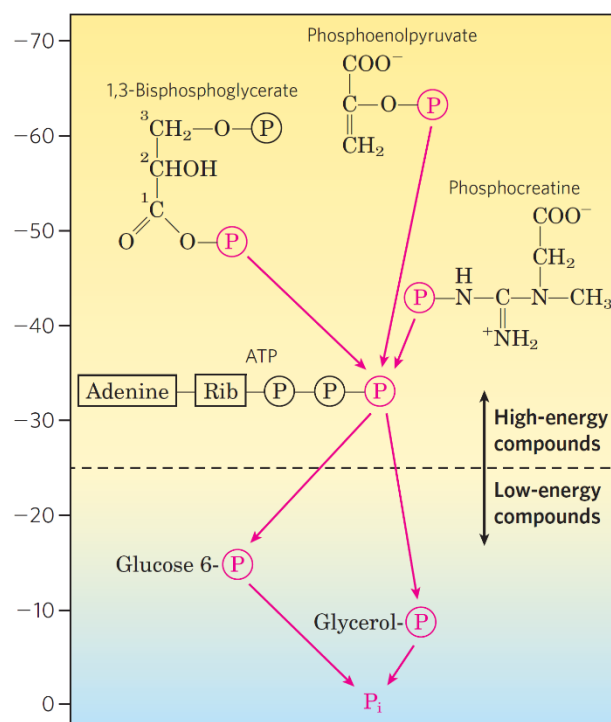


หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับเมแทบอลิซึม (Basic Principles of Metabolism)

คำสั่ง: ให้นักศึกษาวิดีโอที่อธิบายเนื้อหาและหลักการต่าง ๆ เบื้องต้น แล้วจึงศึกษาตัวอย่างและกรณีศึกษาต่อไปนี้สำหรับการอภิปรายในชั้นเรียน นิสิตอาจทำการสืบค้นเพิ่มเติมด้วยตนเองจากแหล่งสืบค้นอื่น ๆ ได้

1. อธิบายใจความสำคัญของกฎเทอร์โมไดนามิกส์ข้อที่ 1 (First Law of Thermodynamics)
2. อธิบายใจความสำคัญของกฎเทอร์โมไดนามิกส์ข้อที่ 2 (Second Law of Thermodynamics)
3. ปฏิกิริยาคายพลังงาน (exergonic reaction) เป็นปฏิกิริยาที่มีค่า $\Delta G < 0$ และจัดเป็นปฏิกิริยาที่มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นได้เอง (spontaneous reaction) จงอธิบายว่าการที่นิสิตตั้งกลูโคสไว้ในจานที่วางในห้องที่มีแก๊สออกซิเจนตามปกติจึงไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นและไม่มีการคายพลังงานออกมา
4. กระบวนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในสิ่งมีชีวิตหลายกระบวนการจัดเป็นขั้นตอนที่มีการจัดระเบียบ (organization) ของโครงสร้างจากโครงสร้างที่มีลักษณะเรียบง่ายเป็นโครงสร้างที่มีความซับซ้อนสูงขึ้น เช่น การเจริญของสัตว์จากไซโกต (zygote) เป็นตัวเต็มวัย (adult) ที่ประกอบขึ้นจากเซลล์จำนวนมากที่มีการจัดเรียงของเซลล์เป็นระบบระเบียบมากขึ้น จากข้อมูลและตัวอย่างที่ยกมา การเจริญของสัตว์จึงถือว่าเป็นกระบวนการที่ขัดกับกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์หรือไม่ อย่างไร จงอธิบาย
5. อธิบายลักษณะของเมแทบอลิซึมที่แตกต่างจากปฏิกิริยาเคมีทั่วไปในห้องปฏิบัติการ

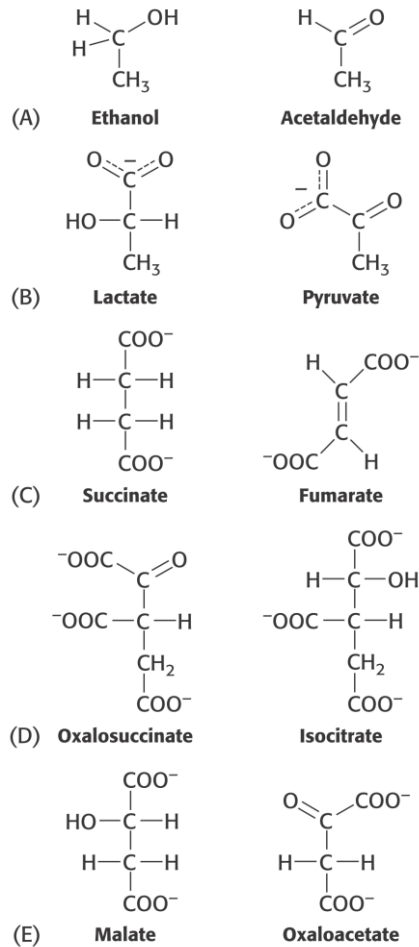
6. อธิบายข้อดีของการที่เมแทบอลิซึมประกอบขึ้นจากขั้นตอนต่าง ๆ จำนวนมาก (multistep pathway)
7. อธิบายความหมายและความสัมพันธ์ระหว่าง anabolic pathway และ catabolic pathway
8. อธิบายว่าเพราะเหตุใด phosphoanhydride bond ใน ATP จึงถูกพิจารณาว่าเป็น high-energy bond
9. พิจารณาแผนภาพต่อไปนี้



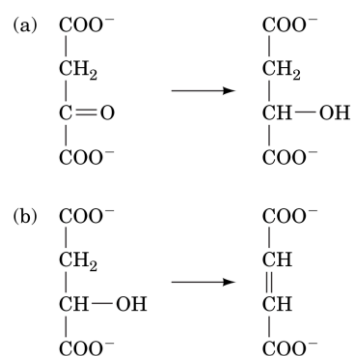
จากภาพ จงอธิบายว่าเพราะเหตุใดนักชีวเคมีจึงพิจารณาว่า ATP จัดเป็น 'energy currency หรือ กระแสเงินตราของพลังงาน'

10. เปรียบเทียบความเหมือนและแตกต่างของ activated carrier 3 ชนิด คือ NAD^+/NADH , $\text{NADP}^+/\text{NADPH}$ และ FAD/FADH_2 และบทบาทของ activated carrier แต่ละชนิดต่อกระบวนการเมแทบอลิซึม

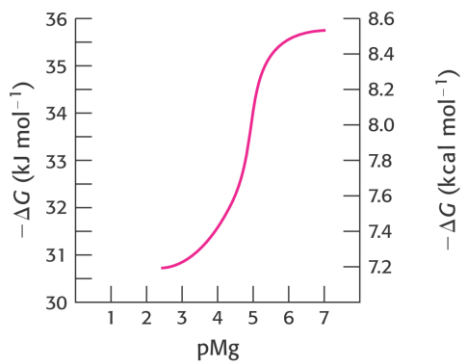
11. เปรียบเทียบคู่ของโมเลกุลต่าง ๆ ต่อไปนี้แล้วระบุว่าโมเลกุลใดอยู่ในรูปรีดิวซ์ (reduced form) มากกว่ากัน



12. ระบุว่าปฏิกิริยาเคมีต่อไปนี้เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) หรือปฏิกิริยารีดักชัน (reduction)



13. พิจารณากราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ΔG ของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของ ATP (ATP hydrolysis) เทียบความเข้มข้นของ Mg^{2+} ($pMg = -\log[Mg^{2+}]$) ต่อไปนี้



จงอภิปรายความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของ Mg^{2+} กับค่า ΔG ของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของ ATP

===== END OF PAPER =====