บทที่ 8
อัลคิลเฮไลด์

8.1 ความหมาย

อัลคิลเฮไลด์มีสูตรทั่วไปคือ $C_nH_{2n+1}X$ หรือ RX เมื่อ X คือคลอรีน โบรมีน และไอโอดีน ซึ่งไม่รวมฟลูออรีนด้วยเพราะมีสมบัติไม่เหมือนกับเฮไลด์ตัวอื่น ๆ

อัลคิลเฮไลด์มีสามชนิด คือ อัลคิลเฮไลด์ชนิดปฐมภูมิ (primary alkyl halide) อัลคิล-เฮไลด์ชนิดทุติยภูมิ (secondary alkyl halide) และอัลคิลเฮไลด์ชนิดตติยภูมิ (tertiary alkyl halide) ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของคาร์บอนที่เฮไลด์เกาะอยู่ว่าเป็น คาร์บอนชนิดปฐมภูมิ ทุติยภูมิ หรือตติยภูมิ

8.2 การวิเคราะห์หมู่ธาตุแฮโลเจน

8.2.1 วิธีของไบล์สไตน์ วิธีของไบล์สไตน์ (Beilstein's test) ใช้ลวดทองแดงทำเป็นห่วงเล็ก ๆ ที่ปลายข้างหนึ่ง แล้วลนที่ห่วงด้วยเปลวไฟจากตะเกียงบุนเส้นจนกระทั่งเปลวไฟไม่เป็นสีเขียว ปล่อยให้ลวดทองแดงเย็นลง แล้วจุ่มห่วงทองแดงลงในสารละลายที่ต้องการทดสอบ นำลวดทองแดงไปเผาที่ขอบของเปลวไฟ ถ้าเปลวไฟมีสีเขียวหรือน้ำเงินแกมเขียว แสดงว่ามีแฮโลเจน สารประกอบเฮไลด์ที่มีจุดเดือดต่ำอาจจะทดสอบไม่ได้ผลเพราะสารประกอบเหล่านี้อาจจะระเหยเป็นไอก่อนที่จะถูกเผา วิธีไบล์สไตน์ใช้วิเคราะห์แฮโลเจนที่เจือปนเพียงเล็กน้อยได้ วิธีนี้จะใช้ทดสอบควบคู่กับวิธีหลอมกับโลหะโซเดียม (sodium fusion) เพื่อที่จะทดสอบให้แน่นอนว่าเป็นแฮโลเจนชนิดใด ถ้าวิธีหลอมกับโลหะโซเดียมทดสอบไม่พบว่ามีเฮไลด์ แต่วิธีของไบล์สไตน์ทดสอบแล้วพบว่ามีเฮไลด์ แสดงว่าสารประกอบเฮไลด์ที่ตรวจพบเป็นเพียงสิ่งเจือปน

8.2.2 วิธีหลอมกับโลหะโซเดียม วิธีหลอมสารประกอบเฮไลด์กับโลหะโซเดียมเป็นการ

เปลี่ยนเฮไลด์ของสารอินทรีย์เป็นเฮไลด์ของสารอนินทรีย์ที่ละลายได้ในน้ำ ดังสมการ 8.1

$$C, H, O, X \longrightarrow NaX \qquad (8.1)$$

เฮไลด์ของสารอนินทรีย์จะถูกทดสอบต่อไปว่าเป็นคลอรีน โบรมีน หรือไอโอดีน โดยให้ทำปฏิกิริยากับเงินไนเตรตเพื่อให้เกิดตะกอนของเงินเฮไลด์ ดังสมการ 8.2

$$NaX + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgX\downarrow \qquad (8.2)$$

ตะกอนของเงินเฮไลด์มีสีต่าง ๆ คือ เงินไอโอไดด์มีสีเหลือง เงินโบรไมด์มีสีเหลืองอ่อน และเงินคลอไรด์มีสีขาว

การทดลองที่ 1 การวิเคราะห์หมู่ธาตุแฮโลเจนโดยวิธีหลอมกับโลหะโซเดียม

ขั้นแรก : การหลอมสารประกอบเฮไลด์กับโลหะโซเดียม

ถ้าสารประกอบเฮไลด์เป็นของเหลวให้ใช้หนึ่งหยด ถ้าเป็นของแข็งใช้ประมาณ 3 มก. ใส่ลงในหลอดทดลองที่แห้งขนาด 8 มม. × 50 มม. ตัดโลหะโซเดียมให้มีขนาดประมาณ 5 มม. × 5 มม. × 5 มม. แล้วรีบซับน้ำมันให้แห้งด้วยกระดาษกรองใส่ลงในหลอดทดลองหลอดเดียวกัน นำหลอดทดลองไปอังไฟให้โซเดียมละลาย นำมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ 2 นาที นำกลับไปเผาไฟจนเกิดไอของโซเดียมในหลอดทดลอง เอาหลอดทดลองออกจากเปลวไฟแล้วรีบใส่สารเฮไลด์ลงไปอีก 2 หยด หรือประมาณ 7 มก. พยายามใส่สารลงไปที่โซเดียมเหลว อย่าให้สารเลอะผนังด้านในหลอดทดลอง นำไปเผาไฟอีกจนเกิดไอโซเดียมในหลอดทดลอง แล้วเติมสารประกอบเฮไลด์อีก 2 หยด หรือ 7 มก. เผาไฟช้า ๆ จนกระทั่งมีไอของโซเดียมเกิดขึ้นอีก แล้วเผาทดลองจนร้อนแดงเป็นเวลาอย่างน้อย 3 นาที ต่อจากนั้นปล่อยให้เย็นลงจนถึงอุณหภูมิห้อง เติมเอทานอล 2 มล.ลงในหลอดทดลอง เผาหลอดทดลองอีกครั้งจนร้อนแดง แล้วจุ่มหลอดทดลองที่ร้อนแดงลงในน้ำจำนวน 15 มล.ที่บรรจุอยู่ในบีกเกอร์ขนาด 50 มล. หลอดทดลองจะแตกร้าวทันที ใช้แท่งแก้วกดหลอดทดลองเพื่อให้หลอดทดลองแตกกระจาย บดสารที่เป็นก้อนอยู่ให้ละเอียด นำบีกเกอร์ไปตั้งบนไฟจนกระทั่งสารละลาย

เดือด แล้วกรองขณะร้อนโดยใช้วิธีกรองที่อาศัยแรงโน้มถ่วง ล้างบีกเกอร์ด้วยน้ำกลั่นร้อน 2 ครั้ง ๆ 4 มล. แล้วใช้น้ำร้อนนี้ล้างตะกอนที่ค้างอยู่บนกระดาษกรอง สารละลายที่กรองได้ควรใสและไม่มีสี ถ้าได้สีเหลืองอ่อนก็อนุโลมว่าใช้ได้ แต่ถ้าสารละลายมีสีเข้ม ควรทำการหลอมกับโลหะโซเดียมอีกครั้งหนึ่ง สารละลายที่กรองได้นี้จะให้ชื่อว่าสารละลาย ก.

ขั้นที่สอง : การตรวจสอบหมู่ธาตุแฮโลเจน

ใส่สารละลาย ก. จำนวน 6 หยดลงในหลอดทดลอง ทำให้เป็นกรดโดยเติมกรดไนทริกเจือจาง 2-3 หยด เติมสารละลายเงินไนเตรตที่มีความเข้มข้น 5% จำนวน 3 หยด ถ้าได้ตะกอนสีเหลืองแสดงว่ามีไอโอดีน ถ้าได้ตะกอนสีเหลืองอ่อนแสดงว่ามีโบรมีน ถ้าได้ตะกอนสีขาวแสดงว่ามีคลอรีน

8.3 สมบัติทางกายภาพ

8.3.1 ความสามารถในการละลาย ถึงแม้ว่าอัลคิลเฮไลด์เป็นสารประกอบที่มีขั้ว แต่ก็ไม่ละลายในน้ำเนื่องจากไม่สามารถสร้างพันธะไฮโดรเจนกับน้ำได้ อัลคิลเฮไลด์ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป

อัลคิลเฮไลด์ที่เป็นไอโอดีน โบรมีน และที่มีคลอรีนหลายอะตอมจะหนักกว่าน้ำ แต่อัลคิลเฮไลด์ที่มีคลอรีนอะตอมเดียวจะเบากว่าน้ำ

การทดลองที่ 2 ความสามารถในการละลาย

วิธีทำ นำหลอดทดลองมา 4 หลอด ใส่ *n*-butyl chloride ลงในหลอดทดลองทุกหลอด ๆ ละ 5 หยด เติมตัวทำละลายต่อไปนี้ลงในหลอดทดลองหลอดละหนึ่งอย่าง ๆ ละ 1 มล. : น้ำ เอทานอล อีเทอร์ และกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ตามลำดับ เขย่า สังเกตการละลาย

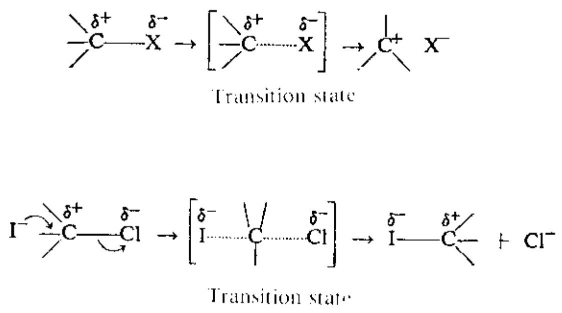
ทำการทดลองซ้ำโดยใช้เมทิลีนคลอไรด์แทน *n*-butyl chloride

8.4 สมบัติทางเคมี

8.4.1 ปฏิกิริยาแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ อัลคิลเฮไลด์ทำปฏิกิริยาแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์แล้วให้สารผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการสังเคราะห์สารใหม่ ๆ กลไกของปฏิกิริยาแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ได้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง และพบว่าปัจจัยสำคัญ

ที่มีอิทธิพลต่อกลไกของปฏิกิริยาแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ คือ ตัวทำละลาย โครงสร้างของอัลคิลเฮไลด์ และหมู่ที่หลุดออก (leaving group)

กลไกของปฏิกิริยาแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์แบ่งอย่างกว้าง ๆ ได้สองแบบ คือ แบบ S_N2 และแบบ S_N1 ดังแผนภาพ 8.1



แผนภาพ 8.1 กลไกของปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์

ในกรณีที่กลไกเป็นแบบ S_N2 นิวคลีโอไฟล์จะค่อย ๆ สร้างพันธะกับอะตอมของคาร์บอนที่มีอะตอมของแฮโลเจนเกาะอยู่แต่อยู่ด้านตรงข้าม ในขณะเดียวกันพันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนกับแฮโลเจนจะค่อย ๆ แตกออก

ในกรณีที่กลไกเป็นแบบ S_N1 พันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนกับแฮโลเจนจะแตกหักให้คาร์โบเนียมไอออนก่อน แล้วคาร์โบเนียมไอออนจึงจะสร้างพันธะกับนิวคลีโอไฟล์ในภายหลัง

อัลคิลเฮไลด์ที่เป็นคลอไรด์หรือโบรไมด์ ควรทดสอบด้วยโซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตน อัลคิลเฮไลด์ที่เป็นคลอไรด์หรือโบรไมด์หรือไอโอไดด์ควรทดสอบด้วยสารละลายเงินไนเตรตในแอลกอฮอล์ การทดลองทั้งสองวิธีนี้จะใช้ไม่ได้ผลกับสารประกอบที่ไม่มีแฮโลเจน

สารประกอบเฮไลด์ที่มีแฮโลเจนมากกว่าหนึ่งอะตอมเกาะที่คาร์บอนอะตอมเดียวกัน เช่น คลอโรฟอร์ม คาร์บอนเตตระคลอไรด์ เป็นต้น จะไม่แสดงปฏิกิริยากับโซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตน

ไม่ว่าปฏิกิริยาจะเป็นแบบ S_N1 หรือ S_N2 ความว่องไวของปฏิกิริยาจะเป็นปฏิภาคผกผันกับความแข็งแรงของพันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนและแฮโลเจน และเป็นปฏิภาคโดยตรงกับสภาพความมีขั้วของสารประกอบเฮไลด์ ดังนั้นอัตราเร็วของปฏิกิริยาแทนที่ของอัลคิลเฮไลด์ด้วยนิวคลีโอไฟล์จัดอันดับได้ดังนี้ RI > RBr > RCl > RF

8.4.1.1 **ปฏิกิริยากับโซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตน** (S_N2)

$$RCl + NaI \xrightarrow{\text{แอซีโตน}} RI + NaCl\downarrow \qquad (8.3)$$

$$RBr + NaI \xrightarrow{\text{แอซีโตน}} RI + NaBr\downarrow \qquad (8.4)$$

ปฏิกิริยาอัลคิลคลอไรด์และอัลคิลโบรไมด์กับโซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตนเป็นแบบ S_N2 เพราะโซเดียมคลอไรด์และโซเดียมโบรไมด์ไม่ละลายในแอซีโตน แต่โซเดียมไอโอไดด์ละลายได้ในแอซีโตนโดยสามารถแตกตัวเป็นไอออนของโซเดียมและไอออนของไอโอไดด์ได้ แอซีโตนเป็นตัวทำละลายที่มีขั้วแต่ลักษณะโครงสร้างของแอซีโตนไม่สามารถห้อมล้อมไอออนของไอโอไดด์ได้ดีเท่ากับการห้อมล้อมไอออนของโซเดียม จึงทำให้ไอออนของไอโอไดด์เป็นนิวคลีโอไฟล์ที่แรงและแรงกว่านิวคลีโอไฟล์ที่เป็นน้ำหรือแอลกอฮอล์ ตัวทำละลายแอซีโตนจึงส่งเสริมให้โซเดียมไอโอไดด์แสดงปฏิกิริยาแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์เป็นแบบ S_N2 และไม่สนับสนุนปฏิกิริยาแบบ S_N1

กลไกของปฏิกิริยาแทนที่แบบ S_N2 จะเกิดได้เร็วที่สุดถ้าอะตอมของคาร์บอนที่มีแฮโลเจนเกาะอยู่ไม่มีความเกะกะจากหมู่อะตอมข้างเคียง ดังนั้นปฏิกิริยาแบบ S_N2 จึงมีลำดับความว่องไวตามประเภทของคาร์บอนอะตอมที่มีแฮโลเจนเกาะอยู่ดังนี้

เมทิล > ปฐมภูมิ > ทุติยภูมิ > ตติยภูมิ > เอริลและไวนิล

พวกโบรไมด์ชนิดปฐมภูมิจะให้ตะกอนสีขาวของโซเดียมโบรไมด์ภายในเวลา 4 นาทีที่อุณหภูมิห้อง พวกโบรไมด์ชนิดทุติยภูมิและตติยภูมิ และคลอไรด์ชนิดปฐมภูมิและทุติยภูมิ

จะให้ตะกอนภายในเวลา 8 นาทีที่อุณหภูมิ 50 °ซ คลอไรด์ชนิดตติยภูมิจะให้ตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 50 °ซ เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เฮไลด์ของเอริลและไวนิลไม่แสดงปฏิกิริยาเลยถึงแม้จะตั้งทิ้งไว้หลาย ๆ วัน ยกเว้นในกรณีที่มีหมู่อะตอมที่ดึงอิเล็กตรอนอยู่ในวงเบนซีนที่ตำแหน่งที่เหมาะสม

การทดลองที่ 3 ปฏิกิริยากับโซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตน (S_N2)

วิธีทำ เตรียมสารละลายโซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตนโดยละลายโซเดียมไอโอไดด์ 0.8 กรัม ในแอซีโตนที่ปราศจากน้ำ 5 มล. เก็บไว้ในที่ที่ไม่มีแสงและไม่มีความร้อน ถ้าสารละลายนี้มีสีน้ำตาลของไอโอดีนเกิดขึ้นควรเททิ้งแล้วเตรียมใหม่ ถ้าสารละลายมีสีเหลืองจัดว่าเป็นสารละลายที่ใช้ได้และแสดงว่ายังไม่มีการสลายตัวแต่อย่างใด

เตรียมหลอดทดลองที่แห้ง 5 หลอด ใส่สารละลายโซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตนลงในหลอดทดลองทุกหลอด ๆ ละ 1 มล. เติมสารประกอบเฮไลด์ต่อไปนี้ลงในหลอดทดลองหลอดละหนึ่งอย่าง ๆ ละ 3 หยด หรือถ้าเป็นของแข็งให้ใช้ 0.05 กรัมละลายในแอซีโตนที่ปราศจากน้ำในปริมาณที่น้อยที่สุด แล้วใช้สารละลายนี้ในการทดสอบ : *n*-butyl chloride, *sec*-butyl chloride, *tert*-butyl chloride, allyl chloride และคลอโรเบนซีน เขย่า ตั้งทิ้งไว้ 4 นาทีที่อุณหภูมิห้อง ถ้าไม่มีปฏิกิริยาเกิดขึ้นให้อุ่นสารละลายในเครื่องอังน้ำ (50 °ซ) เป็นเวลา 8 นาที แล้วทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิ 20 °ซ สังเกตว่ามีตะกอนเกิดขึ้นหรือไม่ บันทึกผลการทดลอง

8.4.1.2 ปฏิกิริยากับเงินไนเตรตในเอทานอล (S_N1)

$$RX + AgNO_3 \longrightarrow RONO_2 + AgX\downarrow \qquad (8.5)$$

ปฏิกิริยาของอัลคิลเฮไลด์กับเงินไนเตรตในแอลกอฮอล์เป็นแบบ S_N1 เพราะอนุมูลไนเตรตเป็นนิวคลีโอไฟล์ที่เลวแต่เป็นนิวคลีโอไฟล์ที่ดีกว่าน้ำเล็กน้อย และไอออนของเงินสามารถดึงเฮไลด์ให้หลุดออกมาทำให้เกิดเป็นคาร์โบเนียมไอออนได้ ตัวทำละลายซึ่งเป็นเอทานอลมีความเป็นขั้วค่อนข้างมากและมีค่า dielectric constant ค่อนข้างมากด้วยจึงช่วยส่งเสริมให้ปฏิกิริยาเป็นแบบ S_N1

ตัวทำละลายที่มีค่า dielectric constant มาก ๆ จะสนับสนุนให้ปฏิกิริยาแทนที่ของ

อัลคิลเฮไลด์เป็นแบบ S_N1 เพราะที่ transition state ของปฏิกิริยาชนิดนี้จะมีประจุทั้งสองชนิดเกิดขึ้น ตัวทำละลายที่มีค่า dielectric constant มาก ๆ จะช่วยแยกประจุทั้งสองออกจากกัน และช่วยทำให้ประจุหรือไอออนทั้งสองมีความเสถียรมากขึ้น

ความว่องไวของสารประกอบเฮไลด์ที่มีต่อปฏิกิริยา S_N1 จะขึ้นอยู่กับความเสถียรของคาร์โบเนียมไอออนซึ่งจัดตามลำดับความว่องไวได้ดังต่อไปนี้ แอลลิล, เบนซิล > ตติยภูมิ > ทุติยภูมิ > ปฐมภูมิ > เมทิล > ไวนิล, เอริล

พวกเบนซิล-เฮไลด์ แอลลิลเฮไลด์ เฮไลด์ชนิดตติยภูมิ อัลคิลไอโอไดด์ อัลคิลโบรไมด์ และ 2,4,6-trinitroaryl halide จะให้ตะกอนภายในเวลา 5 นาทีที่อุณหภูมิห้อง

คลอไรด์ชนิดปฐมภูมิและทุติยภูมิ 2,4-dinitrophenyl halide, *gem*-dibromide และ *gem*-tribromide จะให้ตะกอนเมื่อต้มกับเงินไนเตรตในแอลกอฮอล์

พวก vinyl halide, aryl halide (ยกเว้นพวกที่มีหมู่อะตอมที่ดึงอิเล็กตรอนในวงเบนซีน) alkyl *gem*-dichloride, alkyl 1,1,1-trichloride และคาร์บอนเตตระคลอไรด์จะไม่ให้ตะกอนเลยถึงแม้จะให้ความร้อนด้วยก็ตาม *gem*-dibromoalkane และ 1,1,1-tribromoalkane จะว่องไวน้อยกว่า monobromoalkane แต่จะให้ตะกอนเมื่อต้มกับสารละลายเงินไนเตรตในแอลกอฮอล์ คาร์บอนเตตระโบรไมด์จะให้ตะกอนกับสารละลายเงินไนเตรตที่อุณหภูมิ 25 °ซ

การทดลองที่ 4 ปฏิกิริยากับเงินไนเตรตในแอลกอฮอล์ (S_N1)

วิธีทำ นำหลอดทดลองมา 5 หลอด ใส่สารละลายของเงินไนเตรตในเอทานอลที่มีความเข้มข้น 2% ลงในหลอดทดลอง ๆ ละ 2 มล. เติมสารประกอบเฮไลด์ต่อไปนี้ลงในหลอดทดลอง ๆ ละหนึ่งอย่าง ๆ ละ 1 หยด ถ้าเป็นของแข็งให้ใช้ 50 มก.ละลายในเอทานอลที่อุ่นในปริมาณที่น้อยที่สุด ปล่อยให้เย็นลงจนถึงอุณหภูมิห้อง แล้วใช้สารละลายทั้งหมดนี้ในการทดสอบ : *n*-butyl chloride, *sec*-butyl chloride, *tert*-butyl chloride, allyl chloride และคลอโรเบนซีน เขย่า ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 5 นาที ถ้าไม่มีตะกอนเกิดขึ้น อุ่นในเครื่องอังน้ำ (100 °ซ) สังเกตการเปลี่ยนแปลง ถ้ามีตะกอนเกิดขึ้นเติมสารละลายของกรดไนทริกที่มีความเข้มข้น 1 โมลาร์ ลงไปหลาย ๆ หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง ตะกอนของเงินเฮไลด์จะไม่ละลายในกรดไนทริก บันทึกระยะเวลาของการเกิดตะกอน

คำถามบทที่ 8

8.1 จงเขียนชื่อและสูตรโครงสร้างของสารผลิตภัณฑ์อินทรีย์ที่เกิดจากปฏิกิริยาของ *n*-propyl chloride กับสารประกอบต่อไปนี้

8.1.1 เบนซีนที่มีอะลูมินัมคลอไรด์เป็นตัวเร่ง

8.1.2 sodium propynide

8.1.3 โซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตน

8.1.4 เงินไนเตรตในแอลกอฮอล์

8.2 จงบอกชื่อสารเคมีและวิธีสังเกตเพื่อบอกความแตกต่างของสารประกอบแต่ละคู่ต่อไปนี้

8.2.1 allyl chloride และ *n* -propyl chloride

8.2.2 cyclohexyl bromide และไซโคลเฮ็กซีน

8.2.3 benzyl chloride และ *p*-chlorotoluene

8.2.4 4-chloro-1-butene และ *n*-butyl chloride

8.3 จงเปรียบเทียบอัตราเร็วของปฏิกิริยาแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ของสารประกอบโบรไมด์ชนิดปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และตติยภูมิในสารละลายต่อไปนี้

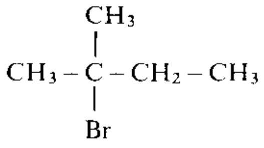
8.3.1 เงินไนเตรตในแอลกอฮอล์

8.3.2 โซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตน

8.4 จงเรียงลำดับอัตราเร็วของปฏิกิริยาแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ของสารประกอบเฮไลด์ต่อไปนี้

$CH_2=CHBr$

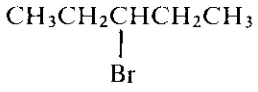
I



II

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Br$

III



IV

โดยเรียงลำดับจากปฏิกิริยาที่เร็วที่สุดไปหาช้าที่สุด

8.4.1 ปฏิกิริยาแทนที่แบบ S_N1

8.4.2 ปฏิกิริยาแทนที่แบบ S_N1

8.5 ทำไม neopentyl chloride ซึ่งเป็นอัลคิลเฮไลด์ชนิดปฐมภูมิจึงไม่เกิดปฏิกิริยาแบบ S_N1 ?

8.6 สารประกอบอัลคิลคลอไรด์กลุ่มหนึ่ง ไม่ละลายในกรดซัลฟิวริกเข้มข้น มีจุดเดือด 158-160 °ซ จงเขียนชื่อและสูตรโครงสร้างของอัลคิลคลอไรด์เหล่านี้ที่มีสมบัติดังกล่าว และจงบอกชื่อสารเคมีและวิธีสังเกตเพื่อบอกความแตกต่างของอัลคิลคลอไรด์เหล่านั้น

แบบรายงานการทดลองบทที่ 8
อัลคิลเฮไลด์

ผู้เขียนรายงาน...รหัส...

ผู้ร่วมงาน...รหัส...

วันที่ทำการทดลอง...กลุ่มที่...

การทดลองที่ 1 การวิเคราะห์หมู่ธาตุแฮโลเจนโดยวิธีหลอมกับโลหะโซเดียม

หมายเลขของสารตัวอย่าง...

สีของตะกอน..

สูตรโครงสร้างของตะกอน..

เฮไลด์ในสารตัวอย่างคือ..

การทดลองที่ 2 ความสามารถในการละลาย

สารประกอบ	น้ำ	อีเทอร์	แอลกอฮอล์	กรดซัลฟิวริก
n-butyl chloride	....	....	....	....
เมทิลีนคลอไรด์	....	....	....	....

การทดลองที่ 3 ปฏิกิริยากับโซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตน (S_N2)

สารประกอบ	โซเดียมไอโอไดด์ในแอซีโตน	
	ระยะเวลาของการเกิดตะกอน	ลำดับอัตราเร็วของปฏิกิริยา
n-butyl chloride	....	....
sec-butyl chloride	....	....
tert-butyl chloride	....	....
allyl chloride	....	....
คลอโรเบนซีน	....	....

สมการเคมีแสดงกลไกของปฏิกิริยาของเฮไลด์ที่เกิดเร็วที่สุด :

....

....

การทดลองที่ 4 ปฏิกิริยากับเงินไนเตรตในแอลกอฮอล์ (S_N1)

สารประกอบ	เงินไนเตรตในแอลกอฮอล์	
	ระยะเวลาของการเกิดตะกอน	ลำดับอัตราเร็วของปฏิกิริยา
n-butyl chloride	....	....
sec-butyl chloride	....	....
tert-butyl chloride	....	....
allyl chloride	....	....
คลอโรเบนซีน	....	....

สมการเคมีแสดงกลไกของปฏิกิริยาของเฮไลด์ที่เกิดเร็วที่สุด :

....

....

หมายเหตุ การเรียงลำดับอัตราเร็วของปฏิกิริยา ให้ปฏิกิริยาที่เกิดเร็วที่สุดเป็นหมายเลข 1 ปฏิกิริยาที่เร็วเป็นรองลงมาเป็นหมายเลข 2, 3, ... ตามลำดับ

....

ตอบคำถาม

....

....

....