

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก ชนิดต่างๆ ของตัวชะ (eluent) พร้อมทั้งค่า relative strength(ϵ) กับตัวดูดซับ
adsorbents

Adsorbent and eluent	ϵ		ϵ
Alumina			
n-pentane	0.00	methylene chloride	0.42
isooctane	0.01	methyl isobutyl ketone	0.43
n-decane	0.04	ethylene dichloride	0.49
cyclohexane	0.04	nitropropane	0.53
cyclopentane	0.05	acetone	0.56
diisobutylene	0.06	dioxane	0.56
1-pentene	0.08	ethylcetate	0.58
carbon tetrachloride	0.18	methyl acetate	0.60
amyl chloride	0.26	amyl alcohol	0.61
carbon disulfide	0.26	dimethyl sulfoxide	0.62
diisopropyl ether	0.28	aniline	0.62
isopropyl chloride	0.29	diethyl amine	0.63
toluene	0.29	nitrometane	0.64
n-propyl chloride	0.30	acetonitrile	0.65
chlorobenzene	0.30	pyridine	0.71
benzene	0.32	butyl cellosolve	0.74
ethyl bromide	0.37	isopropanol	0.82
ethyl ether	0.38	ethanol	0.88

ตารางที่ ๓ ชนิดต่างๆ ของตัวชะ (eluent) พร้อมทั้งค่า relative strength(ϵ) กับตัวดูดซับ adsorbents (ต่อ)

Adsorbent and eluent	ϵ		ϵ
ethylsulfide	0.38	methanol	0.95
chloroform	0.40	ethylene glycol	1.11
Silica			
cyclohexane	-0.05	diisopropyl ether	>0.25
n-heptane	-0.01	ethyl ether	>0.25
pentane	0.00	ethyl acetate	>0.25
diisobutylene	0.02	sec-butyl alcohol	>0.25
carbon tetrachloride	0.14	ethanol	>0.25
carbon disulfide	0.14	water	>0.25
chlorobenzene	0.18	acetone	>0.25
ethylbenzene	0.20	methanol	>0.25
toluene	0.22	pyruvic acid	>0.25
benzene	0.25		
isopropyl chloride	>0.25		
chloroform	>0.25		
nitrobenzene	>0.25		
Florisil			
pentane	0.00	chloroform	0.20
carbon tetrachloride	0.04	methylene chloride	0.23
benzene	0.18	ethyl ether	0.31

ตารางที่ ก ชนิดต่างๆ ของตัวชะ (eluent) พร้อมทั้งค่า relative strength(ϵ) กับตัวดูดซับ
adsorbents (ค้อย)

Adsorbent and eluent	ϵ		ϵ
Megnesia			
petroleum ether	0.00	carbon tetrachloride	0.16
n-hexane	0.04	ethyl ether	0.23
n-heptane	0.04	carbon disulfide	0.26
n-decane	0.04	triethylamine	0.33
2,2,4-trimethylpentane	0.04	acetone	0.50
cyclohexane	0.06	benzene, pyridine	>0.70

ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข แสดงลำดับของตัวทำละลายเดี่ยวจากพวกที่ไม่มีขั้ว (nonpolar) มากที่สุดลงมาจนถึงพวกที่มีความเป็นขั้วสูง ในตารางนี้ไม่ได้รวมน้ำไว้ด้วย น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีความเป็นขั้วมากที่สุดเมื่อเทียบกับตัวทำละลายที่ระบุไว้ในตารางนี้ เมื่อเรียงตามความสารถในการะที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ ข Elutropic series of solvents , arranged in order of increasing polarity

solvent	Dielectric constant (at 25 °C)
Hexane	1.89
Heptane	1.92
Cyclohexane	2.02
1,4-dioxan	2.21
Carbon tetrachloride	2.24
Benzene	2.28
Toluene	2.38
Acetonitrile	3.88
Diethyl ether	4.34
Chloroform	4.87
Formic acid	5.00
2-methylbutan-2-ol	5.82
Ethyl acetate	6.02
Acetic acid , glacial	6.15
Tetrahydrofuran	7.58
Dichloromethane	9.14
2-methylpropan-2-ol	10.90

ตารางที่ ข Elutropic series of solvents , arranged in order of increasing polarity (ต่อ)

solvent	Dielectric constant (at 25 °C)
pyridine	12.30
Butan-2-ol	15.80
2-methylpropan-1-ol	17.70
Butan-1-ol	17.80
propan-2-ol	18.30
Propan-1-ol	20.10
Acetone	20.70
Ethanol	24.30
Methanol	33.60

ตัวทำละลายทุกชนิดที่จะนำมาใช้ในการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีทุกชนิดจะต้องมีความบริสุทธิ์สูง เช่น “analar” หรือ “ AR grade” ถ้าไม่สามารถจะหาซื้อได้ให้นำตัวทำละลายมากลั่นใหม่จนได้ตัวทำละลายบริสุทธิ์ การแยกจึงจะได้ผลดี ในกรณีที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวทำละลาย (increase in elutive power) ที่ละลายน้อยๆ ให้ใช้ตัวทำละลายผสม (mixed solvents)

ภาคผนวก ก

การตกตะกอน เป็นเทคนิคการแยกสารทางอินทรีย์เคมี และส่วนใหญ่จะไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะแยกชีวโมเลกุลที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกัน และในปัจจุบันมักจะใช้ตกตะกอนชีวโมเลกุลเป็นกลุ่มๆ เช่น

1. Trichloro acetic acid (TCA) และ Perchloric acid (PCA)

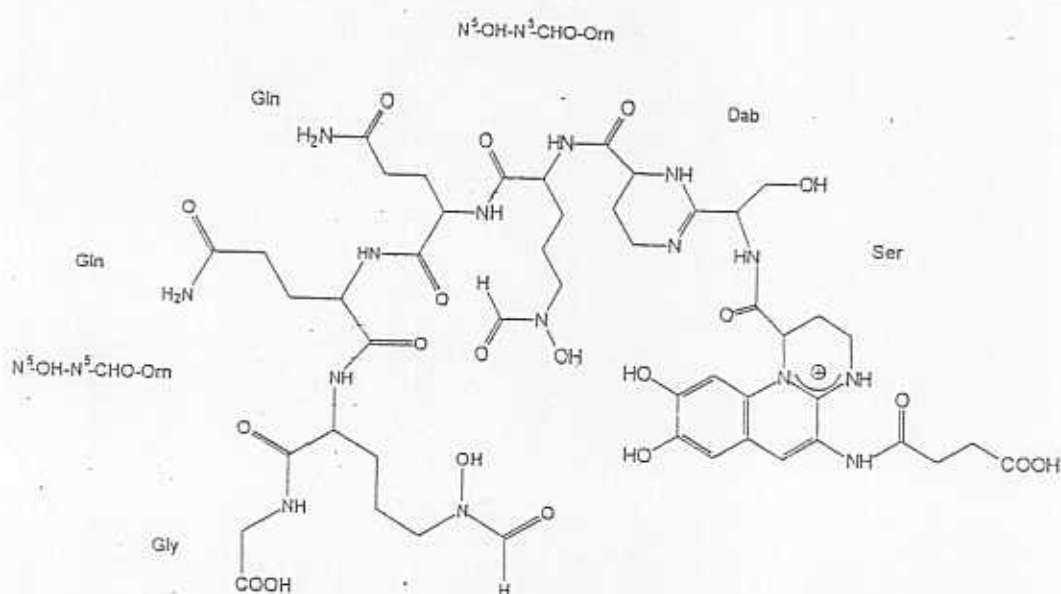
เป็นกรดที่มี anion ขนาดใหญ่ สามารถทำให้โปรตีนตกตะกอน เพราะว่าความเป็นกรดจะทำให้โปรตีนมีประจุบวก และ anion ขนาดใหญ่ที่มีประจุลบจะสามารถดึงดูดโปรตีนหลายๆ โมเลกุลมาอยู่ล้อมรอบ ทำให้เกาะกันเป็นตะกอน แต่วิธีการนี้จะทำให้โปรตีนเสียสภาพ ที่นิยมในปัจจุบันได้แก่ การใช้ 5-10 % TCA ตกตะกอนโปรตีนทั่วไป เพื่อแยกออกจากสารโมเลกุลเล็ก นอกจากนี้ยังมีการใช้ 5 % PCA แยกฮิสโตน HI ออกจากสารฮิสโตนอื่นๆ

2. เอทานอล (ethanol) ในความเข้มข้น 70-95 % สามารถนำมาใช้ในการตกตะกอนโปรตีนและดีเอ็นเอ เพราะว่าเป็นตัวทำละลายอินทรีย์ ซึ่งโพลาร์น้อยกว่าน้ำ จึงไม่สามารถจับกับ กลุ่มที่มีประจุที่ผิวของชีวโมเลกุลได้ดีเท่ากับน้ำ ส่วนใหญ่จะนิยมใช้เอทานอลเพื่อตกตะกอนโปรตีน หรือ ดีเอ็นเอที่มีอยู่ทั้งหมดในสารละลาย แต่การแยกโปรตีนในซีรัมออกเป็นกลุ่มๆ โดยการตกตะกอนด้วยเอทานอลยังไม่มีประโยชน์ในระดับอุตสาหกรรม

3. Ammonium sulfate ในความเข้มข้นสูงสามารถทำให้โปรตีนตกตะกอนเพราะไอออนของ NH_4^+ และ SO_4^{2-} จะดึงดูดโมเลกุลของน้ำมาอยู่ล้อมรอบ ซึ่งจะลดจำนวนโมเลกุลของน้ำที่มาจับโมเลกุลของโปรตีน ถ้าใช้ความเข้มข้นต่างๆ ของ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ สามารถแยกโปรตีนออกเป็นกลุ่มๆ ได้ด้วย เช่น เอ็นไซม์ LDH จะตกตะกอนระหว่างความเข้มข้น 35-65 % อิมตัวของ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ การแยกด้วย $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ นี้จะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการแยกด้วยโครมาโทกราฟี หรือ อิเล็กโตรโฟเรซิส แต่สามารถใช้สำหรับโปรตีนในปริมาณมากกว่า จึงมีประโยชน์ในการขจัดโปรตีนในขั้นแรกๆ ของการแยก

ภาคผนวก ง

โครงสร้างของไซเคโอโรฟอรที่ผลิตได้ และใช้ในการศึกษาปัจจัยต่างๆ รวมทั้งใช้วิเคราะห์
เหล็ก



โครงสร้างของ ไซเคโอโรฟอร Pa-II จาก *Ps. aeruginosa* ⁽¹⁶⁾

ภาคผนวก จ

การคำนวณ % Recovery

สมมติว่า เติมสารละลายมาตรฐานของเหล็ก 0.5 ppm ลงในน้ำตัวอย่าง

กำหนดให้ X = ความเข้มข้นของเหล็กในน้ำตัวอย่างที่ไม่เติมสารละลายมาตรฐาน

Y = ความเข้มข้นของเหล็กในน้ำตัวอย่างที่เติมสารละลายมาตรฐาน

ดังนั้นจะได้ว่า ในน้ำตัวอย่างมีเหล็กอยู่จริง 0.5 ppm วัดได้ = Y-X

ถ้าในน้ำตัวอย่างมีเหล็กอยู่จริง 100 ppm จะวัดได้ = $Y-X \times \frac{100}{0.5}$