโดยความหมายแล้วก็คือ มีสาร X 0.05 mol ในสารละลาย 1 L นั่นเอง ดังนั้น หากทำการคำนวณจะได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{จำนวนสาร X} &= \frac{100 \text{ ml X solution}}{3 \text{ g X}} \times \frac{60 \text{ g X}}{1 \text{ mol X}} \times \frac{0.05 \text{ mol X}}{1000 \text{ ml sol}^n \text{ X}} \times 50 \text{ ml sol}^n \text{ X} \\ &= 5 \text{ ml X}\end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นต้องใช้สารละลาย X 5 ml

ตอบ C



ในโจทย์เรื่อง “ปริมาณสารสัมพันธ์” เราต้องเข้าใจนิยามของแต่ละตัวแปรก่อน และเมื่อทำการคำนวณออกมาเรียบร้อยแล้ว หน่วยทั้งหมดจะต้องตัดกัน เหลือเพียงแค่หน่วยที่เราต้องการเพียงเท่านั้น

2. **วิธีทำ** ในการเตรียมสารละลายในห้องปฏิบัติการจะต้องใช้อุปกรณ์ที่มีความแม่นยำสูง และเหมาะสม โดยกระบอกตวงและปิเกตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตวงสารที่มีความแม่นยำต่ำ ดังนั้น ในการเตรียมสารจึงควรใช้ “ปิเปตต์” ซึ่งมีความแม่นยำสูงในการตวง และใช้ขวดวัดปริมาตรเพื่อปรับปริมาตรให้ได้ปริมาตรตามที่ต้องการ

ตอบ B



3. วิธีทำ พิจารณาธาตุแต่ละธาตุในตัวเลือก พบว่า

- ตัวเลือก A ถูก sulfur เป็นธาตุอโลหะและอยู่ในรูปโมเลกุลธรรมชาติคือ S_8
 chlorine เป็นธาตุอโลหะและอยู่ในรูปโมเลกุลธรรมชาติคือ Cl_2
 phosphorus เป็นธาตุอโลหะและอยู่ในรูปโมเลกุลธรรมชาติคือ P_4
- ตัวเลือก B hydrogen เป็นธาตุอโลหะและอยู่ในรูปโมเลกุลธรรมชาติคือ H_2
 carbon เป็นธาตุอโลหะและอยู่ในรูปธรรมชาติคือ C(s) (แกรไฟต์)
 beryllium เป็นธาตุโลหะ จึงทำให้ตัวเลือกนี้ผิด
- ตัวเลือก C silicon เป็นธาตุกึ่งโลหะ จึงทำให้ตัวเลือกนี้ผิด
 carbon เป็นธาตุอโลหะและอยู่ในรูปธรรมชาติคือ C(s) (แกรไฟต์)
 fluorine เป็นธาตุอโลหะและอยู่ในรูปธรรมชาติคือ F_2
- ตัวเลือก D oxygen เป็นธาตุอโลหะและอยู่ในรูปธรรมชาติคือ O_2
 nitrogen เป็นธาตุอโลหะและอยู่ในรูปธรรมชาติคือ N_2
 helium เป็นธาตุอโลหะแต่ในรูปธรรมชาติ ไม่ได้อยู่ในรูปโมเลกุล อยู่ในรูป He เพียงอะตอมเดียว จึงทำให้ตัวเลือกข้อนี้ผิด

ตอบ A

4. วิธีทำ เขียนสมการของตัวเลือกแต่ละข้อว่าจะได้ผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง

- A. $NiCO_3(s) + 2HNO_3(aq) \rightarrow Ni(NO_3)_2(aq) + H_2O(l) + \boxed{CO_2(g)}$ เกิดแก๊สขึ้น (ถูก)
- B. $KOH(aq) + HNO_3(aq) \rightarrow KNO_3(aq) + H_2O(l)$
- C. $AgNO_3(aq) + KBr(aq) \rightarrow KNO_3(aq) + AgBr(s)$
- D. $Mg(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow MgO(s)$

ตอบ A



ในการเขียนสมการเคมี เราต้องมีความเข้าใจเรื่องการเกิดปฏิกิริยา และที่สำคัญคือ “การตกตะกอน” ของสาร อย่างเช่น โจทย์อาจถามว่า “ข้อใดมีตะกอนเกิดขึ้น” อย่างข้อนี้เราต้องทราบว่า ถ้าโลหะ Ag จับกับธาตุหมู่ 7A แล้วจะไม่ละลายน้ำ เป็นต้น



5. วิธีทำ ปฏิริยาในข้อนี้เป็นปฏิริยา redox ซึ่งก็คือปฏิริยาที่ธาตุมีเลขออกซิเดชันเปลี่ยนไป



ตัวออกซิไดซ์ = สารที่ถูกรีดิวซ์ = สารที่เกิดปฏิริยา reduction

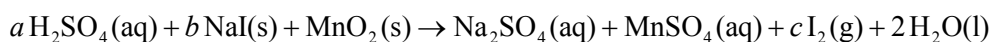
โดย **ตัวออกซิไดซ์** คือ สารที่มีเลขออกซิเดชันลดลง เช่น $+4 \rightarrow +2$

ตัวรีดิวซ์ = สารที่ถูกออกซิไดซ์ = สารที่เกิดปฏิริยา oxidation

โดย **ตัวรีดิวซ์** คือ ตัวที่มีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น เช่น $+0 \rightarrow +2$

เทคนิคการจำ : รี - รับ - ลด หมายถึง **รี**ดักชัน - **รับ** e^- - เลขออกซิเดชัน**ลด**ลง

(ถ้าเป็น oxidation จะตรงข้ามกัน)



จากโจทย์พบว่าธาตุที่เปลี่ยนเลขออกซิเดชันคือ

1. **ธาตุไอโอดีน** : จาก NaI เป็น I_2 คือจากเลขออกซิเดชัน -1 เป็น +0 โดยเลขออกซิเดชัน I ใน NaI เป็น -1 เพราะธาตุ Na มีเลขออกซิเดชันเป็น +1 เสมอ และเลขออกซิเดชันรวมของโมเลกุลต้องเป็นศูนย์ จึงทำให้เลขออกซิเดชันของ I มีค่าเป็น -1
2. **ธาตุแมงกานีส** : จาก MnO_2 เป็น MnSO_4 เปลี่ยนจากเลขออกซิเดชัน +4 เป็น +2 โดยเลขออกซิเดชันใน MnO_2 เป็น +4 เพราะธาตุออกซิเจนมีเลขออกซิเดชันเป็น -2 เสมอ (ยกเว้นเมื่อจับกับโลหะหมู่ 1A และธาตุ F และอื่น ๆ) ดังนั้น ค่าเลขออกซิเดชัน Mn จึงต้องเป็น +4 เพื่อให้เลขออกซิเดชันรวมกันเป็น 0 เช่นเดียวกับ SO_4 ซึ่งมีเลขออกซิเดชัน -2 ดังนั้น Mn จึงต้องมีค่าเป็น +2 นั่นเอง

สรุป MnO_2 , Mn เลขออกซิเดชันลดลง = เกิดปฏิริยารีดักชัน = ตัวออกซิไดซ์

NaI, I_2 เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น = เกิดปฏิริยาออกซิเดชัน = ตัวรีดิวซ์

ตอบ D

6. วิธีทำ เป็นการดุลสมการรีดอกซ์โดยต้องทำให้จำนวนธาตุทั้งสองฝั่งเท่ากัน

ตอบ C



ในการดุลสมการพยายามดุลจากธาตุที่มีน้อยหรืออยู่แยกเดี่ยวๆ ให้มีจำนวนเท่ากันก่อน เพื่อง่ายในการดุลต่อไป เช่น ดุล I ก่อน เพราะในฝั่งซ้ายพบแค่ใน NaI และฝั่งขวาพบแค่ I_2