

พีซีทสอบ

PAT 1 + PAT 2


ความถนัดทางคณิตศาสตร์


ความถนัดทางวิทยาศาสตร์


มันใจเต็ม 100 



เหมาะสำหรับนักเรียนชั้น ม.4-5-6
ที่ต้องการคะแนนสอบวิชาความถนัดทางคณิตศาสตร์ (PAT 1) และความถนัดทางวิทยาศาสตร์ (PAT 2) ไปพร้อมๆ กัน ด้วยการฝึกทำแนวข้อสอบเสมือนจริง ที่อพทจากแนวโมบิลิตี้ล่าสุด (2564-2565)

 แนวข้อสอบ PAT 1 พร้อมเฉลยอย่างละเอียด

 แนวข้อสอบ PAT 2 พร้อมเฉลยอย่างละเอียด

 ฝึกฝนได้ครบ และคุ้ม แบบ 2-in-1 ไม่ซ้ำเทียว

จัดเต็มทุกกระบวนท่ามาในเล่มเดียว

- แนวข้อสอบจากปีล่าสุด (Update 2564-2565)
- แนวเทคนิควิธีคิด ช่วยให้ทำได้ทัน และได้คะแนนสูง

เพราะ PAT 1 และ PAT 2 ไม่เคยง่าย แต่ถ้าเตรียมตัวมาดีย่อมทำคะแนนทั้งห้านักแข่ง

ดร.อุษณัฏฐ์ ธรรมภรณ์	ดร.โต๋ อัญญาพร	จุฑาทิพย์ จงฉวย
อรรณพ พลอยนิ่ม	จุฑารัตน์ แสนเพิ่ม	ธีรยุทธ เทพารุณ



สารบัญ

PART 1 แนวข้อสอบ PAT 1 คณิตศาสตร์

ข้อสอบ PAT 1 ชุดที่ 1	2
ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด	2
ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นตัวเลข	11
เฉลย ข้อสอบ PAT 1 ชุดที่ 1	14
ข้อสอบ PAT 1 ชุดที่ 2	47
ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด	47
ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นตัวเลข	58
เฉลย ข้อสอบ PAT 1 ชุดที่ 2	60





PART 2 แนวข้อสอบ PAT 2 วิทยาศาสตร์

ข้อสอบ PAT 2 ชุดที่ 1	102
แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด.....	102
เฉลย ข้อสอบ PAT 2 ชุดที่ 1.....	133
ข้อสอบ PAT 2 ชุดที่ 2	159
แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด.....	159
เฉลย ข้อสอบ PAT 2 ชุดที่ 2.....	190

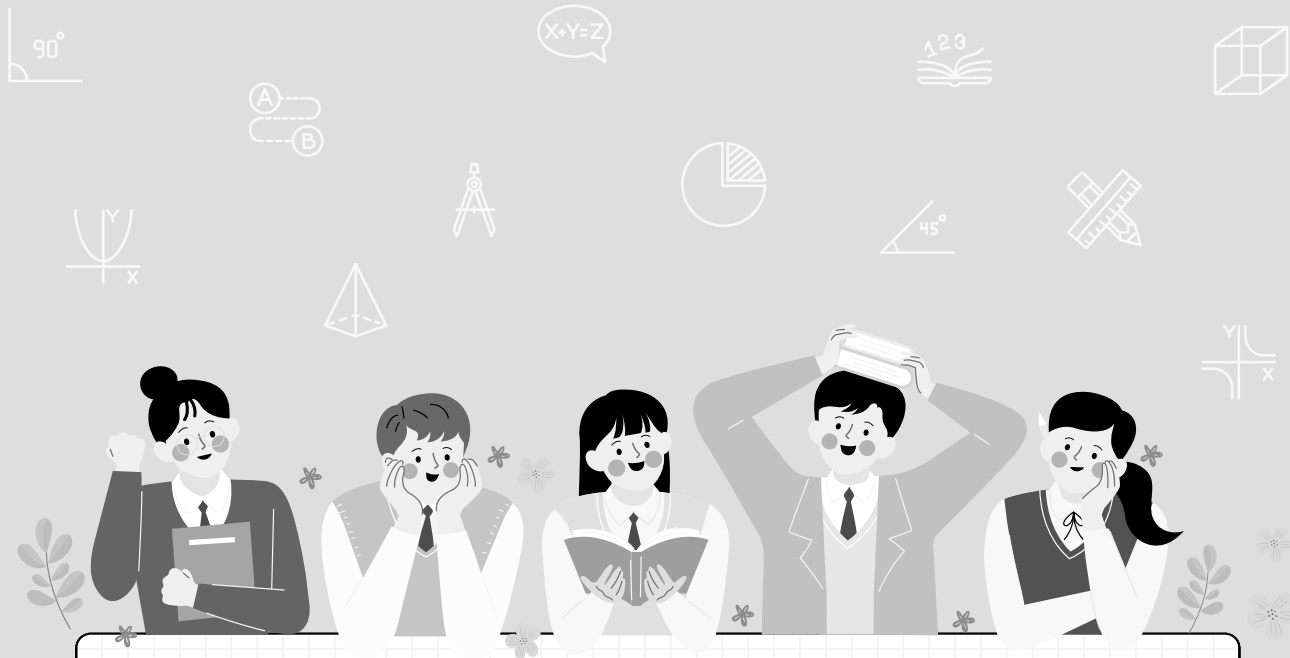




Note







PART 1

แนวข้อสอบ PAT 1
คณิตศาสตร์



ข้อสอบ PAT 1 ชุดที่ 1



ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

จำนวน 35 ข้อ (ข้อ 1-35) ข้อละ 6 คะแนน

- 1) ฟาร์มม้าแห่งหนึ่งมีพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านยาวฝั่งหนึ่งติดแม่น้ำ ซึ่งมีความยาวน้อยกว่าสองเท่าของด้านกว้างอยู่ 1 เมตร และความยาวเส้นทแยงมุมยาวกว่าด้านยาว 2 เมตร หากต้องการล้อมรั้วลวดหนาม 3 ด้าน โดยเว้นด้านที่ติดแม่น้ำ และเว้นประตูทางออกซึ่งอยู่ด้านตรงข้ามของแม่น้ำอีก 5 เมตร ถ้าลวดหนามราคาเมตรละ 60 บาท เจ้าของฟาร์มม้าแห่งนี้จะต้องใช้เงินทั้งหมดกี่บาทในการซื้อลวดหนาม
1. 1,200 2. 1,260 3. 1,560 4. 1,860 5. 2,760

- 2) กำหนดให้ Z แทนเซตของจำนวนเต็ม และ p, q และ r เป็นประพจน์ใดๆ พิจารณาข้อความต่อไปนี้
- ก. ประพจน์ $\sim(p \rightarrow q) \rightarrow (\sim r \vee (r \leftrightarrow q))$ เป็นสัจนิรันดร์

ข. ประพจน์ $[(p \rightarrow q) \wedge (\sim r \leftrightarrow q)]$ สมมูลกับประพจน์ $[(r \rightarrow p) \rightarrow q]$

ค. $\forall x \in \mathbb{Z} \left[\sqrt{x^2} = x^2 \right] \leftrightarrow \exists x \in \mathbb{Z}^+ \left[\frac{3x^2 - 5}{x^2 + 1} \in \mathbb{Z} \right]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง

1. ข้อความ ก. และ ข. ถูกต้องเท่านั้น 2. ข้อความ ค. ถูกต้องเพียงข้อเดียวเท่านั้น
3. ข้อความ ข. และ ค. ถูกต้องเท่านั้น 4. ข้อความ ข. ถูกต้องเพียงข้อเดียวเท่านั้น
5. ข้อความ ก. ข. และ ค. ถูกต้องทั้งสามข้อ

- 3) กำหนดให้

p แทน $f(x) = 3^{-x}$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มบนเซตของจำนวนจริง

q แทน $x^2 + y^2 = 4$ เมื่อ $xy > 0$ เป็นฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง

r แทน $g(x) = \sqrt{x+1} - 5$ เป็นฟังก์ชันจากเซตของจำนวนจริงบวกไปทั่วถึง $[-5, \infty)$

แล้วประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นจริง

1. $(\sim p \vee q) \rightarrow r$ 2. $(\sim r \leftrightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ 3. $p \wedge (\sim r \vee q)$
4. $(p \leftrightarrow r) \vee \sim q$ 5. $\sim(r \vee q) \leftrightarrow (p \rightarrow q)$



4) ให้ A แทน เซตคำตอบของสมการ $\frac{3}{x-3} - \frac{4}{x-2} \geq 1$

และ B แทน เซตคำตอบของสมการ $|4x-9|+1 \leq |7-x|$

แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นสับเซตของ $A \cap B$

1. $(0, 1)$
2. $(0.5, 2]$
3. $(1, 2)$
4. $(2, 3]$
5. $[3, 4)$

5) กำหนดตารางแสดงข้อมูลสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในประเทศไทย ระหว่างวันที่ 1-10 สิงหาคม พ.ศ. 2564

วันที่	จำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่	จำนวนผู้ป่วยที่รักษาหาย	จำนวนผู้เสียชีวิต	อัตราส่วนผู้ป่วยที่รักษาหายต่อผู้ติดเชื้อรายใหม่
1 ส.ค. 64	18,027	13,042	133	0.72
2 ส.ค. 64	17,970	13,919	178	0.77
3 ส.ค. 64	18,901	18,590	147	0.98
4 ส.ค. 64	20,200	17,975	188	0.89
5 ส.ค. 64	20,920	17,926	160	0.86
6 ส.ค. 64	21,379	22,379	191	1.05
7 ส.ค. 64	21,108	21,838	212	1.03
8 ส.ค. 64	19,983	18,503	138	0.93
9 ส.ค. 64	19,603	19,819	149	1.01
10 ส.ค. 64	19,843	22,806	235	1.15
รวม	197,934	186,797	1,731	0.94

จากข้อมูลในตาราง ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง

1. วันที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตน้อยที่สุด เป็นวันที่มีอัตราส่วนผู้ป่วยที่รักษาหายต่อผู้ติดเชื้อใหม่มากที่สุด
2. วันที่มีจำนวนผู้ป่วยที่รักษาหายมากที่สุด เป็นวันที่มีอัตราส่วนผู้ป่วยที่รักษาหายต่อผู้ติดเชื้อใหม่มากที่สุด
3. วันที่มีอัตราส่วนผู้ป่วยที่รักษาหายต่อผู้ติดเชื้อใหม่น้อยที่สุด เป็นวันที่มีจำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่น้อยที่สุด
4. วันที่มีจำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่มากที่สุด เป็นวันที่มีจำนวนผู้ป่วยที่รักษาหายมากที่สุด
5. วันที่มีจำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่มากที่สุด เป็นวันที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตมากที่สุด



PAT 1 ชุดที่ 1

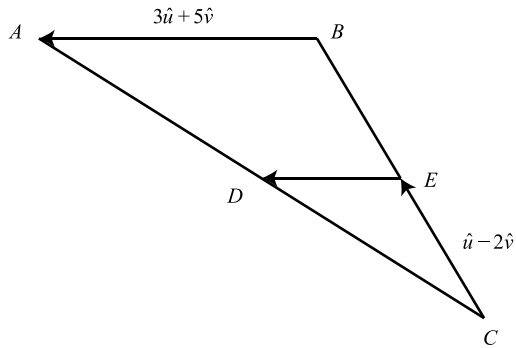
PAT 1 ชุดที่ 2

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นตัวเลข

จำนวน 10 ข้อ (ข้อ 36-45) ข้อละ 9 คะแนน รวม 90 คะแนน

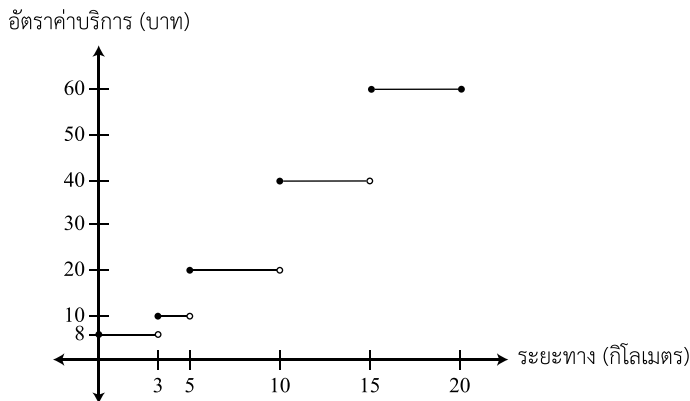
- 36) ชาร์ต้องการซื้อขนมไข่มุกไปเลี้ยงเพื่อนๆ โดยชาร์มีเงินอยู่ 400 บาท จะสามารถซื้อขนมไข่มุกได้จำนวนหนึ่ง ถ้าวันนี้ทางร้านมีโปรโมชั่นลดราคาครึ่งแก้วละ 10 บาท ทำให้ชาร์ซื้อขนมไข่มุกเพิ่มขึ้นอีก 2 แก้ว แล้วราคาปกติของขนมไข่มุกร้านนี้ราคาแก้วละเท่าใด

- 37) กำหนดรูปสามเหลี่ยม ABC มีจุด D และจุด E เป็นจุดกึ่งกลางด้าน AC และด้าน BC ตามลำดับ ดังรูป



ถ้า $\overline{BA} = 3\hat{u} + 5\hat{v}$ และ $\overline{CE} = \hat{u} - 2\hat{v}$ แล้วถ้าเวกเตอร์ $\overline{DC} = a\hat{u} + b\hat{v}$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริง แล้ว $|4a + 2b|$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

- 38) บริษัทเดลิเวอรีแห่งหนึ่ง ให้บริการในการส่งอาหารจากร้านค้า โดยคิดตามระยะทางจากร้านค้าจนถึงจุดที่ส่งสินค้า โดยทางบริษัทจะให้บริการในการส่งอาหารไม่เกิน 20 กิโลเมตรจากร้านอาหาร แสดงอัตราค่าบริการได้ดังกราฟต่อไปนี้



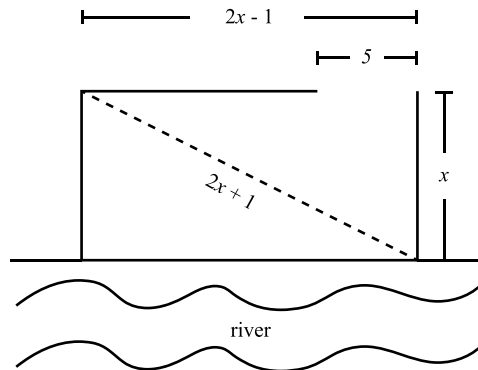
ในวันหนึ่งบริษัทแห่งนี้มีการส่งสินค้าในช่วงระยะต่างๆ ดังข้อมูลต่อไปนี้

- ระยะ 0 กิโลเมตร แต่ไม่ถึง 3 กิโลเมตร มีจำนวนผู้ใช้บริการเป็น 5 เท่าของจำนวนผู้ใช้บริการในช่วงระยะ 15 กิโลเมตร แต่ไม่เกิน 20 กิโลเมตร
- ระยะ 3 กิโลเมตร แต่ไม่ถึง 5 กิโลเมตร มีจำนวนผู้ใช้บริการมากกว่ากำลังสองของจำนวนผู้ใช้บริการในช่วงระยะ 15 กิโลเมตร แต่ไม่เกิน 20 กิโลเมตร อยู่ 100 คน



เฉลย ข้อสอบ PAT 1 ชุดที่ 1

1) เฉลย 3.



กำหนดให้ x แทน ความยาวด้านกว้าง

$2x-1$ แทน ความยาวด้านยาว

$2x+1$ แทน ความยาวเส้นทแยงมุม

พิจารณาความสัมพันธ์ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยทฤษฎีบทพีทาโกรัส

$$\begin{aligned} (2x+1)^2 &= x^2 + (2x-1)^2 \\ 4x^2 + 4x + 1 &= x^2 + (4x^2 - 4x + 1) \\ x^2 - 8x &= 0 \\ x(x-8) &= 0 \\ x &= 0, 8 \end{aligned}$$

เนื่องจาก x เป็นความยาวด้านกว้าง เพราะฉะนั้น $x \neq 0$ ดังนั้น $x = 8$

นั่นคือ ด้านกว้างยาว 8 เมตร และด้านยาวยาว $2x-1=15$ เมตร

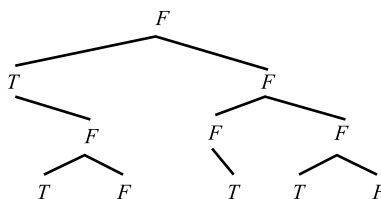
ความยาวลวดหนามที่ต้องใช้ล้อมรั้ว $2x + (2x-1-5) = 4x-6 = 4(8)-6 = 26$ เมตร

คิดเป็นเงิน $26 \times 60 = 1,560$ บาท

2) เฉลย 3.

พิจารณาข้อความ ก. กล่าวผิด

$$\sim(p \rightarrow q) \rightarrow (\sim r \vee (r \leftrightarrow q))$$



จากแผนภาพ มีกรณีที่ p เป็นจริง, q เป็นเท็จ และ r เป็นเท็จ ที่ทำให้ $\sim(p \rightarrow q) \rightarrow (\sim r \vee (r \leftrightarrow q))$ เป็นเท็จ

ดังนั้น $\sim(p \rightarrow q) \rightarrow (\sim r \vee (r \leftrightarrow q))$ ไม่เป็นสัจนิรันดร์

29) เฉลย 5.

วางเงินดาวน์ไป 20% ของราคาขาย จะได้ เงินดาวน์ = 1,300,000 $\left(\frac{20}{100}\right) = 260,000$

ดังนั้น ราคาารถ = เงินดาวน์ + เงินผ่อน

$$1,300,000 = 260,000 + \text{เงินผ่อน}$$

$$\text{เงินผ่อน} = 1,040,000 \text{ บาท}$$

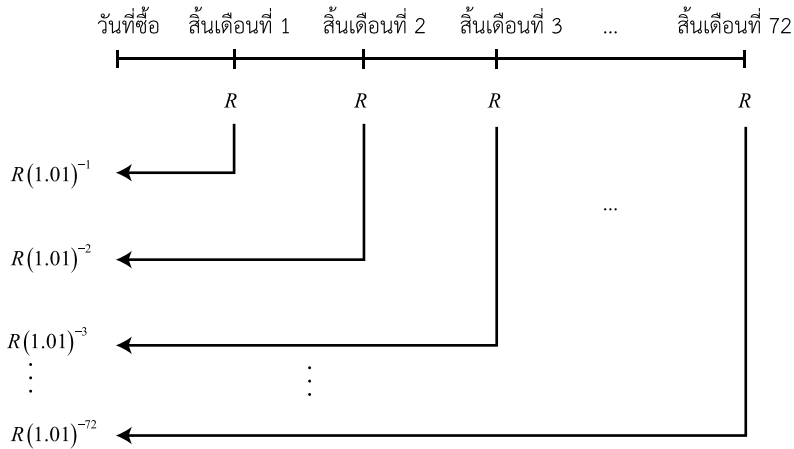
$$\text{อัตราดอกเบี้ย } r = \frac{12}{100} = 0.12$$

คิดดอกเบี้ยทบต้นทุกเดือน แสดงว่าใน 1 ปี ธนาคารจะคิดดอกเบี้ย 12 ครั้ง นั่นคือ $k = 12$

$$\text{ดังนั้น } 1 + \frac{r}{k} = 1 + \frac{0.12}{12} = 1.01$$

ให้ R แทน เงินผ่อนชำระในแต่ละงวด ระยะเวลา 6 ปี ดังนั้น $n = 6 \times 12 = 72$ งวด

แปลงเงินผ่อนในแต่ละงวดที่เกิดขึ้นในอนาคต ย้อนกลับไปเป็นมูลค่าปัจจุบัน ณ วันที่ตกลงซื้อขาย



$$\text{เงินผ่อน} = R(1.01)^{-1} + R(1.01)^{-2} + \dots + R(1.01)^{-72}$$

$$1,040,000 = R(1.01)^{-1} + R(1.01)^{-2} + \dots + R(1.01)^{-72}$$

จะได้ว่า $R(1.01)^{-1} + R(1.01)^{-2} + \dots + R(1.01)^{-72}$ เป็นอนุกรมเรขาคณิตที่มี $a_1 = R(1.01)^{-1}$

อัตราส่วนร่วมเท่ากับ $(1.01)^{-1}$ และ $n = 72$ ดังนั้น

$$1,040,000 = \frac{R(1.01)^{-1} [1 - (1.01)^{-72}]}{1 - (1.01)^{-1}}$$

$$1,040,000 (1 - (1.01)^{-1}) = R(1.01)^{-1} [1 - (1.01)^{-72}]$$

$$R = \frac{1,040,000 (1 - (1.01)^{-1})}{(1.01)^{-1} [1 - (1.01)^{-72}]}$$

สูตรที่ควรรู้

ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตที่มีอัตราส่วนร่วม $r \neq 1$

$$S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1} = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$$

$$\text{ดังนั้น เก่งจะต้องผ่อนชำระรถตู้ในแต่ละเดือนเป็นจำนวนเงิน } \frac{1,040,000 (1 - (1.01)^{-1})}{(1.01)^{-1} - (1.01)^{-73}} \text{ บาท}$$



30) เฉลย 1.

ความน่าจะเป็นที่จะพบหน้ากากอนามัยที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานที่ทางโรงงานกำหนด เท่ากับ 0.02

นั่นคือความน่าจะเป็นที่พบหน้ากากคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน (สำเร็จ) $p = 0.02$

ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่ไม่พบหน้ากากคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน (ไม่สำเร็จ) เท่ากับ $1 - p = 0.98$

ฝ่ายที่ตรวจสอบจะต้องสุ่มหยิบหน้ากากอนามัยมา 8 กล่อง นั่นคือ $n = 8$

ให้ X แทนจำนวนกล่องของหน้ากากที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงงานกำหนด

ดังนั้น ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงทวินามพารามิเตอร์ $n = 8$ และ $p = 0.02$

$$P(X = x) = \binom{8}{x} (0.02)^x (0.98)^{8-x} \text{ เมื่อ } x = 0, 1, 2, \dots, 8$$

ความน่าจะเป็นที่จะพบหน้ากากอนามัยที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงงานกำหนดไม่เกิน 4 กล่อง

$$\begin{aligned} P(X \leq 4) &= P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3) + P(X = 4) \\ &= \sum_{n=0}^4 P(X = n) \\ &= \sum_{n=0}^4 \binom{8}{n} (0.02)^n (0.98)^{8-n} \end{aligned}$$

สูตรที่ควรรู้

ให้ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงทวินามพารามิเตอร์ n และ p แล้ว

$$P(X = x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

31) เฉลย 2.

จากสัมประสิทธิ์การแปรผันมีค่าเท่ากับ $\frac{5}{99}$ นั่นคือ $\frac{\sigma}{\mu} = \frac{5}{99}$

ดังนั้น $\sigma = \frac{5\mu}{99}$ (1)

ให้ X เป็นเวลาในการวิ่ง 100 เมตรของแต่ละบุคคล

ความน่าจะเป็นที่จะได้นักกีฬาที่ใช้เวลาในการวิ่ง 100 เมตร ไม่เกิน 10.5 วินาที เท่ากับ 0.885

นั่นคือ $P(X < 10.5) = 0.885$

ให้ Z เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน

จาก $P(Z < -1.2) = 0.115$ ดังนั้น $P(Z < 1.2) = 1 - 0.115 = 0.885 = P(X < 10.5)$

นั่นคือ ถ้า $x = 10.5$ จะคิดเป็นค่ามาตรฐาน $z = 1.2$

ดังนั้น $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

$$1.2 = \frac{10.5 - \mu}{\sigma} \text{ (2)}$$

แทน (1) ใน (2) จะได้ $1.2 = \frac{10.5 - \mu}{\frac{5\mu}{99}}$

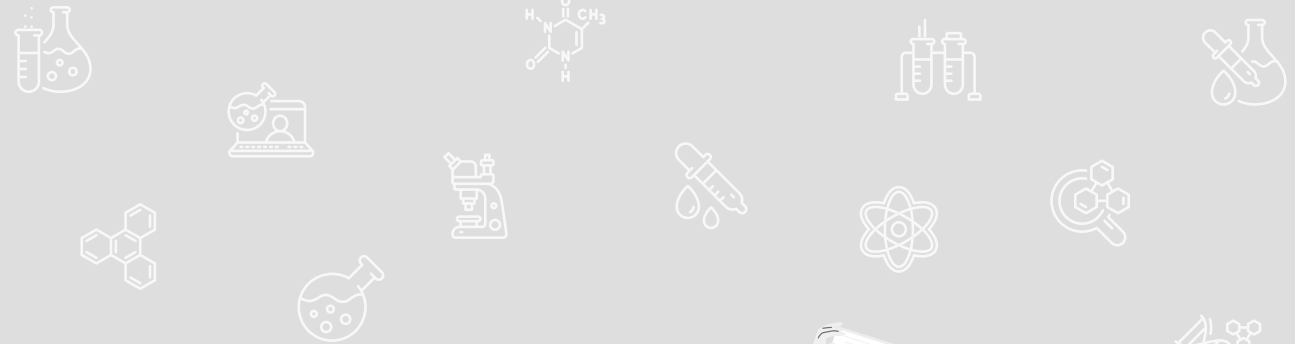
$$\frac{6\mu}{99} = 10.5 - \mu$$

$$6\mu = 1039.5 - 99\mu$$

$$105\mu = 1039.5$$

$$\mu = 9.9$$

จาก (1) จะได้ $\sigma = \frac{5\mu}{99} = \frac{5 \cdot (9.9)}{99} = \frac{5 \cdot 99}{990} = 0.5$



PART 2

แนวข้อสอบ PAT 2 วิทยาศาสตร์



ข้อสอบ PAT 2 ชุดที่ 1

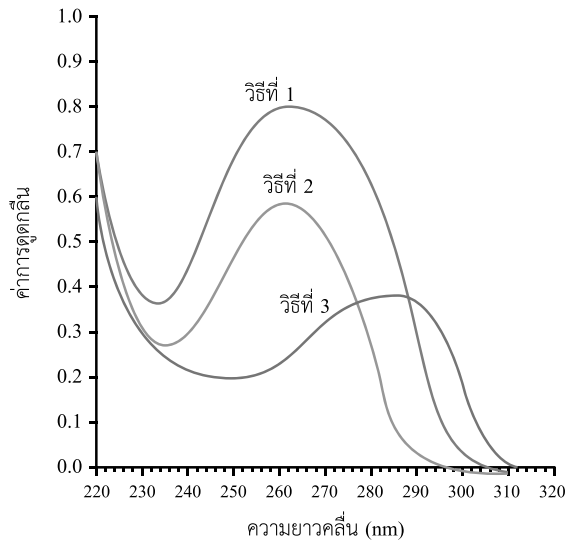


แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

จำนวน 60 ข้อ (ข้อ 1-60) ข้อละ 5 คะแนน รวม 300 คะแนน

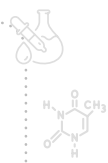
1) การตรวจสอบปริมาณและความบริสุทธิ์ของกรดนิวคลีอิกกระทำได้โดยการพิจารณาค่าการดูดกลืนรังสียูวีด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ กรดนิวคลีอิกมีการดูดกลืนรังสียูวีที่ความยาวคลื่น 260 nm ในขณะที่โปรตีนมีค่าการดูดกลืนรังสียูวีที่ความยาวคลื่น 280 nm ความบริสุทธิ์ของกรดนิวคลีอิกพิจารณาจากอัตราส่วนของค่าการดูดกลืนรังสียูวีที่ 260 nm ต่อค่าการดูดกลืนรังสียูวีที่ 280 nm (A_{260}/A_{280}) โดยกรดนิวคลีอิกมีความบริสุทธิ์เมื่อมีค่า $A_{260}/A_{280} \geq 1.8$

จากกราฟแสดงถึงค่าการดูดกลืนรังสียูวีของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสกัดกรดนิวคลีอิกที่แตกต่างกันสามวิธี



ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

1. วิธีที่ 1 สกัดได้กรดนิวคลีอิกปริมาณมากที่สุดและบริสุทธิ์มากที่สุด
2. วิธีที่ 1 สกัดได้กรดนิวคลีอิกปริมาณมากที่สุด แต่วิธีที่ 2 สกัดได้กรดนิวคลีอิกบริสุทธิ์มากที่สุด
3. วิธีที่ 1 สกัดได้กรดนิวคลีอิกปริมาณมากที่สุด แต่วิธีที่ 3 สกัดได้กรดนิวคลีอิกบริสุทธิ์มากที่สุด
4. วิธีที่ 3 สกัดได้กรดนิวคลีอิกปริมาณมากที่สุด แต่วิธีที่ 1 สกัดได้กรดนิวคลีอิกบริสุทธิ์มากที่สุด
5. วิธีที่ 3 สกัดได้กรดนิวคลีอิกปริมาณมากที่สุด แต่วิธีที่ 2 สกัดได้กรดนิวคลีอิกบริสุทธิ์มากที่สุด



8) การอดอาหารหรือการจำกัดการรับประทานคาร์โบไฮเดรตส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่ลดลง ในขณะที่การได้รับกลูโคสหรือการรับประทานอาหารที่มีซูโครสเป็นองค์ประกอบทำให้ระบบประสาทซิมพาเทติกทำงานเพิ่มขึ้น ทั้งนี้การเพิ่มระดับน้ำตาลในเลือดส่งผลต่อการทำงานของอินซูลินที่เพิ่มมากขึ้นเพื่อลดปริมาณน้ำตาลในเลือดลง

ชุดการทดลองเพื่อศึกษาผลการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกมีดังนี้
 ชุดที่ 1 สัญลักษณ์วงกลมโปร่ง : ชุดควบคุม ให้สารละลาย NaCl 0.45% แทนการให้กลูโคส และให้สารละลาย NaCl 0.9% แทนการให้อินซูลินในเส้นเลือด

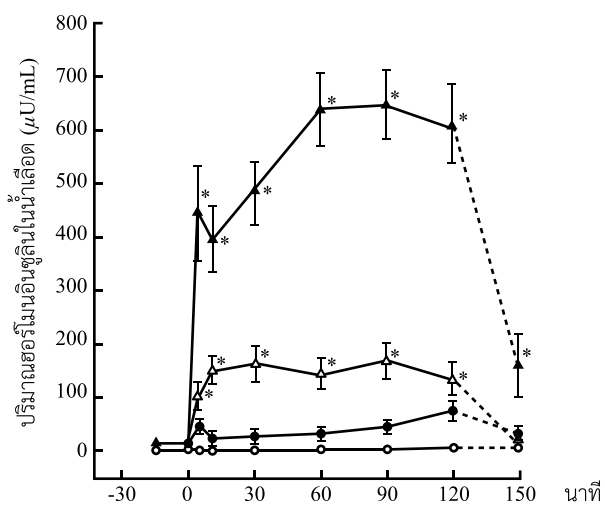
ชุดที่ 2 สัญลักษณ์วงกลมทึบ : ชุดทดลองให้สารละลายน้ำตาลกลูโคส 20% ในเส้นเลือด

ชุดที่ 3 สัญลักษณ์สามเหลี่ยมโปร่ง : ชุดทดลองให้ฮอร์โมนอินซูลินในเส้นเลือดที่อัตรา 2 mU/กิโลกรัม/นาที่

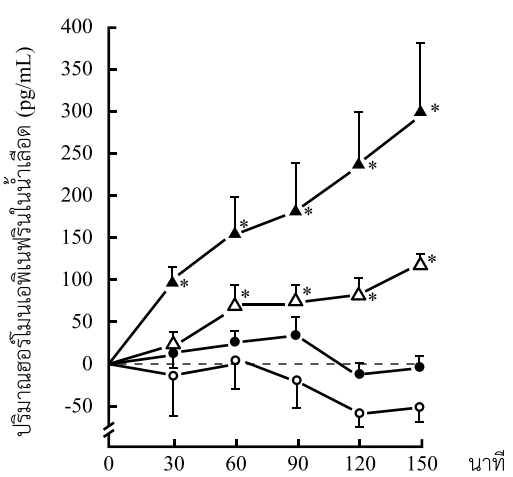
ชุดที่ 4 สัญลักษณ์สามเหลี่ยมทึบ : ชุดทดลองให้ฮอร์โมนอินซูลินในเส้นเลือดที่อัตรา 5 mU/กิโลกรัม/นาที่

การศึกษาผลการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกเมื่อได้รับปริมาณน้ำตาลกลูโคสหรือฮอร์โมนอินซูลินที่เพิ่มขึ้นวัดจากระดับฮอร์โมนเอพิเนฟรินในน้ำเลือดและความดันเลือดเฉลี่ยซึ่งแสดงดังกราฟด้านล่าง ดอกจัน (*) แสดงถึงผลการทดลองที่มีความแตกต่างจากชุดทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กราฟที่ 1 ปริมาณอินซูลินในน้ำเลือดในชุดทดลองที่แตกต่างกัน



กราฟที่ 2 ปริมาณฮอร์โมนเอพิเนฟรินในน้ำเลือดในชุดทดลองที่แตกต่างกัน



19) สารประกอบชนิดหนึ่งมีสูตรเป็น $X \cdot nH_2O$ เมื่อนำสารประกอบนี้ไปทำการแยกผลึกน้ำออก พบว่า ถ้าเทียบกับมวลก่อนเริ่มแยกผลึกน้ำจะเหลือมวลเพียงร้อยละ 54.7 โดยมวล จากนั้นนำสารประกอบนี้แบ่งไปวิเคราะห์ต่อพบว่า มีจำนวน 3.01×10^{23} โมเลกุล และมีมวล 152 กรัม ค่า n ที่อยู่ในสูตรสารประกอบที่มีผลึกน้ำนี้จะมีค่าเท่าไร

1. 5
2. 7
3. 10
4. 14
5. 19

20) จากสมการเคมีนี้ $X + Y \longrightarrow Z$

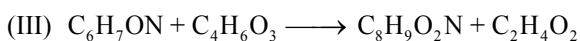
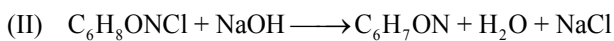
เมื่อทำการทดลองในระบบปิด โดยนำสาร X ทำปฏิกิริยากับสาร Y จะเกิดเป็นสาร Z ได้ผลการทดลองดังตาราง

การทดลองที่	มวลของสาร X (g)	มวลของสาร Y (g)	มวลของสาร Z (g)
1	10	25	15
2	20	40	30
3	30	15	45
4	40	10	30
5	50	5	15

ถ้าใช้สาร X จำนวน 60 กรัม และสาร Y จำนวน 50 กรัม มาทำปฏิกิริยาในสภาวะการทดลองเดียวกันกับการทดลองข้างต้น จะเกิดสาร Z ขึ้นทั้งหมดกี่กรัม และเหลือสารใดในระบบบ้าง

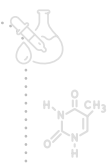
1. 30 กรัม สาร X และสาร Z
2. 50 กรัม สาร X และสาร Z
3. 60 กรัม สาร Y และสาร Z
4. 90 กรัม สาร Y และสาร Z
5. 100 กรัม เหลือทุกสารในระบบ

21) Paracetamol เป็นยาแก้ปวดซึ่งมีชื่อทางเคมีว่า Acetaminophen ($C_8H_9O_2N$) โดยในกระบวนการผลิตจะสังเคราะห์ออกมาผ่านปฏิกิริยา 3 ขั้นตอน ดังนี้



ในสภาวะการสังเคราะห์หนึ่ง เมื่อทำการสังเคราะห์พบว่า ปฏิกิริยาขั้น I และ II มีผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์เป็น 80 และ 95 โดยมวลตามลำดับ หากในกระบวนการผลิต Acetaminophen ($C_8H_9O_2N$) ทุกๆ 3 mol จะได้จาก $C_6H_5O_3N$ 4 mol จงหาผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ในขั้นที่ III นี้

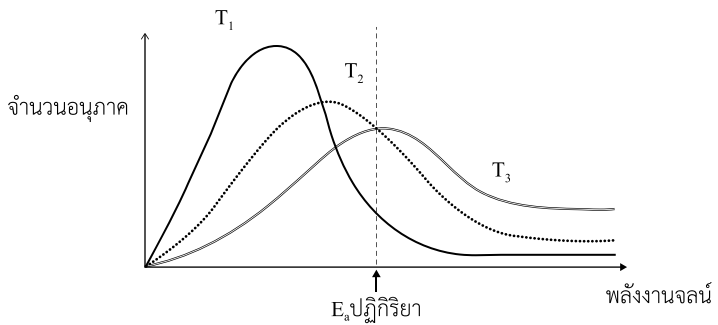
1. 99.32
2. 98.68
3. 97.32
4. 96.01
5. 95.68



22) ภาชนะใหญ่ใบหนึ่งที่มีปริมาตรรวม 20 L โดยภาชนะใบนี้มี 2 ห้องย่อย ถูกคั่นด้วยแผ่นเหล็กแผ่นหนึ่ง โดยภาชนะประกอบไปด้วยด้าน A มีความจุ 15 L และด้าน B มีความจุ 5 L ในการทดลองหนึ่งทำการทดลองที่อุณหภูมิ 227 องศาเซลเซียส บรรจุแก๊สเอทิลีน (C_2H_4) ลงในด้าน A จำนวน 10 mol และแก๊สไฮโดรเจน (H_2) ในด้าน B จำนวน 10 mol เมื่อทำการดึงแผ่นเหล็กที่แบ่งภาชนะออก ปล่อยให้แก๊สผสมกัน หากแก๊สทั้งสองชนิดไม่ทำปฏิกิริยากัน ความดันของแก๊สเอทิลีนก่อนและหลังดึงแผ่นเหล็กออกจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และหากแก๊สทั้งสองชนิดทำปฏิกิริยากันโดยเกิดปฏิกิริยาการเติมจนสิ้นสุดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ด้วยอุณหภูมิคงที่ ความดันสุดท้ายของระบบจะมีค่าเท่าใด

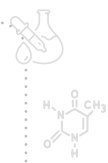
1. ความดันของแก๊สเอทิลีนลดลง 3.690 atm และความดันสุดท้ายมีค่า 10.263 atm
2. ความดันของแก๊สเอทิลีนเพิ่มขึ้น 3.690 atm และความดันสุดท้ายมีค่า 20.525 atm
3. ความดันของแก๊สเอทิลีนเพิ่มขึ้น 6.845 atm และความดันสุดท้ายมีค่า 20.525 atm
4. ความดันของแก๊สเอทิลีนลดลง 6.845 atm และความดันสุดท้ายมีค่า 20.525 atm
5. ความดันของแก๊สเอทิลีนไม่เปลี่ยนแปลง และความดันสุดท้ายมีค่า 10.263 atm

23) ในการทดลองปฏิกิริยาหนึ่งศึกษาผลของการเพิ่มอุณหภูมิต่อพลังงานของอนุภาค โดยการทดลองนี้ทดลองกับปฏิกิริยาเดียวกัน มีจำนวนโมเลกุลภายในระบบเท่ากัน แตกต่างกันเพียงอุณหภูมิ ขณะเกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ T_1 , T_2 และ T_3 พบว่าได้ผลดังกราฟ



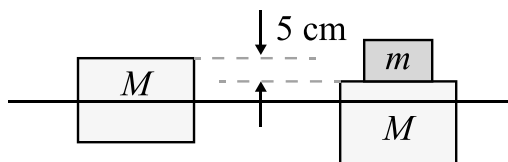
ข้อใดถูกต้องที่สุดจากการทดลองในครั้งนี้

1. อัตราการเกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ T_1 มีค่ามากที่สุด
2. ที่อุณหภูมิแตกต่างกันส่งผลให้ปฏิกิริยานี้มี E_a ไม่เท่ากัน
3. ในการทดลองที่อุณหภูมิ T_3 จะมีอุณหภูมิสูงที่สุด และได้ผลิตภัณฑ์มากที่สุด
4. ในการทดลองที่อุณหภูมิ T_1 อนุภาคมีการเปลี่ยนแปลงจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์ได้มากที่สุด
5. ในการทดลองที่อุณหภูมิ T_2 ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจะมีความเสถียรมากที่สุด



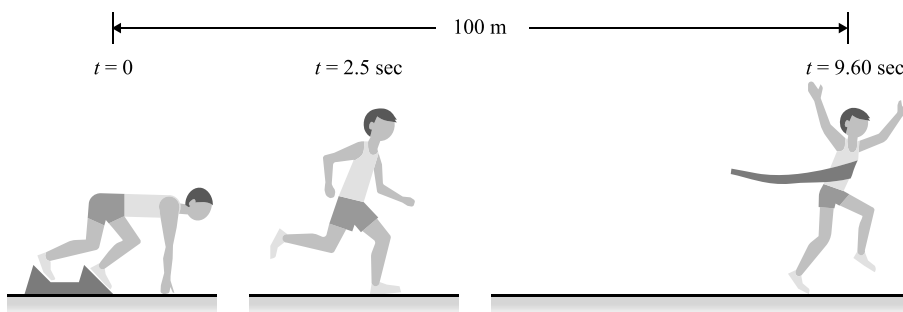
ข้อ	ระดับเสียงที่มีความดังที่เท่ากับเสียงความถี่ 100 เฮิรตซ์ 70 เดซิเบล	ระดับเสียงที่เริ่มได้ยินที่มีความถี่ 50 เฮิรตซ์
1.	70	55
2.	70	0
3.	60	55
4.	60	0
5.	40	55

34) ลูกบาศก์ M ที่มีมวล 4.9 kg ยาวด้านละ 20 cm ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ จากนั้นนำมวล m มาวางทับด้านบน ทำให้มวล M จมลงไปเพิ่มอีก 5.0 cm มวล m จะมีค่ากี่กิโลกรัม และทันทีที่ยกมวล m ออกจากมวล M จะมีความเร่งเท่าใด



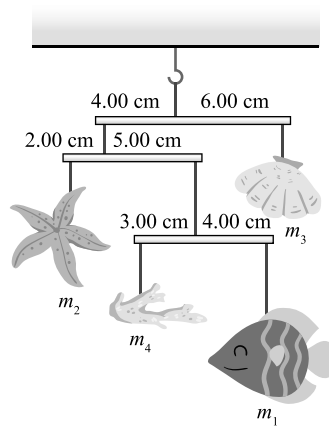
ข้อ	มวล m (kg)	ความเร่งทันทีที่ยกมวล m (m/s^2)
1.	2.0	2.0
2.	2.0	3.0
3.	2.0	4.0
4.	4.0	2.0
5.	4.0	4.0

35) นักวิ่ง 100 เมตร ที่วิ่งได้เร็วที่สุดในโลก สามารถออกตัวจนมีอัตราเร็วสูงสุดในเวลา 2.5 s ด้วยอัตราเร่งคงที่ และรักษาอัตราเร็วนี้จนกระทั่งวิ่งเข้าเส้นชัยในเวลา 9.6 s อัตราเร็วสูงสุดที่เขาวิ่งได้มีค่าเป็นเท่าใด



1. 7.0 m/s
2. 10.4 m/s
3. 12.0 m/s
4. 14.1 m/s
5. 15.0 m/s

- 36) โมบายแขวนอันหนึ่งประกอบด้วยแท่งไม้เบา เชือกเบา และมวล 4 ชิ้น แขวนไว้ในสมดุลงดงรูป ถ้ามวล m_4 มีค่าเป็น 12.0 g มวล m_1 , m_2 และ m_3 จะมีค่าเท่าใดตามลำดับ



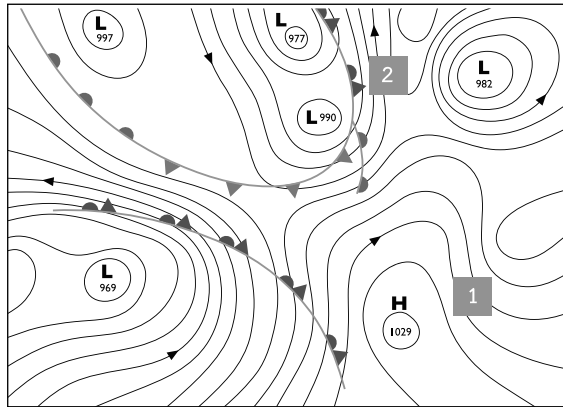
ข้อ	m_1 (g)	m_2 (g)	m_3 (g)
1.	9.0	49.0	52.5
2.	9.0	52.5	49.0
3.	52.5	49.0	9.0
4.	52.5	9.0	49.0
5.	49.0	52.5	9.0

- 37) การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย (simple pendulum) เป็นปรากฏการณ์ที่นิยมนำมาใช้เพื่อหาอัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกในระดับมัธยมศึกษา โดยเรานำมวลมาแขวนด้วยเส้นเชือกและปล่อยให้มวลนั้นแกว่งไปมาภายใต้มุมเล็กๆ เพื่อหาคาบของการแกว่ง จากนั้นนำเอาค่าที่ได้ไปหาอัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกต่อไป ถ้าผลการทดลองการวัดคาบการแกว่งของลูกตุ้มของนักเรียนคนหนึ่งเป็นดังตาราง เขาควรบันทึกค่าเฉลี่ย พร้อมความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยเป็นเท่าใด ถ้าค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสามารถหาได้จากพิสัยของข้อมูลหารด้วยสอง

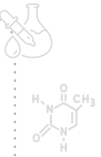
ครั้งที่	1	2	3	4	5
คาบ (s)	2.5	2.4	2.7	2.6	2.4

1. $2.52 \text{ s} \pm 0.15 \text{ s}$ 2. $2.52 \text{ s} \pm 0.1 \text{ s}$ 3. $2.5 \text{ s} \pm 0.1 \text{ s}$
 4. $2.52 \text{ s} \pm 0.2 \text{ s}$ 5. $2.5 \text{ s} \pm 0.2 \text{ s}$

- 53) นักอุตุนิยมวิทยาศึกษาความรู้เกี่ยวกับแนวปะทะอากาศ (front) โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์อากาศได้ ข้อใดอธิบายแนวปะทะอากาศจากภาพได้ถูกต้องที่สุด



1. บริเวณที่ 1 เกิดจากมวลอากาศเย็นเคลื่อนที่มายังมวลอากาศอุ่น เกิดเป็นเมฆเซอร์รัส
 2. บริเวณที่ 2 เกิดจากมวลอากาศเย็นและอากาศอุ่นเคลื่อนที่เข้าหากัน
 3. บริเวณที่ 1 จะเป็นบริเวณที่เกิดอากาศแจ่มใสและอากาศมีเมฆบางส่วน
 4. บริเวณที่ 2 เกิดจากมวลอากาศอุ่นเคลื่อนที่มาแทนที่มวลอากาศเย็น ทำให้อากาศอุ่นยกตัวสูงขึ้น
 5. บริเวณที่ 1 เป็นแนวปะทะอากาศเย็นและอากาศอุ่นแล้วยกมวลของอากาศอุ่นตรงกลางขึ้น
- 54) ข้อใดไม่ใช่ geological evidence ที่เป็นตัวบ่งชี้การแสดงผลการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในบรรพกาล
1. ธรณีสัณฐานเว้าทะเล
 2. แ่งตะกอนมหาสมุทร
 3. แพะหินฟิวดน้ำแข็ง
 4. เศษหลงเหลือของมีโซซอร์ส
 5. ไอโซโทปของออกซิเจน ^{18}O และ ^{16}O
- 55) ในการศึกษาวันและวันเวลาที่ปรากฏในแผนที่อากาศผิวพื้น ข้อใดต่อไปนี้เป็นการแปลงเป็นเวลาท้องถิ่นในประเทศไทยได้ถูกต้อง
- พื้นที่ ก เวลาสากลและวัน 11 UTC, 30 AUGUST 2021
- พื้นที่ ข เวลาสากลและวัน 10 UTC, 30 SEPTEMBER 2021
- พื้นที่ ค เวลาสากลและวัน 3 UTC, 13 MARCH 2022
- พื้นที่ ง เวลาสากลและวัน 18 UTC, 30 JUNE 2022



เพราะฉะนั้นแล้วเมื่อนำสาร X จำนวน 60 กรัม และสาร Y จำนวน 50 กรัม มาทำปฏิกิริยาในสถานะเดิม จะเกิดการเปลี่ยนไปตามอัตราส่วน 2 : 1 : 3 ดังนี้

	X	+	Y	→	Z
เริ่มต้น	60 g		50 g		-
เปลี่ยนไป	60 g		30 g		90 g
สิ้นสุด	0 g		20 g		90 g

ฉะนั้นแล้วจึงเกิดสาร Z ทั้งหมด 90 g และเหลือสาร Y และ สาร Z ในระบบ

21) เฉลย 2.

เนื่องจากปฏิกิริยาทั้ง 3 ชั้นเป็นปฏิกิริยาต่อเนื่องกัน จากโจทย์กำหนดว่าในกระบวนการผลิตเมื่อนำ $C_6H_5O_3N$ 4 mol จะได้ Acetaminophen ($C_8H_9O_2N$) 3 mol เพราะฉะนั้น 3 mol $C_8H_9O_2N$ คือ ผลได้จริงของปฏิกิริยานี้ จึงสามารถคำนวณหาผลได้ทฤษฎีจากกระบวนการผลิตทั้ง 3 ชั้นตอน เพื่อนำไปหาผลได้ร้อยละ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{mol } C_8H_9O_2N \text{ ผลได้ทฤษฎี} &= 4 \text{ mol } C_6H_5O_3N \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_8ONCl_{\text{ผลได้ทฤษฎี}}}{1 \text{ mol } C_6H_5O_3N_{\text{ผลได้ทฤษฎี}}} \times \frac{80 \text{ mol } C_6H_8ONCl_{\text{ผลได้จริง}}}{100 \text{ mol } C_6H_8ONCl_{\text{ผลได้ทฤษฎี}}} \\ &\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_7ON_{\text{ผลได้ทฤษฎี}}}{1 \text{ mol } C_6H_8ONCl_{\text{ผลได้จริง}}} \times \frac{95 \text{ mol } C_6H_7ON_{\text{ผลได้จริง}}}{100 \text{ mol } C_6H_7ON_{\text{ผลได้ทฤษฎี}}} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_9O_2N_{\text{ผลได้ทฤษฎี}}}{1 \text{ mol } C_6H_7ON_{\text{ผลได้จริง}}} \\ &= 3.04 \text{ mol } C_8H_9O_2N \text{ ผลได้ทฤษฎี} \end{aligned}$$

$$\text{จากนั้นหาผลได้ร้อยละ} = \frac{\text{ผลได้ทฤษฎี}}{\text{ผลได้จริง}} \times 100$$

$$\text{ผลได้ร้อยละในชั้นที่ 3} = \frac{3 \text{ mol}_{\text{ผลได้จริง}}}{3.04 \text{ mol}_{\text{ผลได้ทฤษฎี}}} \times 100 = 98.68$$

22) เฉลย 4.

เนื่องจากหาความดันของแก๊สเอทิลีนเทียบก่อนและหลังผสมโดยไม่ทำปฏิกิริยาได้โดย

ความดันของแก๊สเอทิลีนก่อนผสม $PV = nRT$

$$P = \frac{nRT}{V}$$

$$P = \frac{10 \times 0.0821 \times 500}{15}$$

$$P = 27.37 \text{ atm}$$

ความดันของแก๊สเอทิลีนหลังผสม $PV = nRT$

$$P = \frac{nRT}{V}$$

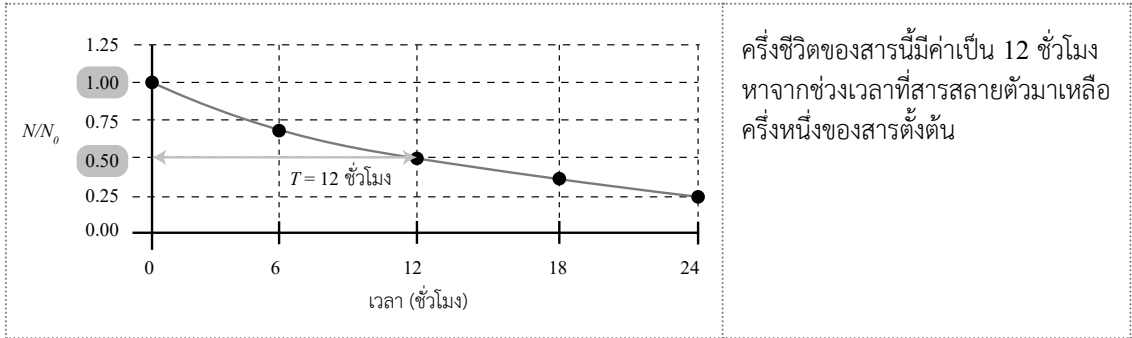
$$P = \frac{10 \times 0.0821 \times 500}{20}$$

$$P = 20.525 \text{ atm}$$



38) เฉลย 4.

สารกัมมันตภาพรังสีจะมีคุณสมบัติเฉพาะตัวอย่างหนึ่ง คือ ครึ่งชีวิต ซึ่งเป็นเวลาที่สารจะสลายตัวไปเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของตอนแรก ดังนั้น เราสามารถหาคึ่งชีวิตของสารนี้ได้จากข้อมูลบนกราฟ
 ขั้นที่ 1 หาคึ่งชีวิต จากข้อมูลที่ปรากฏบนกราฟระหว่างปริมาณสารกับช่วงเวลา



ขั้นที่ 2 หาระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งสาร จากกรุงเทพฯ ถึงเชียงใหม่

$$t = \frac{s}{v}$$

$$t = \frac{720 \text{ km}}{60 \text{ km/h}}$$

$$t = 12 \text{ hr}$$

ดังนั้น เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการขนส่งสารจากต่างประเทศมาจนถึงโรงพยาบาล คือ 36 ชั่วโมง คิดเป็น 3 เท่าของครึ่งชีวิต

ขั้นที่ 3 หาปริมาณสารที่ต้องส่งมาให้เพียงพอต่อการใช้งาน โดยทำกระบวนการย้อนกลับ

$$A \xrightarrow{T} B \xrightarrow{T} 20 \text{ g} \xrightarrow{T} 10 \text{ g}$$

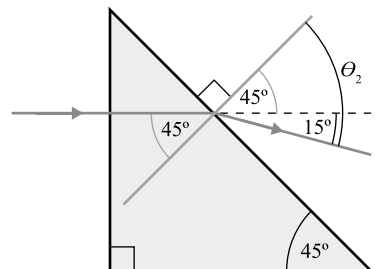
$$A \xrightarrow{T} 40 \text{ g} \xrightarrow{T} 20 \text{ g} \xrightarrow{T} 10 \text{ g}$$

$$80 \text{ g} \xrightarrow{T} 40 \text{ g} \xrightarrow{T} 20 \text{ g} \xrightarrow{T} 10 \text{ g}$$

ดังนั้น ห้องปฏิบัติการนิวเคลียร์ในต่างประเทศสังเคราะห์สารนี้ปริมาณอย่างน้อย 80 กรัม เพื่อให้โรงพยาบาลแห่งนี้พอใช้

39) เฉลย 2.

แสงเดินทางผ่านเข้าปริซึมแบบตั้งฉาก ดังนั้น ที่ตรงนี้ทิศทางจึงยังไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อแสงเดินทางออกจากปริซึมได้ทำมุมกับแนวรอยต่อ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์หักเหเกิดขึ้น และเราสามารถใช้อีกของสเนลเพื่อหาค่าดัชนีหักเหของปริซึมนี้ได้



อาศัยความรู้เรื่องเรขาคณิตในรูปสามเหลี่ยม ทำให้เราได้ $\theta_1 = 45^\circ$ และ $\theta_2 = 45^\circ + 15^\circ = 60^\circ$