

ตะลุยโจทย์ ม.ปลาย

เพื่อเตรียมสอบ ONET + 9 วิชาสามัญ + GAT-PAT

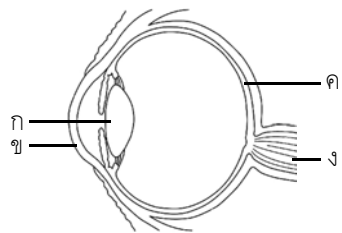
วิชาวิทยาศาสตร์ (PAT2+9 วิชาสามัญ)

ชุดที่ 9 (ตอนที่ 4/5)



โดยช่วงตั้งแต่ 7 มี.ค.-30 มิ.ย. 60 ท่านสามารถติดตามได้ดังนี้ ตะลุยโจทย์ ป.6 ในวันอังคาร, ตะลุยโจทย์ ม.3 ในวันพุธ และตะลุยโจทย์ ม.ปลาย ในวันพฤหัสบดี+วันศุกร์

1. จากรูปด้านล่าง ส่วนใดในดวงตาที่มีการหักเหของแสง



- 1) ก และ ข 2) ข และ ค 3) ก, ข และ ค 4) ข, ค และ ง

จงอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 2-3

เพปไทด์นิวคลีอิกแอซิด หรือพอลิเอไมด์นิวคลีอิกแอซิด ที่สามารถเรียกสั้นๆ ได้ว่า พีเอ็นเอ (PNA) จัดเป็นสารประกอบเลียนแบบดีเอ็นเอธรรมชาติ ที่ประกอบด้วย สายโพลิโกเพปไทด์ที่เชื่อมต่อกันด้วยนิวคลีโอเบส (อะดีนีน ไทมีน ไซโตซีน และกวานีน) สามารถสังเคราะห์ได้ครั้งแรกในปี 1991 โดยคณะวิจัยจาก มหาวิทยาลัยโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก ซึ่งได้แทนที่โครงสร้างดีออกซีไรโบส-ฟอสเฟต ด้วยโครงสร้างเอ็น-2-อะมิโนเอทิลไกลซีน โดยมีนิวคลีโอเบสต่ออยู่ในโครงสร้างดังกล่าว และถือว่าเป็นพีเอ็นเอระบบแรกในโลก การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างมีผลทำให้ได้สารประกอบเลียนแบบดีเอ็นเอที่ไม่มีประจุในโมเลกุล และมีสมบัติเป็นอะไครล ที่มีสมบัติที่นำสนใจหลายประการ

สมบัติที่น่าสนใจประการหนึ่ง คือ มันสามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนแบบ ลูกผสม (Hybrid) แบบ PNA ต่อ DNA 1 : 1 หรือ 2 : 1 กับดีเอ็นเอหรืออาร์เอ็นเอที่มีลำดับเบสคู่สมกัน ด้วยเสถียรภาพสูง (สูงกว่าสารประกอบเชิงซ้อนของดีเอ็นเอ-ดีเอ็นเอ ที่พบในธรรมชาติ) ซึ่งคาดว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อนที่มีความเสถียรได้นั้น ก็เนื่องมาจากการเกิดพันธะไฮโดรเจนแบบวัตสัน-คริก (Watson-Crick hydrogen bonding) ระหว่างเบสคู่สมของอะดีนีนกับไทมีน และไซโตซีนกับกวานีน ระหว่างนิวคลีโอเบสที่อยู่บนสายของพีเอ็นเอ และดีเอ็นเอ ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับที่พบในดีเอ็นเอธรรมชาติ

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าพีเอ็นเอเป็น เป็นสารประกอบที่มีความน่าสนใจและมีศักยภาพสูง ในการพัฒนาไปเป็นยารักษาโรคในระดับพันธุกรรม หรือการประยุกต์ใช้ในทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล ซึ่งน่าจะมีประโยชน์อย่างมากในอนาคต

2. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับสารประกอบพีเอ็นเอ

- สมบัติที่สำคัญของพีเอ็นเอคือสามารถเกิดการจับยึดกับดีเอ็นเอธรรมชาติได้ เป็นเกลียวคู่หรือเกลียวสามที่เสถียรด้วยพันธะไฮโดรเจนระหว่างคู่เบส และพีเอ็นเอจะไม่ถูกย่อยด้วยเอนไซม์
- ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างพีเอ็นเอกับดีเอ็นเอ ได้แก่ โครงสร้างหลักที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ความเป็นประจุในโมเลกุล และสตอรีโอเคมี
- พีเอ็นเอสามารถนำไปพัฒนาเป็นยารักษาโรคในระดับพันธุกรรมด้วยการยับยั้งกระบวนการถอดรหัสพันธุกรรมของดีเอ็นเอในนิวเคลียส
- พีเอ็นเอเป็นสารประกอบประเภทเดียวกับโปรตีนที่มีเพปไทด์เป็นโครงสร้างหลักและมีนิวคลีโอเบสชนิดเดียวกับที่พบในดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเออยู่ในโครงสร้าง

3. นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างพีเอ็นเอและดีเอ็นเอ จึงมีความเสถียรมากกว่าสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างดีเอ็นเอและดีเอ็นเอที่พบในธรรมชาติ

- พันธะไฮโดรเจนที่แข็งแรงกว่า
- มีแรงผลักทางไฟฟ้าลดลง
- แรงดึงดูดระหว่างเพปไทด์กับกรดนิวคลีอิก
- ถูกทุกข้อ

4. ทรงกลมตัวนำสองทรงกลมวางห่างกันมาก ทรงกลมเล็กมีประจุ 6×10^{-8} C ขณะที่ทรงกลมใหญ่ซึ่งมีรัศมีเป็นสองเท่าของทรงกลมเล็กเป็นกลาง ถ้าเชื่อมทรงกลมทั้งสองเข้าด้วยกันด้วยลวดตัวนำ เมื่อประจุเข้าสู่สมดุลประจุไฟฟ้าบนทรงกลมเล็กและทรงกลมใหญ่จะเท่ากันเท่าใด ตามลำดับ

- 4×10^{-8} C และ 2×10^{-8} C 2) 2×10^{-8} C และ 4×10^{-8} C
- -6×10^{-8} C และ 12×10^{-8} C 4) 3×10^{-8} C และ 3×10^{-8} C

5. เมื่อฉายโฟตอนความถี่ 4×10^{15} เฮิร์ตซ์ ลงบนโลหะชนิดหนึ่งจะเกิดอิเล็กตรอนไปกระตุ้นอิเล็กตรอนในอะตอมไฮโดรเจนที่อยู่ในสถานะพื้นให้เกิดเส้นสเปกตรัมเส้นเดียว จงหาว่าโลหะชนิดนี้มีฟังก์ชันงานคืออิเล็กตรอนโวลต์ กำหนดให้ค่าคงตัวของพลังก์เท่ากับ 4×10^{-15} eV · s

- 3.2 2) 4.5 3) 5.8 4) 6.2

6. เหตุใดในปลายยุค Cretaceous ไดโนเสาร์จึงสูญพันธุ์

- อุณหภูมิลดลงของโลกเพิ่มขึ้น 2) เกิดแก๊สพิษจากพื้นมหาสมุทร
- อุกกาบาตพุ่งชนโลก 4) เกิดยุคน้ำแข็ง

เฉลย

1. **เฉลย 1)** ก และ ข
จุดที่เกิดการหักเหของแสง คือ กระจกตา (Cornea) = (ข) และ เลนส์ตา (Lens) = (ก)

2. **เฉลย 4)** พีเอ็นเอเป็นสารประกอบประเภทเดียวกับโปรตีนที่มีเพปไทด์เป็นโครงสร้างหลักและมีนิวคลีโอเบสชนิดเดียวกับที่พบในดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเออยู่ในโครงสร้าง

กล่าวผิด เพราะพีเอ็นเอไม่ใช่โปรตีน แต่เป็นโพลิโกเพปไทด์และมีนิวคลีโอเบสในโครงสร้างเป็นอะดีนีน ไทมีน ไซโตซีน และกวานีน ที่พบในดีเอ็นเอ (ในอาร์เอ็นเอจะพบอะดีนีน ยูราซิล ไซโตซีน และกวานีน)

- 1), 2) และ 3) กล่าวถูกต้องแล้ว

3. **เฉลย 2)** มีแรงผลักทางไฟฟ้าลดลง
สารประกอบเชิงซ้อนที่เกิดขึ้นจะมีแรงผลักทางไฟฟ้าลดลง เนื่องจากพีเอ็นเอไม่มีประจุ จึงไม่มีแรงผลักกับประจุลบในฟอสเฟต ส่วนพันธะไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นจะเหมือนกับที่พบในดีเอ็นเอธรรมชาติ คือ พันธะไฮโดรเจนแบบวัตสัน-คริก ส่วนแรงดึงดูดระหว่างเพปไทด์กับกรดนิวคลีอิก ในบทความไม่ได้กล่าวถึง

4. **เฉลย 2)** 2×10^{-8} C และ 4×10^{-8} C
ประจุไฟฟ้ารวมมีค่าเท่ากับ 6×10^{-8} C
เมื่อต่อทรงกลมทั้งสองเข้าด้วยกัน ประจุจะแยกไปอยู่บนทั้งสอง

ทรงกลม

สมมติบนทรงกลมเล็กมีประจุ q_1 รัศมี r_1 ทรงกลมใหญ่มีประจุ q_2

รัศมี r_2

$$\therefore q_1 + q_2 = 6 \times 10^{-8} \text{ C}$$

ในการกระจายประจุจะกระจายจนศักย์ไฟฟ้าที่ผิวเท่ากัน

$$V_1 = V_2$$

$$\frac{kq_1}{r_1} = \frac{kq_2}{r_2}$$

แต่

$$r_2 = 2r_1$$

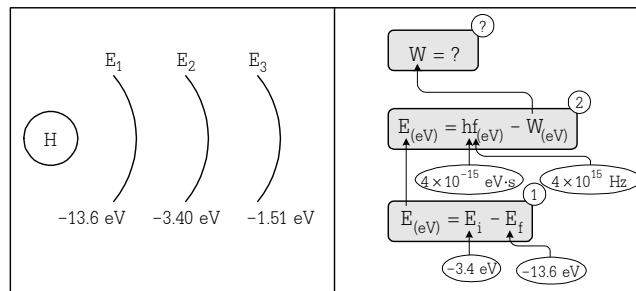
$$\therefore q_1 = \frac{q_2}{2}$$

$$q_1 + 2q_1 = 6 \times 10^{-8} \text{ C}$$

$$\therefore q_1 = \frac{6}{3} \times 10^{-8} = 2 \times 10^{-8} \text{ C}$$

$$q_2 = 4 \times 10^{-8} \text{ C}$$

5. **เฉลย 3)** 5.8



เมื่อถูกกระตุ้นอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ไปสู่วงโคจรด้านนอก และเพื่อทำให้ตัวเองเสถียรจะมีการคายพลังงานกลับสู่สภาวะพื้น (E_1) จากโจทย์กล่าวว่าเกิดเส้นสเปกตรัมเส้นเดียว นั่นคือ เป็นการคายพลังงานจากสภาวะกระตุ้นครั้งแรกถึงสภาวะพื้น ($E_2 \rightarrow E_1$)

พิจารณาพลังงานที่มีการเปลี่ยนแปลง

$$E = E_i - E_f$$

$$= -3.4 - (-13.6)$$

$$= 10.2 \text{ eV}$$

พิจารณาฟังก์ชันงานของโลหะชนิดนี้

$$E_{(eV)} = hf_{(eV)} - W_{(eV)}$$

$$10.2 = (4 \times 10^{-15})(4 \times 10^{15}) - W_{(eV)}$$

$$\therefore W_{(eV)} = 5.8 \text{ eV}$$

6. **เฉลย 2)** เกิดแก๊สพิษจากพื้นมหาสมุทร

การสูญพันธุ์ของไดโนเสาร์ครั้งใหญ่ปลายยุค Cretaceous เกิดจากภาวะโลกร้อน เนื่องด้วยการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศมากเกินไปเนื่องจากสัตว์ตัวใหญ่ ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสายพานมหาสมุทร ทำให้กระแสหมุนเวียน และเกิดการหมักหมมใต้พื้นมหาสมุทร เกิดแก๊สพิษปริมาณมหาศาลหลุดจากใต้มหาสมุทร เป็นผลให้ไดโนเสาร์ในยุคหลังสูญพันธุ์

นักเรียนสามารถเข้าไปดูข้อมูลย้อนหลังได้ที่

www.bunditnaenaew.com