

เฉลยวิชาคณิตศาสตร์

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{3}{2} & ; x \leq -1 \\ \frac{2x^2 + x - 1}{2(x+1)} & ; -1 < x \leq 1 \\ \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x} & ; x > 1 \end{cases}$$

1. กำหนดให้ ข้อใดถูกต้อง

- ก. f ต่อเนื่องที่จุด $x = -1$ และ f ต่อเนื่องที่จุด $x = 1$
 ข. f ต่อเนื่องที่จุด $x = -1$ แต่ f ไม่ต่อเนื่องที่จุด $x = 1$
 ค. f ไม่ต่อเนื่องที่จุด $x = -1$ แต่ f ต่อเนื่องที่จุด $x = 1$
 ง. f ไม่ต่อเนื่องที่จุด $x = -1$ และ f ไม่ต่อเนื่องที่จุด $x = 1$

เฉลย ก. f ต่อเนื่องที่จุด $x = -1$ และ f ต่อเนื่องที่จุด $x = 1$

แนวคิด การหาความต่อเนื่องของลิมิต จะต้องพิจารณา

- $f(a)$ หาค่าได้
- $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ หาค่าได้ นั่นคือ $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x)$
- $f(a) = \lim_{x \rightarrow a} f(x)$

กรณี $x = -1$;

$$1. f(-1) = -\frac{3}{2}$$

$$2. \text{พิจารณาลิมิตซ้าย } \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = -\frac{3}{2}$$

$$\text{ลิมิตขวา } \lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = \frac{2(-1)^2 + (-1) - 1}{2((-1) + 1)} = \frac{0}{0}$$

ต้องใช้วิธีแยกตัวประกอบ

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = \frac{2x^2 + x - 1}{2(x+1)} = \frac{(2x-1)(x+1)}{2(x+1)} = \frac{2x-1}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = \frac{2(-1) - 1}{2} = -\frac{3}{2}$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = -\frac{3}{2}$$

$$3. f(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = -\frac{3}{2} \text{ ดังนั้นที่จุด } x = -1 \text{ ต่อเนื่อง}$$

กรณี $x = 1$;

$$1. \quad f(1) = \frac{1}{2}$$

$$2. \quad \text{พิจารณาขีดซ้าย} \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \frac{2(1)^2 + (1) - 1}{2((1) + 1)} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\text{ขีดขวา} \quad \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x} = \frac{0}{0}$$

ต้องใช้แยกตัวประกอบ (ผลต่างกำลังสอง)

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x} = \frac{1 - \sqrt{x}}{1^2 - (\sqrt{x})^2} = \frac{1 - \sqrt{x}}{(1 - \sqrt{x})(1 + \sqrt{x})} = \frac{1}{1 + \sqrt{x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \frac{1}{1 + \sqrt{(1)}} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \frac{1}{2}$$

$$3. \quad f(1) = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \frac{1}{2} \text{ ดังนั้นที่จุด } x = 1 \text{ ต่อเนื่อง}$$

2. จงหาความชันของสมการพาราโบลา $(x-2)^2 = 2y-4$ ที่จุด $x = 3$

ก . -2 ข

. -1 ค

. 1 ง

. 2

เฉลย

ก. 1

แนวคิด

การหาความชันของสมการทำได้โดยการหาอนุพันธ์ของสมการ

$$(x-2)^2 = 2y-4$$

$$x^2 - 4x + 4 = 2y - 4$$

$$x^2 - 4x + 8 = 2y$$

$$\frac{x^2 - 4x + 8}{2} = y$$

$$f(x) = y = \frac{x^2}{2} - 2x + 4$$

$$f'(x) = y' = x - 2$$

$$f'(3) = 3 - 2 = 1$$

3. จงหาค่าของ $\int_1^3 \left(\frac{3x^4-3}{x^2} + 4\sqrt{x^2} \right) dx$

ก. $\frac{168}{27}$ ข

. $\frac{924}{27}$

ค. 40 ง

. 44

เฉลย ค. 40

แนวคิด

$$\begin{aligned}
 &= \int_1^3 \left(3x^2 - \frac{3}{x^2} + 4x \right) dx \\
 &= (x^3)_1^3 - \left(\frac{-3}{x} \right)_1^3 + (2x^2)_1^3 \\
 &= (27 - 1) - [(-1 + 3)] + (18 - 2) \\
 &= 24 + 16 = 40
 \end{aligned}$$

4. จงหาพื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง $y = x^2 - 9$ กับแกน x ในช่วง $0 \leq x \leq 3$

ก. 18 ตารางหน่วย ข

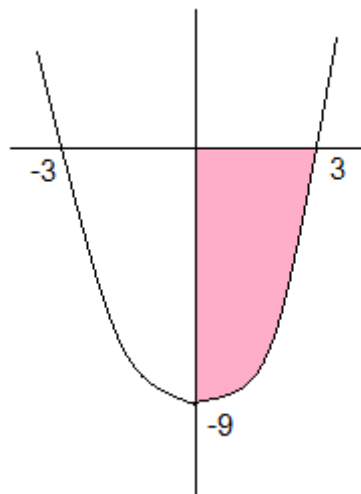
. -18 ตารางหน่วย

ค. 28 ตารางหน่วย ง

. -28 ตารางหน่วย



เฉลย ค. 18 ตารางหน่วย

แนวคิด วาดกราฟ



เนื่องจากพื้นที่อยู่ใต้แกน X

$$\begin{aligned}
 A &= - \int_0^3 (x^2 - 9) dx = - \left(\frac{x^3}{3} - 9x \right)_0^3 \\
 &= - \left(\left[\frac{3^3}{3} - 9(3) \right] - \left[\frac{0^3}{3} - 9(0) \right] \right) \\
 &= 18 \text{ ตารางหน่วย}
 \end{aligned}$$

5. หลังจากฝึกกันตัวจากการสอนกำหนดการแข่งขันในโครงการวิศวะบริการครั้งที่ 23 จึงได้มานั่งเล่นเกม Plants Vs Zombies ซึ่งใช้แสงอาทิตย์ในการซื้อต้นไม้มาทำลายซอมบี้ เนื่องจากฝึกกันตัวยังเล่นไม่ผ่านด่านแรก จึงมีต้นไม้เพียงสองชนิด คือ ต้นถั่ว () กับ ต้นระเบิดเชอรี่ () โดยใช้แสงอาทิตย์ 60 หน่วย และ

100 หน่วย ในการซื้อต้นไม้แต่ละต้น ตามลำดับ และใช้เวลา 3 นาที และ 2 นาทีในการปลูก ตามลำดับ ถ้าต้นไม้หนึ่งต้นสามารถทำลายชอมบี้ได้ 8 ตัว และต้นไม้ชนิดอื่นหนึ่งต้นสามารถทำลายชอมบี้ได้ 10 ตัว พื้กันต์ จะทำลายชอมบี้ได้มากที่สุดกี่ตัว ถ้าพื้กันต์มีแสงอาทิตย์ไม่เกิน 2100 หน่วย และมีเวลาในการเล่นไม่เกิน 60 นาที

ก . 210

ข . 230

ค. 250

ง. 300

เฉลย ข. 230**แนวคิด** กำหนดให้ X แทนจำนวนต้นไม้

Y แทนจำนวนต้นไม้ชนิดอื่น

P แทนจำนวนชอมบี้ที่ถูกทำลาย

จากโจทย์ ได้สมการจุดประสงค์:

$$P = 8X + 10Y$$

สมการเงื่อนไข: แสงอาทิตย์

$$60X + 100Y \leq 2100$$

เวลา

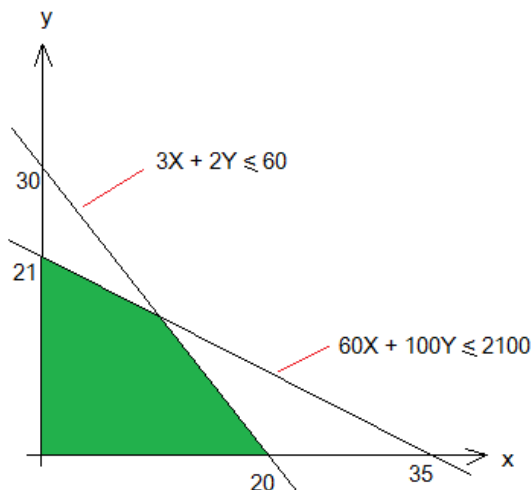
$$3X + 2Y \leq 60$$

เนื่องจากจำนวนต้นไม้ติดลบไม่ได้

$$X \geq 0$$

$$Y \geq 0$$

วาดกราฟได้เป็น



หาจุดตัดกราฟ

$$3X + 2Y = 60 \text{ -----(1)}$$

$$60X + 100Y = 2100 \text{ -----(2)}$$

จาก

$$(2); \quad 6X + 10Y = 210 \text{ -----(3)}$$

$$(1) \times 2; \quad 6X + 4Y = 120 \text{ -----(4)}$$

$$(3)-(4); \quad 6Y = 90 \quad \Rightarrow Y = 15$$

$$\text{แทนค่า Y ใน (1) } 3X + 2(15) = 60 \quad \Rightarrow X = 10$$

ดังนั้น จุดตัดกราฟ คือ (10,15)

หาค่าจำนวนชอมบี้ที่ถูกทำลาย (P)

จุดมุมของพื้นที่	$P = 8X + 10Y$
(0,0)	0
(20,0)	160
(0,21)	210
(10,15)	230

ดังนั้นจำนวนชอมบี้ที่ถูกทำลายที่มากที่สุด คือ 230 ตัว

6. ในปีพ.ศ. yyyy ชุมชนวิชาการได้จัด โครงการวิศวะบริการครั้งที่ xxx มีน้องๆ เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 100 คน ทีมทำงานรุ่นดังกล่าว ได้เก็บสถิติคะแนนควิซครั้งที่ 1 ของน้องๆ ในปีนั้น เพื่อเก็บไว้ออกควิซในโครงการวิศวะบริการ 23 ได้ โดยมีผลคะแนนดังตารางด้านล่าง ต่อไปนี้

ช่วงคะแนนควิซ	จำนวนน้องๆ(คน)
0-4	15
5-9	20
10-14	35
15-19	20
20-24	10

จงหาผลบวกระหว่างค่าเฉลี่ยและฐานนิยมของคะแนนควิซในปีดังกล่าว

ก. 22.5

ข. 23.5

ค.

24

ง.

27

เฉลย

ข. 23.5

แนวคิด

ช่วงคะแนนควิซ	จำนวนน้องๆ(คน)	ค่ากลางชั้น (x_i)
0-4	15	2
5-9	20	7
10-14	35	12
15-19	20	17
20-24	10	22

$$\text{ค่าเฉลี่ย}(\bar{X}) = \frac{\sum f i x_i}{n}$$

$$= \frac{15(2)+20(7)+35(12)+20(17)+10(22)}{100}$$

$$= 11.5$$

$$\text{ค่าฐานนิยม} = L + I \left(\frac{d_1}{d_1+d_2} \right)$$

$$= 9.5 + 6 \left(\frac{(35-20)}{(35-20)+(35-20)} \right)$$

$$= 12$$

ผลต่างของ ค่าเฉลี่ยกับค่าฐานนิยมคือ $11.5+12 = 23.5$

7. คะแนนสอบที่มีการแจกแจงปกติชุดหนึ่งมีสัมประสิทธิ์การแปรผัน 24% และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12 คะแนน ให้หาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของนักเรียนที่ได้ 65 คะแนน ตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ

Z	A	Z	A
0.50	0.1915	1.25	0.3949
1.20	0.3849	1.50	0.4330

ก. 10.5

ข. 39.49

ค. 89.49

ง. 93.33

เฉลย

ค. 89.49

แนวคิด

จากโจทย์ กำหนดให้ สปส.แปรผัน $= \frac{24}{100} = 0.24$

$$SD = 12$$

$$X_i = 65$$

ให้หา เปอร์เซ็นต์ไทล์ของ 65 คะแนน

จากสูตร สปส.แปรผัน $= \frac{SD}{\bar{X}} = 0.24$

แทนค่า $SD = 12$; $\frac{12}{\bar{X}} = 0.24$

$$\bar{X} = \frac{12}{0.24}$$

$$\bar{X} = 50$$

จากสูตร $Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$

แทนค่า $\bar{X} = 50$, $X_i = 65$, $SD = 12$ ในสมการ

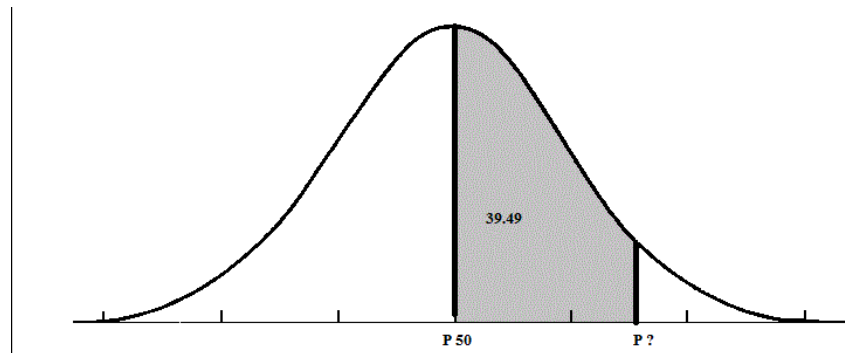
$$Z = \frac{65-50}{12}$$

$$Z = \frac{15}{12}$$

$$Z = 1.25$$

จากตาราง $Z = 1.25$ มีพื้นที่เป็น 0.3949 คือ 39.49 %

Z เป็นบวกพื้นที่จึงอยู่ทางด้านขวา



ดังนั้น คะแนน 65 คะแนนจึงอยู่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ $50 + 39.49 = 89.49$

8. ข้อมูลชุดหนึ่งมีส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์เป็น 2 และสัมประสิทธิ์ของส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์เป็น $\frac{2}{3}$ จงหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 5

เฉลย

ง. 5

แนวคิด

จากโจทย์กำหนดให้

$$QD = 2$$

$$\text{สปส. } QD = 1.5$$

ให้หา P_{75} คือ Q_3

จากสูตร

$$QD = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

แทนค่า $QD=2$;

$$2 = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

$$4 = Q_3 - Q_1 \dots\dots\dots (1)$$

จากสูตร

$$\text{สปส } QD = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$$

แทนค่า

$$\frac{2}{3} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \dots\dots\dots (2)$$

แทนค่า (1) ใน (2)

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{Q_3 + Q_1}$$

$$Q_3 + Q_1 = \frac{4(3)}{2}$$

$$Q_3 + Q_1 = 6 \dots\dots\dots (3)$$

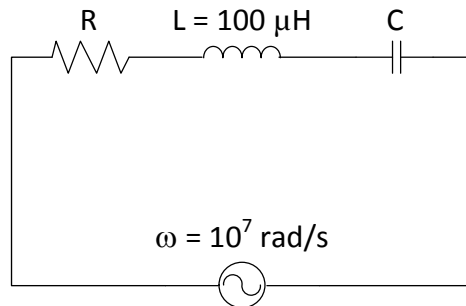
(1) + (3) ;

$$2Q_3 = 6 + 4$$

$$Q_3 = 5$$

เฉลยวิชาฟิสิกส์

1. จากวงจรดังรูป จงหาค่า X_C ที่ทำให้กระแสในวงจรมีค่ามากที่สุด



ก. 1.0 kΩ

ข. 10 Ω

ค. 10 mΩ

ง. 1.0 Ω

เฉลย

ก. 1.0 kΩ

แนวคิด

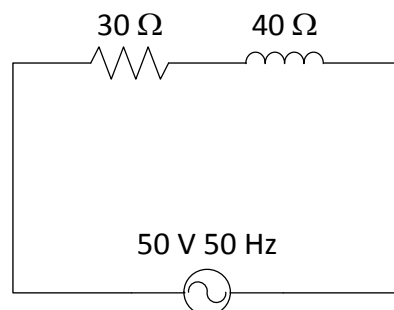
แนวคิด ปรัชญาการณ์เรโซแนนซ์ ทำให้วงจรอนุกรมมีค่า Z ต่ำสุด จึงทำให้กระแสในวงจรมีค่ามากที่สุด

$$X_L = X_C$$

$$X_L = \omega L = (10^7)(100 \times 10^{-6}) = 1 \text{ k}\Omega$$

$$\text{ดังนั้น } X_C = 1 \text{ k}\Omega$$

2. จากวงจรดังรูป จงหากระแสรวมของวงจร



ก. 5/7 A

ข. 1 A

ค. 7/5 A

ง. 2 A

เฉลย

ข. 1 A

แนวคิดหา Z โดยใช้สูตร

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$Z = \sqrt{30^2 + 40^2}$$

$$Z = 50 \Omega$$

หา $I_{\text{รวม}}$ โดยใช้สูตร

$$I_{\text{รวม}} = \frac{V_{\text{รวม}}}{Z} = \frac{50}{50} \quad \text{จะได้ } I = 1 \text{ A}$$

3. ลวดโลหะยาว 1.8 เมตร มีพื้นที่หน้าตัด 1.2 ตารางมิลลิเมตร ถูกยืดออก 1.0 มิลลิเมตร ถามว่าลวดโลหะถูกแรงดึงเท่าไร ถ้ายังมอดูลัสของยังของลวดนี้เท่ากับ 9.0×10^{10} นิวตันต่อตารางเมตร

ก. 0.6 N

ข. 6 N

ค. 60 N

ง. 600 N

เฉลย**ค. 60 N****แนวคิด**

$$\text{มอดูลัสของยัง } [Y] = \frac{\text{ความเค้นความเครียด}}$$

$$\text{ความเค้น} = \frac{\text{แรงต่อพื้นที่หน้าตัด}}{A} = \frac{F}{A}$$

$$\text{ความเครียด} = \frac{\text{รูปร่างที่เปลี่ยนรูปร่างเดิม}}{L} = \frac{\Delta L}{L} \quad (\text{สำหรับการดึง})$$

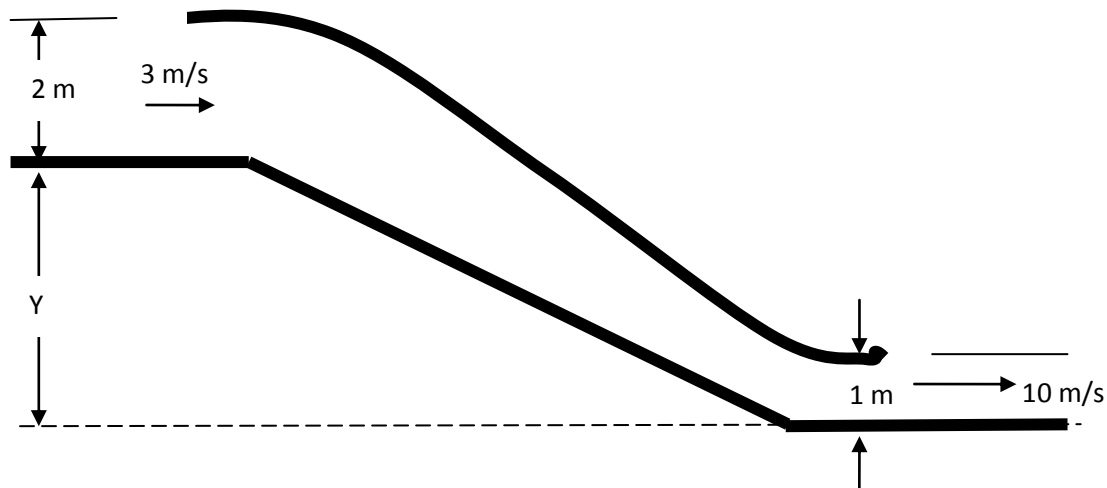
$$\text{มอดูลัสของยัง } [Y] = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{\Delta L}{L}}$$

$$F = YA \left(\frac{\Delta L}{L} \right)$$

แทนค่า $Y = 9.0 \times 10^{10}$ นิวตันต่อตารางเมตร, $A = 1.2$ ตารางมิลลิเมตร $= 1.2 \times 10^{-6}$ ตารางเมตร

$$\Delta L = 1.00 \times 10^{-3} \text{ เมตร}, L = 1.8 \text{ เมตร} \quad \text{จะได้ } F = 60 \text{ N}$$

4. น้ำไหลผ่านเข้าท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เมตร ด้วยความเร็ว 3 เมตรต่อวินาที ไปสู่ปลายท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที สมมุติไม่มีการสูญเสียพลังงาน จงหาผลต่างของระดับพื้นทางน้ำทั้งสองแห่ง(หาค่า y)



ก. 3.1 เมตร

ข.

ค. 3.6 เมตร

ง. 4.1 เมตร

จ. 4.6 เมตร

เฉลย**ค. 4.1 เมตร****แนวคิด**

$$P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2$$

$$P_1 = P_2$$

$$\rho gh_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 = \rho gh_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2$$

$$\text{เอา } \rho \text{ หารตลอด } gh_1 + \frac{1}{2}V_1^2 = gh_2 + \frac{1}{2}V_2^2$$

$$g(h_1 - h_2) = \frac{1}{2}(V_2^2 - V_1^2)$$

$$h_1 = (y + 1) \text{ เมตร, } h_2 = 0.5 \text{ เมตร, } g = 10 \text{ เมตรต่อวินาทีกำลังสอง,}$$

$$V_1 = 3 \text{ เมตรต่อวินาที, } V_2 = 10 \text{ เมตรต่อวินาที}$$

$$\text{แทนค่า } 10(y + 0.5) = \frac{1}{2}(100 - 9) \text{ จะได้ } y = 4.05 \text{ เมตร}$$

5. น้ำตกแห่งหนึ่งสูง 90 เมตร ถ้าพลังงานศักย์ของน้ำตกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนทั้งหมด อุณหภูมิของน้ำด้านล่างจะมีค่าสูงขึ้นเท่าใด (กำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ 1000 cal/kg-K)

ก. 0.12 K

ข. 0.21 K

ค. 0.45 K

ง. 0.90 K

เฉลย**ข. 0.21 K****แนวคิด**

$$mgh = mc\Delta T$$

$$gh = c\Delta T$$

$$(10)(90) = (4.2 \times 1000)\Delta T$$

$$\Delta T = 0.21 \text{ K}$$

6. ต้องให้ความร้อนแก่บอลลูกบาศก์เท่าใด จึงจะทำให้บอลลูกบาศก์ขยายตัวจาก 1.5 m^3 เป็น 3.5 m^3 กำหนดให้บอลลูกบาศก์มีความดันเท่ากับ 100 N/m^2

ก. 200 J

ข. 300 J

ค. 400 J

ง. 500 J

เฉลย**ง. 500 J****แนวคิด**

$$Q = \Delta U + \Delta W$$

$$= \frac{3}{2}P\Delta V + P\Delta V$$

$$= \frac{5}{2}P\Delta V$$

$$= \frac{5}{2}(100)(3.5 - 1.5) = 500 \text{ J}$$

7. ตามข้อเสนอของเดอบรอยล์ ถ้าความยาวคลื่นสสารของอิเล็กตรอนตัวหนึ่งเท่ากับ $3.3 \times 10^{-10} \text{ m}$ อิเล็กตรอนตัวนี้มีโมเมนตัมเท่าไร

ก. $2.0 \times 10^{-24} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ข. $2.2 \times 10^{-44} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ค. $6.6 \times 10^{-34} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ง. $9.1 \times 10^{-24} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ **เฉลย****ก. $2.0 \times 10^{-24} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$** **แนวคิด**

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad p &= \frac{h}{\lambda} \\ &= \frac{6.6 \times 10^{-34}}{3.3 \times 10^{-10}} \\ \text{ดังนั้น} \quad p &= 2.0 \times 10^{-24} \text{ kg m/s} \end{aligned}$$

8. ในการหาอายุของวัตถุโบราณชิ้นหนึ่ง โดยการวัดปริมาณของคาร์บอน-14 ซึ่งมีครึ่งชีวิต 5,570 ปี พบว่าปริมาณของคาร์บอน-14 หายไป 87.5% ของปริมาณ ที่มีอยู่ในตอนแรก วัตถุโบราณชิ้นนี้มีอายุเท่าไร

- ก. 11,140 ปี ข. 16,710 ปี ค. 22,280 ปี ง. 44,560 ปี

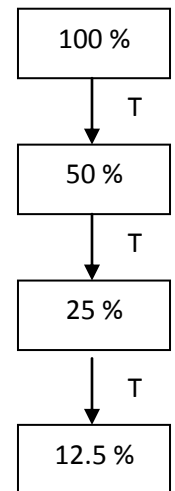
เฉลย **ข. 16,710 ปี**

แนวคิด ข้อนี้ถ้าแทนค่า N ด้วย $\frac{87.5}{100}$ จะผิดทันที เพราะโจทย์บอกว่า หายไป 87.5 % แสดงว่าเหลือ 12.5 %

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad N &= \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} \\ \frac{12.5 N_0}{100} &= \frac{N_0}{2^{\frac{t}{5,570}}} \\ \frac{1}{8} &= \frac{1}{2^{\frac{t}{5,570}}} \\ 2^{\frac{t}{5,570}} &= 8 = 2^3 \\ \frac{t}{5,570} &= 3 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad t = 16,710 \quad \text{ปี}$$

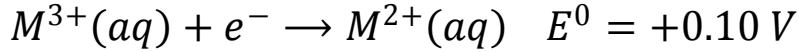
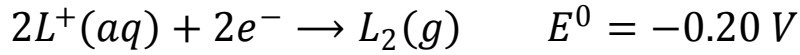
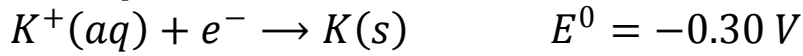
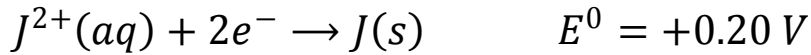
จำนวนคาร์บอน-14 ที่เหลืออยู่



ใช้เวลา 3 ครึ่งชีวิต

เฉลยวิชาเคมี

1. พิจารณาสมการและค่าศักย์ไฟฟ้าของปฏิกิริยาต่อไปนี้



ข้อใดถูก เมื่อจุ่มโลหะ K ลงในสารละลายผสมของ M^{3+} และ J^{2+}

ก. เกิดโลหะ J เกาะที่ผิวของโลหะ K

ข. เกิดโลหะ J เกาะที่ผิวของโลหะ K ก่อน แล้วเกิดไอออน M^{2+}

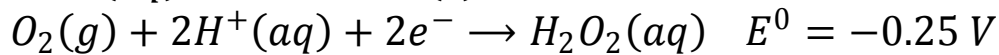
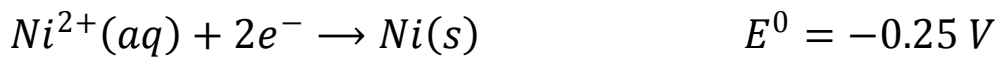
ค. เกิดโลหะ J เกาะที่ผิวของโลหะ K พร้อมเกิดไอออน M^{2+}

ง. ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ

เฉลย ข. เกิดโลหะ J เกาะที่ผิวของโลหะ K ก่อน แล้วเกิดไอออน M^{2+}

แนวคิด ครั้งแรกโลหะ K จะให้อิเล็กตรอนโดย J^{2+} จะรับอิเล็กตรอนเกิดเป็นโลหะ j เกาะที่โลหะ K ขณะเดียวกันจะเกิดไอออน M^{2+} ต่อจากการเคลือบของโลหะ J โดยพิจารณาค่า E^0

2. ค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์มาตรฐานมีดังนี้



การสลายตัวของ H_2O_2 ไปเป็น O_2 เกิดขึ้นเองได้เมื่อใด

ก. เมื่อสัมผัสกับโลหะ Ag

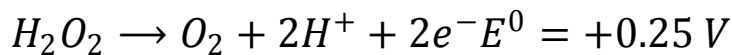
ข. เมื่อสัมผัสกับโลหะ Ni

ค. เมื่อสัมผัสกับสารละลาย Ag^+

ง. เมื่อสัมผัสกับสารละลาย Ni^{2+}

เฉลย ค. เมื่อสัมผัสกับสารละลาย Ag^+

แนวคิด แนวคิด จากค่า E^0 ของ H_2O_2 จะพบว่ามีค่าน้อยกว่า E^0 ของ Ag^+ เพราะ



จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3-4

ในห้องปฏิบัติการศึกษาสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแห่งหนึ่ง อาจารย์ไอ้ได้มอบหมายเด็กชาขุนนิ เด็กชายกันต์ เด็กหญิงปลาย และเด็กหญิงวิว ให้ไปทดสอบสารประกอบไฮโดรคาร์บอน 4 ชนิด ซึ่งแต่ละคนได้รับสารคนละชนิดกัน และได้ผลการทดลองดังนี้

เด็กชาขุนนิ ทดสอบสาร A แล้วพบว่า สาร A สามารถฟอกสี Br_2/CCl_4 ในที่สว่าง แต่ไม่ฟอกสี ในที่มืด เมื่อนำไปเผา แล้วไม่เกิดเขม่า

เด็กชายกันต์ ทดสอบสาร B แล้วพบว่า สาร B สามารถฟอกสี Br_2/CCl_4 ในที่สว่างและที่มีมืด สามารถฟอกสี KMnO_4 ได้ เมื่อนำไปเผา แล้วเกิดเขม่ามาก

เด็กหญิงปลาย ทดสอบสาร C แล้วพบว่า สาร C ไม่ฟอกสีทั้ง Br_2/CCl_4 และ KMnO_4 เมื่อนำไปเผาจะเกิดเขม่ามาก

เด็กหญิงวิว ทดสอบสาร D แล้วพบว่า สาร D สามารถฟอกสี Br_2/CCl_4 ในที่สว่างและที่มีมืด สามารถฟอกสี KMnO_4 ได้ แต่เมื่อนำไปเผา แล้วเกิดเขม่า น้อย เมื่อเทียบกับสาร B ของเด็กชายกันต์

3. ข้อใดต่อไปนี้ ข้อสูตรโมเลกุลของสาร A, B, C, และ D ตามลำดับ

ก.	C_6H_{14}	C_6H_{12}	C_6H_6	C_6H_{10}
ข.	C_6H_6	C_6H_{10}	C_6H_{14}	C_6H_{12}
ค.	C_6H_6	C_6H_{12}	C_6H_{14}	C_6H_{10}
ง.	C_6H_{14}	C_6H_{10}	C_6H_6	C_6H_{12}

เฉลย

ก. C_6H_{14} ข. C_6H_{10} ค. C_6H_6 ง. C_6H_{12}

แนวคิด

สารประกอบ Alkane ฟอกสี Br_2/CCl_4 ในที่สว่างแต่ไม่ฟอกสีในที่มืด เมื่อนำไปเผาไหม้แล้วไม่เกิดเขม่า

สารประกอบ Alkene ฟอกสี Br_2/CCl_4 ในที่สว่างและที่มีมืด และสามารถฟอกสี KMnO_4 ได้ เมื่อนำไปเผาไหม้แล้วจะเกิดเขม่า น้อย

สารประกอบ Alkene ฟอกสี Br_2/CCl_4 ในที่สว่างและที่มีมืด และสามารถฟอกสี KMnO_4 ได้ เมื่อนำไปเผาไหม้แล้วจะเกิดเขม่ามาก (เมื่อเทียบกับ Alkene)

สารประกอบ Aromatic ไม่ฟอกสีทั้ง Br_2/CCl_4 และ KMnO_4

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สาร A, B, C และ D คือ สารประเภท **Alkane, Alkyne, Aromatic** และ **Alkene** ตามลำดับ ซึ่งสารประกอบ Alkane มีสูตรโมเลกุลคือ $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ สารประกอบ Alkene มีสูตรโมเลกุลคือ C_nH_{2n} สารประกอบ Alkyne มีสูตรโมเลกุลคือ $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ และสุดท้าย สารประกอบ Aromatic ในที่นี้มีสูตรโมเลกุลคือ C_6H_6 (เบนซีน) นั่นเอง

4. เมื่อกำหนดให้สาร A, B, C, และ D มีจำนวนคาร์บอนเท่ากันคือ 6 ถ้าอาจารย์ไอ้ต้องการเรียงลำดับ สภาพอิมตัวจากต่ำไปสูง ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. $\text{C} < \text{B} < \text{D} < \text{A}$

ข. $\text{C} < \text{D} < \text{B} < \text{A}$

ค. $\text{B} < \text{D} < \text{A} < \text{C}$

ง. $\text{D} < \text{B} < \text{C} < \text{A}$

เฉลย

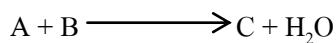
ก. $\text{C} < \text{B} < \text{D} < \text{A}$

แนวคิด

จากข้อ 3) เราได้ข้อสรุปว่า สาร A, B, C และ D คือ สารประเภท Alkane, Alkyne, Aromatic และ Alkene ตามลำดับ ซึ่งสารประเภท Alkane เป็นไฮโดรคาร์บอนที่มีพันธะระหว่าง C เป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมดจึงจัดเป็นสารประเภทอิ่มตัว ส่วน Alkene, Alkyne เป็นไฮโดรคาร์บอนที่มีพันธะระหว่าง C เป็นพันธะคู่และพันธะสามตามลำดับ จัดเป็น สารประเภทไม่อิ่มตัว โดยที่ Alkyne จะมีสภาพอิ่มตัวน้อยกว่า Alkene เนื่องจากพันธะสามสามารถสลายพันธะเพื่อไปจับกับ H ได้อีก 2 คู่ แต่พันธะคู่สลายตัวไปจับกับ H ได้อีก คู่เดียว สุดท้าย Aromatic จัดเป็นสารที่เกิดปฏิกิริยาช้าที่สุดเนื่องจากโครงสร้างสามารถเกิด Resonance (อิเล็กตรอนวงรอบพันธะ) จึงจัดเป็นสารประเภทไม่อิ่มตัวมากที่สุด ดังนั้นจึงเรียงลำดับสภาพอิ่มตัวจากต่ำไปสูงได้ดังนี้

Aromatic < Alkyne < Alkene < Alkane หรือ C < B < D < A นั่นเอง

5. สาร A ทำปฏิกิริยากับสาร B ได้สาร C ซึ่งมีกลิ่นหอม ดังสมการ



ซึ่งสาร A สามารถทำปฏิกิริยากับ NaOH และ NaHCO₃ ได้ แต่สาร B ไม่ทำปฏิกิริยากับสารดังกล่าว และสาร B ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส สาร A และ สาร C คือข้อใดตามลำดับ

ก. Carboxylic acid, Alcohol

ข. Carboxylic acid, H₂

ค. Ester, Carboxylic acid

ง. Carboxylic acid, Ester

เฉลย

ง. Carboxylic acid, Ester

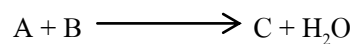
แนวคิด

จากโจทย์ ได้กำหนดคุณสมบัติของสารต่างๆให้ดังนี้

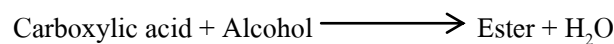
สาร A ทำปฏิกิริยากับ NaOH และ NaHCO₃ ได้

สาร B ไม่ทำปฏิกิริยากับ NaOH และ NaHCO₃ และไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส

สาร C มีกลิ่นหอม และได้จากปฏิกิริยาระหว่างสาร A และ B ดังสมการ



ซึ่งคุณสมบัติของสาร A, B และ C รวมทั้งปฏิกิริยาระหว่างสาร A และ B ตรงกับปฏิกิริยา Esterification ดังสมการ



เพราะฉะนั้น สาร A จึงเป็น Carboxylic acid และสาร C เป็น Ester จึงตอบ ง

6. จงเรียงลำดับจุดเดือดจุดหลอมเหลวของสารต่อไปนี้ จากสูงไปต่ำ

1) Acetic acid

2) แก๊สมีเทน

3) CH₃CHO

4) Ethanol

ก. 1 > 2 > 3 > 4

ข. 1 > 3 > 4 > 2

ค. 1 > 4 > 3 > 2

ง. 4 > 3 > 1 > 2

เฉลย**ค. 1 > 4 > 3 > 2****แนวคิด**

สารในข้อ 1-4 คือสารประเภทต่างๆดังนี้

- 1) Carboxylic acid
- 2) Hydrocarbon
- 3) Aldehyde
- 4) Alcohol

เมื่อเปรียบเทียบหมู่ฟังก์ชันของสาร จุดเดือดจุดหลอมเหลวจะเรียงลำดับดังนี้

Carboxylic acid > Alcohol > Aldehyde > Hydrocarbon

เพราะฉะนั้นจุดเดือดจุดหลอมเหลวของสารดังกล่าวจึงเรียงจากมากไปน้อยดังนี้

1 > 4 > 3 > 2 จึงตอบข้อ ค

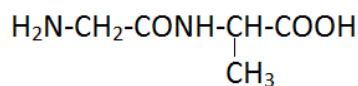
7. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1) สาร (A) $\xrightarrow{\text{สารละลายเบเนดิกต์}}$ ตะกอนสีแดง

2) สาร (B) เกิดจากกลีเซอรอลกับกรดไขมันชนิดหนึ่ง จัดเป็นสารประกอบประเภท Ester เมื่อนำไปถูกับกระดาษแล้วกระดาษโปร่งแสง

3) Saponification คือปฏิกิริยาระหว่างไขมันหรือน้ำมัน 1 mol กับเบส 3 mol ได้สารผลิตภัณฑ์เป็นกลีเซอรอล 1 mol กับสาร (C) 3 mol

4) สารชนิดหนึ่งมีสูตรโครงสร้างดังนี้ เรียกว่า (D)



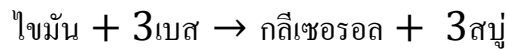
จากข้อความข้างต้น ข้อใดคือ (A), (B), (C) และ (D)

ข้อ	(A)	(B)	(C)	(D)
ก.	แป้ง	ไขมัน	น้ำยารับฟ้านุ่ม	โปรตีน
ข.	Monosaccharide	น้ำมันพืช	สบู่	กรดอะมิโน
ค.	Monosaccharide	ไขมัน	ผงซักฟอก	ไคเพปไทด์
ง.	Monosaccharide	น้ำมันพืช	สบู่	ไคเมอร์

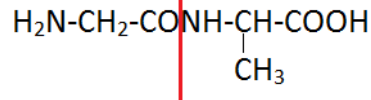
เฉลย**ง.****แนวคิด**

1. สารละลายเบเนดิกต์ใช้ทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว จะให้ตะกอนสีแดงอิฐ
2. สารประเภทไขมัน (ไขมันหรือน้ำมัน) จัดเป็นสารประกอบประเภท Ester การทดสอบไขมันทดสอบโดยการนำไปถูกับกระดาษแล้วกระดาษจะโปร่งแสง

3. Saponification คือ ปฏิกิริยาการเกิดสบู่ มีสมการดังนี้



4. ไคเมอร์หรือไคเพปไทด์ เกิดจากกรดอะมิโน 2 โมเลกุล มาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเพปไทด์ 1 พันธะ จากภาพจะเห็นว่าเมื่อตัดพันธะเพปไทด์ ด้วยน้ำ (Hydrolyte) จะได้กรดอะมิโน 2 โมเลกุล



8. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. ลำดับจุดเดือดเรียงจากต่ำไปสูงของไฮโดรคาร์บอนที่ได้จากน้ำมันดิบ ได้ดังนี้
ก๊าซธรรมชาติ < น้ำมันก๊าด < น้ำมันหล่อลื่น < น้ำมันดีเซล
- ข. น้ำมันเบนซินที่มีเลขออกเทน 95 หมายความว่าน้ำมันนั้นประกอบด้วย ไอโซออกเทน 95% และเฮปเทน 5%
- ค. พอลิเอทิลีน (IE) เป็นพอลิเมอร์ที่นิยมใช้ทำถุงพลาสติก จัดเป็นพลาสติกประเภท Thermoplastic
- ง. ตัวอย่างน้ำที่ตกได้จากแหล่งน้ำแห่งหนึ่งบริเวณรอบๆ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อนำมาตรวจสอบ พบว่ามีค่า $\text{DO} = 0.9 \text{ mg/dm}^3$, $\text{BOD} = 90 \text{ mg/dm}^3$ และ $\text{COD} = 95 \text{ mg/dm}^3$ แสดงว่าแหล่งน้ำนี้เป็นแหล่งน้ำดี

เฉลย

ค.

แนวคิด

- ก. ผิด ต้องแก้เป็นก๊าซธรรมชาติ < น้ำมันก๊าด < น้ำมันดีเซล < น้ำมันหล่อลื่น
- ข. ผิด น้ำมันเบนซินที่มีเลขออกเทน 95 หมายความว่าน้ำมันนั้นมีสมบัติการเผาไหม้เหมือนไอโซออกเทน 95% และเฮปเทน 5% โดยมวล
- ง. ผิด ค่า DO มีค่ามาตรฐานมากกว่าหรือเท่ากับ 3.0 mg/dm^3 ถ้าน้อยกว่านี้จัดเป็นน้ำเสีย BOD และ COD มีค่ามาตรฐานคือต้องไม่เกิน 100 mg/dm^3 ถ้าเกินนี้ถือว่าเป็นน้ำเสีย