

ข้อสอบกลางภาค Take Home Exam

รายวิชา 01402313 ชีวเคมี (Biochemistry II)

คำชี้แจง: ให้นักเรียนตอบด้วยความเข้าใจของตนเอง สามารถวาดแผนภาพ ตาราง หรือ pathway ประกอบคำอธิบายได้ คำตอบควรแสดงเหตุผลทางชีวเคมีอย่างเป็นลำดับ พิมพ์หรือเขียนด้วยลายมือก็ได้ ไม่ต้องลอกโจทย์

ส่งไฟล์คำตอบข้อสอบเป็น PDF หรือไฟล์ภาพก็ได้ ทางอีเมล โดยใช้อีเมลของ KU (ลงท้ายด้วย ku.th) ในการส่ง ภายใน 23 ส.ค. 69

ตั้งหัวข้ออีเมล Subject: เป็นรหัสนิสิต ชื่อ นิสิต รหัสวิชา เช่น

6821900123 ชมพู พันธุ์ทิพย์สว 01402313

ส่งที่ **puttaporn.s@ku.th**

ข้อสอบอัตนัย Take Home Exam

รายวิชา 01402313 ชีวเคมี (Biochemistry II)

จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 100 คะแนน

คำชี้แจง: ให้นักเรียนตอบด้วยความเข้าใจของตนเอง สามารถวาดแผนภาพ ตาราง หรือ pathway ประกอบคำอธิบายได้ คำตอบควรแสดงเหตุผลทางชีวเคมีอย่างเป็นลำดับ

1. การย่อยแป้งและ α -amylase

เมื่อคนรับประทานข้าวซึ่งมีทั้ง amylose และ amylopectin จงอธิบายตั้งแต่แป้งเข้าสู่ช่องปากจนเกิดผลิตภัณฑ์จากการทำงานของ salivary α -amylase โดยอธิบายว่าเอนไซม์นี้ตัดพันธะชนิดใด ไม่สามารถตัดพันธะชนิดใด และเหตุใดจึงได้ maltose, maltotriose และ α -limit dextrins แทนที่จะได้ glucose อธิบายโดยตรง

2. ผลของ pH ต่อการย่อยอาหาร

Salivary α -amylase ทำงานได้ดีในช่องปาก แต่เมื่ออาหารเข้าสู่กระเพาะอาหาร กิจกรรมของเอนไซม์นี้ลดลงอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ pepsin สามารถทำงานได้ดี จงอธิบายปรากฏการณ์นี้ในระดับ

โครงสร้างและการทำงานของโปรตีน และวิเคราะห์ว่ากรดในกระเพาะอาหารมีประโยชน์ต่อการย่อยโปรตีนอย่างไร

3. การย่อยและการดูดซึมไขมัน

น้ำและ triglyceride ไม่สามารถผสมกันได้ดี แต่เอนไซม์ pancreatic lipase ต้องทำงานในระบบทางเดินอาหารที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก จงอธิบายบทบาทของ **bile salts** ในการแก้ปัญหานี้ ตั้งแต่การเกิด emulsification จนถึงการสร้าง micelle และการดูดซึมผลิตภัณฑ์จากการย่อยไขมัน หากผู้ป่วยมีการหลั่ง bile salts ลดลง คาดว่าจะมีผลอย่างไรต่อการย่อยและดูดซึมไขมัน

4. Anabolism และ Catabolism

จงเปรียบเทียบ **anabolic pathway** และ **catabolic pathway** ในด้านวัตถุประสงค์ การใช้หรือสร้างพลังงาน และความสัมพันธ์กับสารตัวกลางของ metabolism จากนั้นอธิบายด้วยตัวอย่างว่าเหตุใดสารอาหารต่างชนิด เช่น carbohydrate, lipid และ amino acid จึงสามารถเชื่อมโยงหรือเปลี่ยนผ่านกันได้ในระบบ metabolism

5. Compartmentalization ของ Metabolism

กระบวนการ metabolism ในเซลล์ไม่ได้เกิดขึ้นทั้งหมดในบริเวณเดียวกัน จงอธิบายความสำคัญของ **metabolic compartmentalization** โดยยกตัวอย่างบทบาทของ cytoplasm, endoplasmic reticulum/Golgi apparatus และ mitochondria และวิเคราะห์ว่าจะเกิดผลเสียอย่างไรหากเอนไซม์ที่ควรทำงานใน mitochondria ถูกนำไปอยู่ใน cytoplasm

6. การควบคุม Metabolic Pathways

จงเปรียบเทียบการควบคุม metabolic pathway ทั้ง 3 วิธีต่อไปนี้

(ก) การเปลี่ยนแปลงปริมาณเอนไซม์

(ข) การเติมหรือกำจัดหมู่ phosphate

(ค) การควบคุมด้วย allosteric effectors

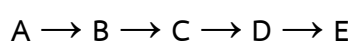
พร้อมอธิบายว่าวิธีใดเหมาะกับการตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะในเซลล์ และเพราะเหตุใด

7. Feedback Inhibition กับสมดุลของเซลล์

ใน pathway การสังเคราะห์ isoleucine จาก threonine ผลิตภัณฑ์สุดท้ายคือ **isoleucine** สามารถยับยั้ง **threonine deaminase** ซึ่งเป็นเอนไซม์แรกของ pathway จงอธิบายกลไกนี้โดยใช้คำว่า **active site, allosteric site, conformational change** และ **feedback inhibition** ให้ถูกต้อง และวิเคราะห์ว่ากลไกนี้ช่วยประหยัดพลังงานและวัตถุดิบของเซลล์ได้อย่างไร

8. ความบกพร่องของเอนไซม์กับโรคทาง Metabolism

สมมติว่า pathway หนึ่งมีลำดับ



โดยแต่ละขั้นใช้เอนไซม์ต่างชนิดกัน หากผู้ป่วยขาดเอนไซม์ที่เปลี่ยน C → D อย่างสมบูรณ์ จงวิเคราะห์ว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสาร A-E อย่างไร อธิบายว่าเหตุใดความผิดปกติของเอนไซม์จึงอาจทำให้เกิดทั้ง **การสะสมของ substrate** และ **การขาด product** และเชื่อมโยงหลักการนี้กับโรคทาง metabolism ที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

9. Glycation และ Advanced Glycation End-products (AGEs)

จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง **glycation** กับปฏิกิริยาที่อาศัยเอนไซม์ตามปกติของ metabolism และอธิบายลำดับการเกิด AGEs ตั้งแต่น้ำตาลรีดิวซ์ทำปฏิกิริยากับหมู่อะมิโนของโปรตีนจนเกิดผลิตภัณฑ์ที่มีความคงตัว วิเคราะห์ว่าเหตุใดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานานจึงเพิ่มการสะสม AGEs และอาจทำให้สมบัติของโปรตีนในเนื้อเยื่อเปลี่ยนแปลงไป เอกสารประกอบอธิบายว่าปฏิกิริยาระหว่าง reducing sugars กับหมู่อะมิโนสามารถพัฒนาไปเป็นผลิตภัณฑ์ AGEs ที่เกิด cross-link ได้

10. AGE-RAGE-Oxidative Stress กับภาวะแทรกซ้อนของเบาหวาน

ผู้ป่วยเบาหวานที่มีน้ำตาลในเลือดสูงเรื้อรังมีความเสี่ยงต่อความผิดปกติของหลอดเลือด จงสร้างแผนภาพกลไก (mechanistic diagram) ที่เชื่อมโยง

Hyperglycemia → AGEs → RAGE → ROS/oxidative stress → cellular responses → vascular complications

พร้อมอธิบายบทบาทของ **NF- κ B**, **inflammation** และ **VEGF** ในกระบวนการดังกล่าว และเสนออย่างน้อย 2 จุดใน **pathway** ที่อาจใช้เป็นเป้าหมายในการป้องกันหรือลดภาวะแทรกซ้อน พร้อมให้เหตุผลทางชีวเคมี โดยเอกสารระบุว่า AGE-RAGE สามารถกระตุ้น ROS และนำไปสู่ inflammatory responses รวมถึงเกี่ยวข้องกับ diabetic vascular complications