ø]- D é < Â ø]- é â l

- W ü é ¢ 4Æâ

) ü ø]- - GY) NXUS GZUMXGVN_ -)

Ð) | € W ü @Q É)

ï _ â (â Å „ 7 o•Cã; o• „ â U é Þ | g ¤ ï ï _

b x ¢ o• b â • Ä | é â (ož

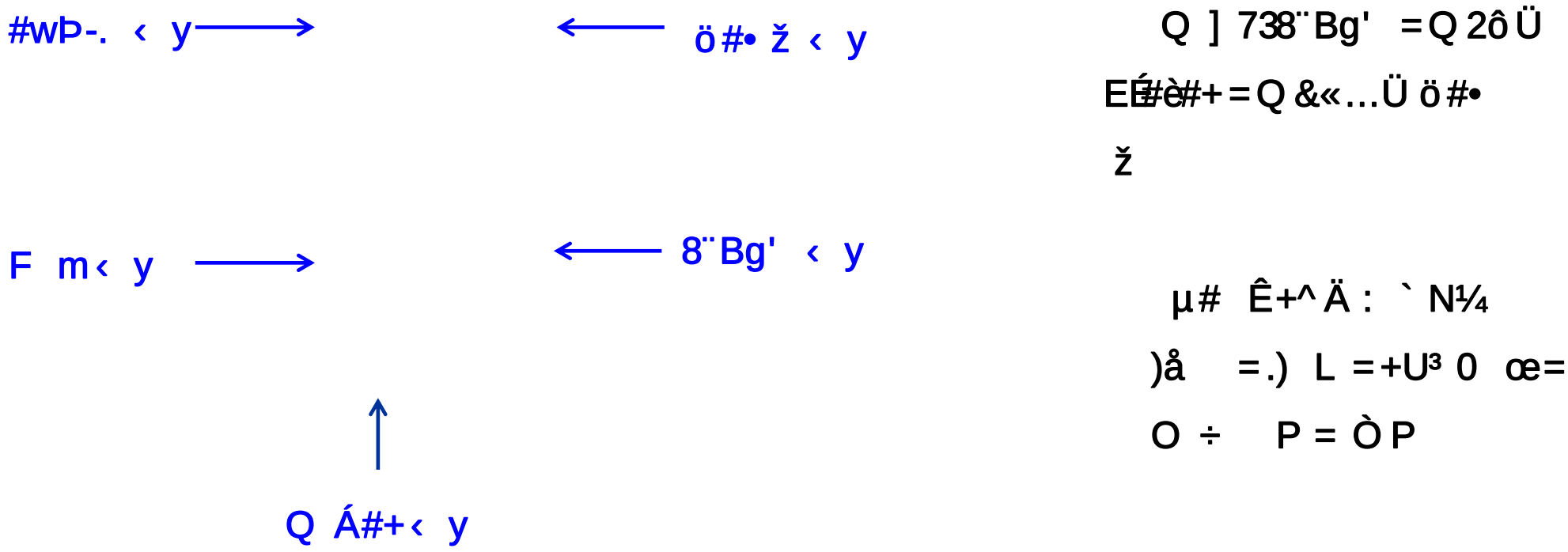
@Îü ø]- 2ŒW[Œ) NXUS GZUMXGVN_ 2)

Ð@Î| € W ü @Q O Ü ö

ï _ â (â Å ³ ?þC¯o•Cã ; o• (þ ¹ Þ | ož

³] @Îü ø]- Y é < Â —Ä • É

= GZKXY



Q] 738¨Bg' =Q 2ôÜ

EÉ#è#+=Q &«…Ü ö#•

ž

µ# Ê+^Ä : ` N¼

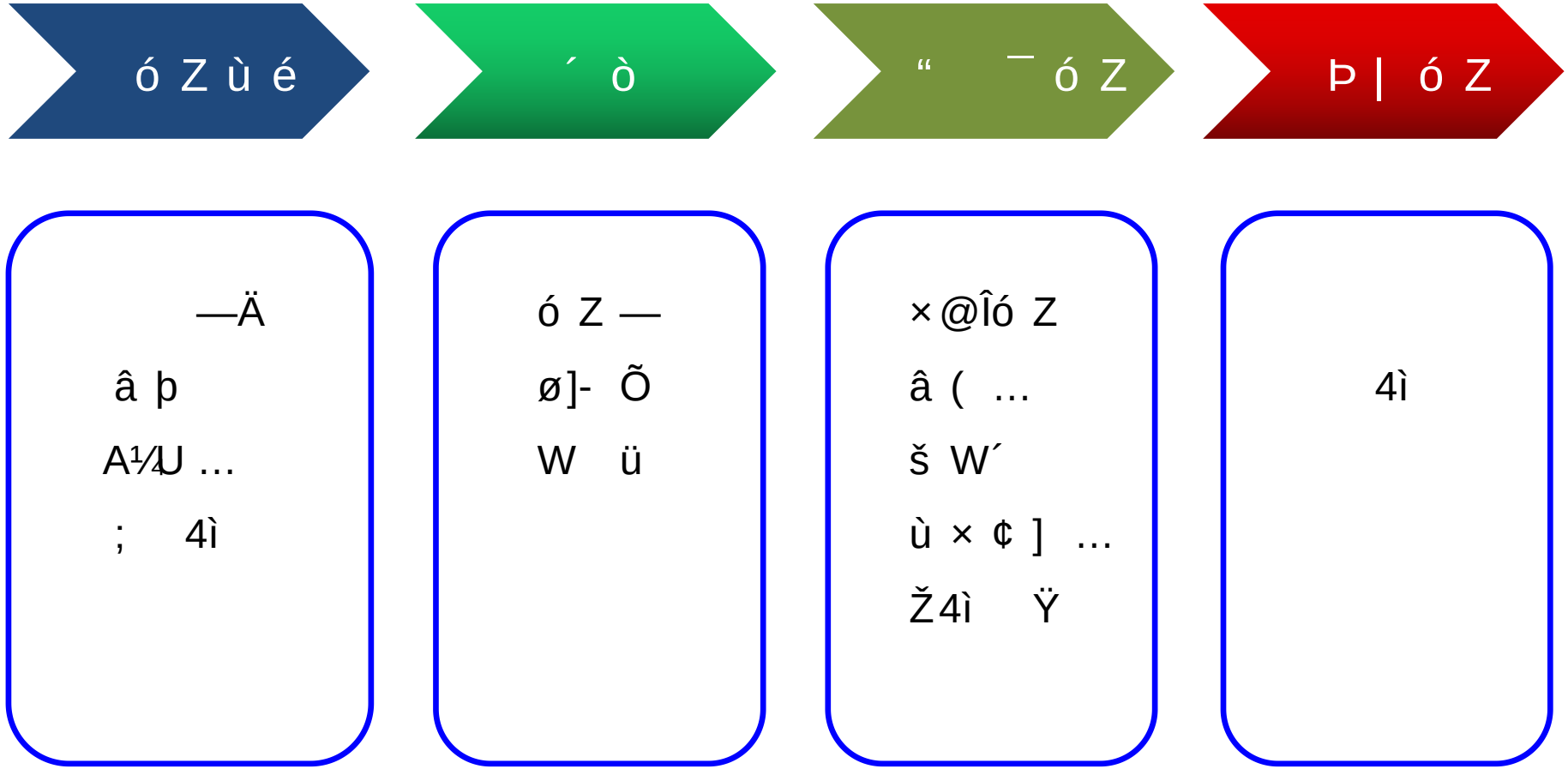
)å =.) L =+U³ 0 œ=

O ÷ P = ÒP

³] @Îü ø]- Y é < Â ø]- Õ B W 4ì é ò

- ƒ q D é ù é c â Å z ñ Ô z d
- ƒ â (ù é c $ % • I â Å z Ù • â â (z d
- 3 U Þ | 4ì ” c Ã4ì z aäK 4ì z â þ Ü 3 z d
- Ó R ü » g ³ c ü b ù × ¢ z ü b × œz d

@Îü ó Z q D é Ž H W8



➢ å ..%•u · Î Í • ’ Ù . q u ßTuaä é Z

ó Z ù é

ó Z ¢ ¤ C¯

S +úªt ßTuaä S Tuaäg ' 3 6

º +úªt ßTuaä º Tuaäg - 3 6

RŒE +k ßTuaä RŒEuaäg) 3 6

1, , +k ßTuaä 1, Tuaäg ; 3 6

¿ +úªt ßTuaä Î Tuaäg /3 6

§ + A¼@Îx K A¼@Î ; v

aä4ì V. w A¼@Î ; 4ì Ê Z v

Cã„ F Ï ` U v

Ã4ì Ê Ÿ v

¥ TS ¥ Ê Ÿ | Ø*MW

➢ å ..%•u · Î Í • ’ Ù . q u ßTuää é Z

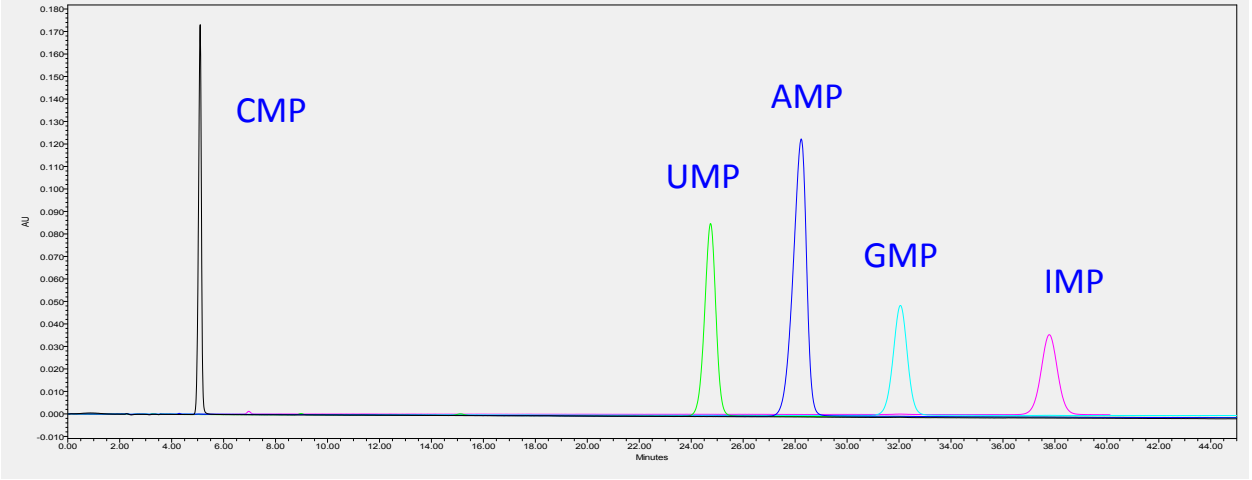
ø]- Õ B W ü ò

»] u ø]- Õ ¹ Y u) 4 =) = 6 S S

W ü u Gãáó u K\aä ð ¨ Î @Î c ™%, ÁJÙää * c d 6 . #

W ü " ...u

ó Z G G u TS

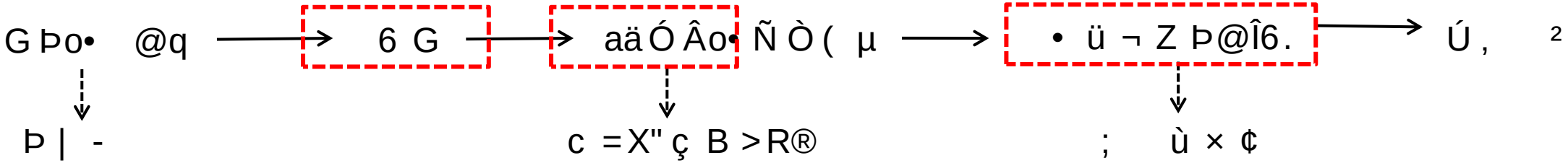


×@Î] ... S M 2

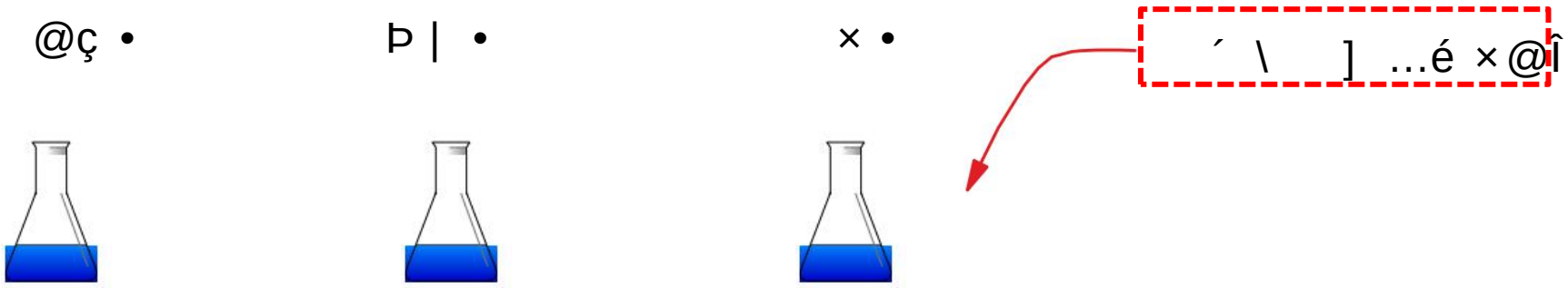
➢ å ..%•u · Î Í • ’ Ù . q u ßTuää é Z

“ ¯ é Z

• Þ | ø Ó Â u

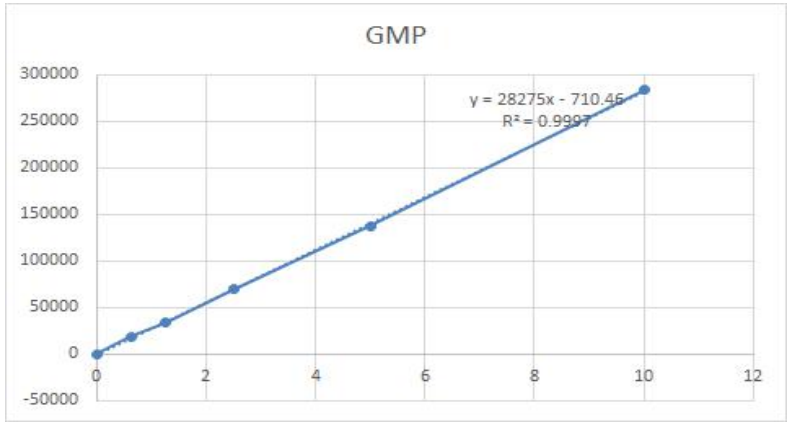


• Þ | ¬ Z ¢] ... Ÿo• × š Wu

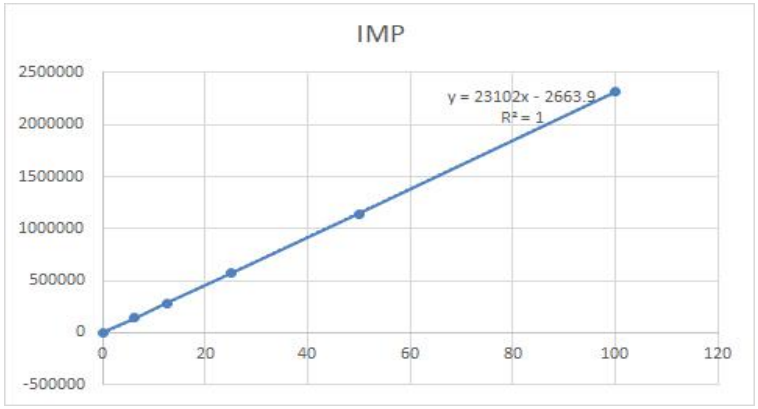


➢ å ..%•u · Î Í • ’ Ù . q u ßTuäé Z

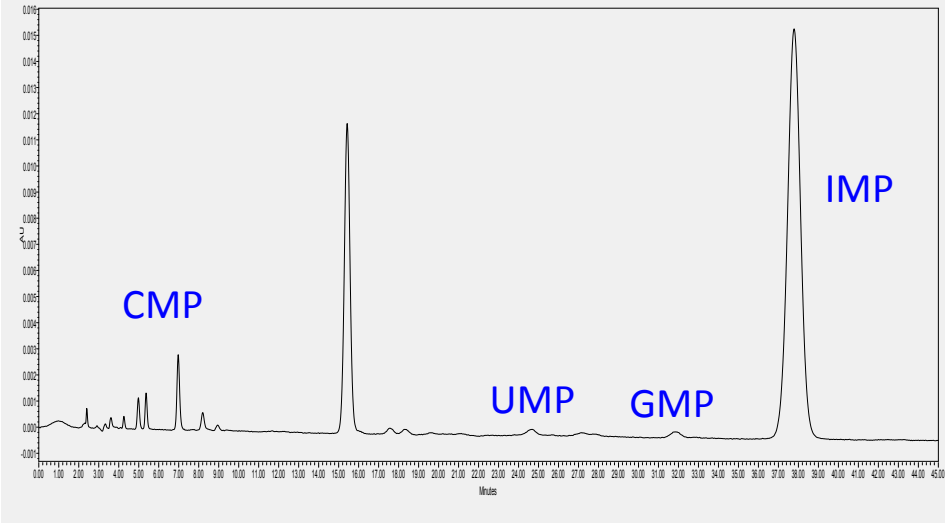
Þ | é ó Z



- 3 6Ž4ì Ÿ S M 2



/3 6Ž4ì Ÿ S M 2



➢ å …7 u € %¡ ; . | ; Cí l _ ¢ é ó Z

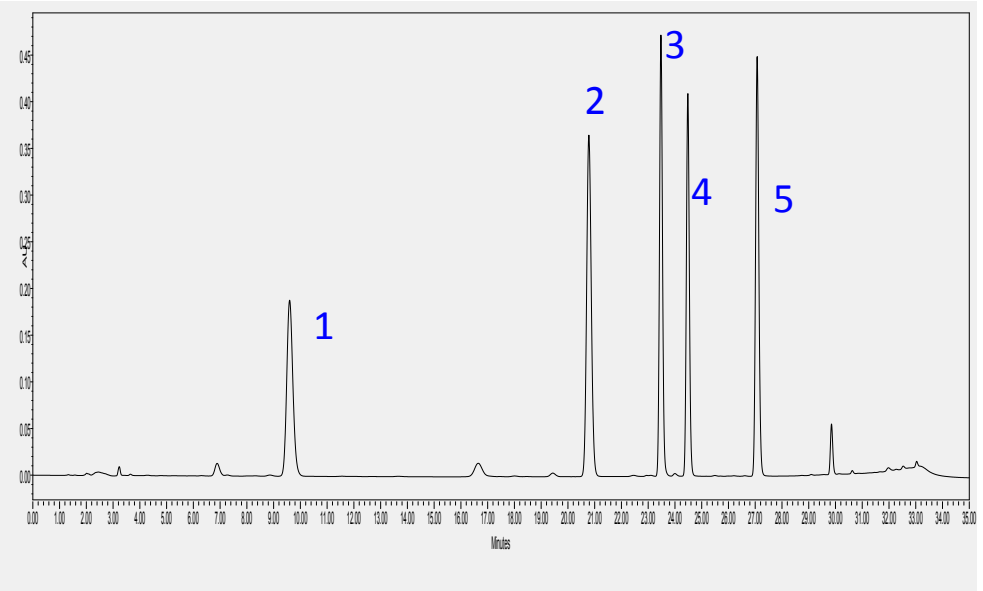
@Îü ó Z »] u

W ü u ' u + (u %²Rî

ó Z G G u TS

Wû u S RS Ơ

ø]- Õ ¹ Y u @UXHG^ +I RƠVYK) S S



} Y	_ ¢
	* ' (J
	]) G J
	¬ v Ü%²aÝ| ; aó
	= Ü%²aÝÁ 6 ; K
	= Ü%²aÝÁ	; aó

W ü ñ …u

Time(min)	0	12	20	30	35	35.1	37	38	40
A(%)	70	70	46	46	10	0	0	70	70
B(%)	30	30	54	54	90	100	100	30	30

➢ å … u € ÁWX WŒ€ y l é Z

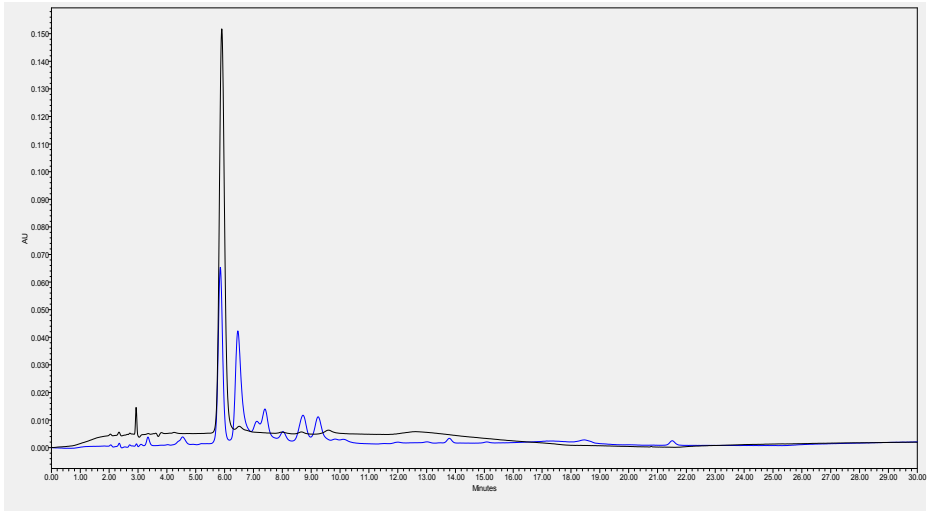
#è-. ö#• —, Æ

W ü u ' u 7?ˆGãŒCí uGãaóu%₹Rîu ¬ † +
u u u c \ \d
(u 7?ˆGãŒCí uGãaóu%₹Rîu ¬ † +
u u u c \ \d

ó Z G G u TS

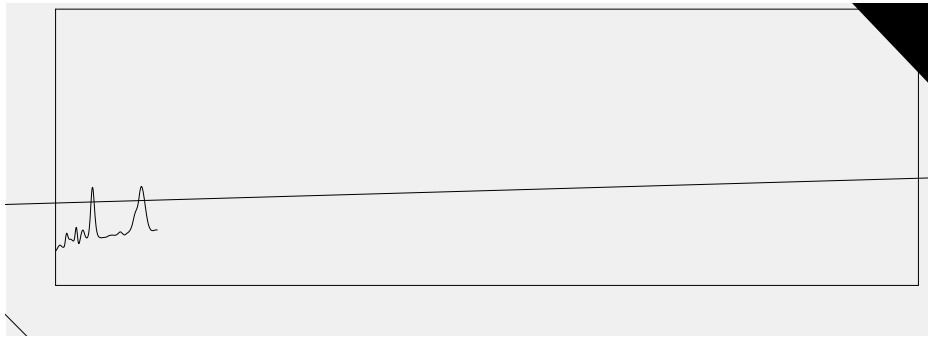
Wû u S RS Œ

ø]- Õ¹ Y u = GZKXY) S S



#wÞ-. å Ü Æ

Time(min)	0	8	14	27	28	30
A(%)	100	100	0	0	100	100
B(%)	80	80	100	100	0	0

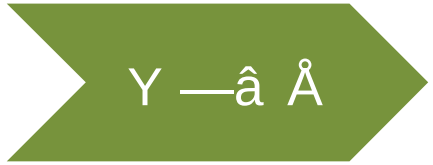


2) 7 : 5 , é < Â —Ä • É

¬ ³] @Îü ø]- ™ƒ µ ž 6 • N ”]- Y

2) 7 : 5 , é € Đ , gt f V ...• é >

, gt f V ...• â Å W8



2) 7 : 5 , é € Ð , gt f V …• é >

¯ f Z

ƒ L U Ï é K ™v

ò _ ï é Ï ¢ ¹ x ž c …ñ J l o• Ü Ä Wd v

ò é Ï ¢ | @ƀ• • ’ o• ‘ RŒ₩

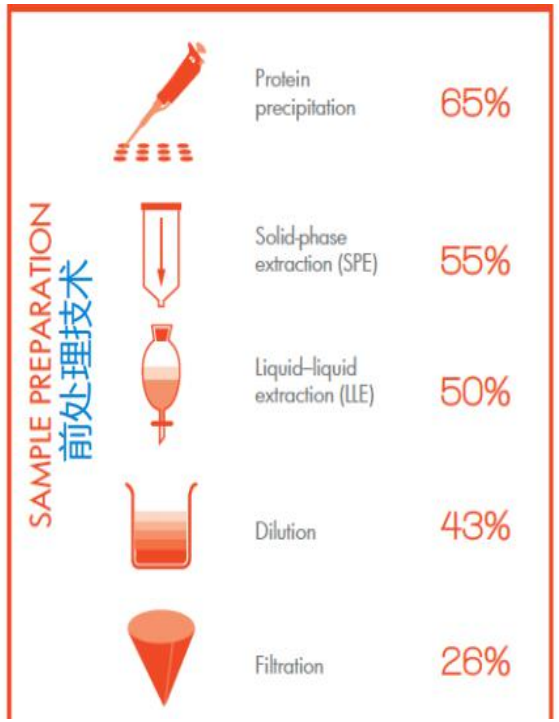
° Û é Ï ¢4ì Õ Þ ¯ g X d c Ã § I é ¦ • v

ò _ ï é â Å Y —g ñ 2) 3 9 -) 3 9 2) 7 : 5 , 3 9!

¬ ° _ ï é ¯ Ã ¶ g ñ ø]- Õo• Þ | a o• p ö ož

2) 7 : 5 , é € Ð , gt f V ...• é >

Þ | ñ Ô



5@q5 o

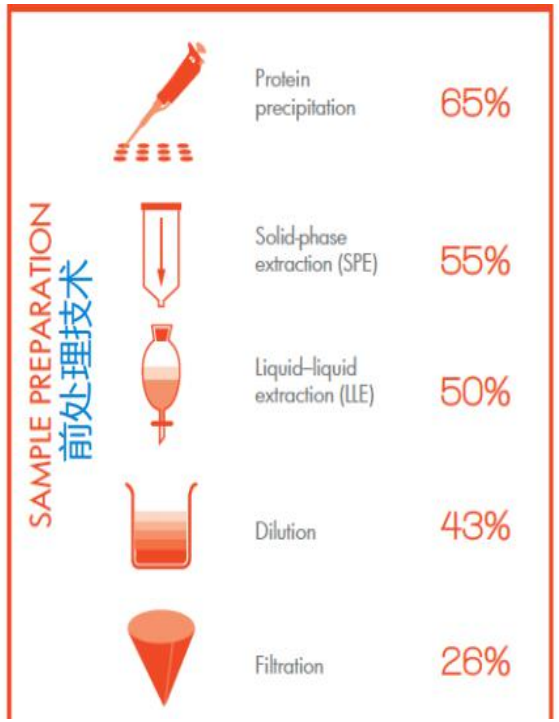
取 100μL 血清/血浆样品置于 1.5mL 离心管中，加入 400μL 甲醇/乙腈混合溶剂(1:1,v/v)，涡旋 30 秒，4℃水浴中超声 10 分钟后，在-20℃冰箱中静置 1 小时；取出离心管在 4℃下12000rpm 离心 15 分钟，取上清液，真空离心旋干；旋干后样品用 100μL 水/乙腈混合溶剂(1:1, v/v)复溶，4℃水浴中超声 10 分钟，4℃下 12000rpm 离心 15 分钟，取上清液-80℃保存至检测。

¢ • ’

取液氮淬灭后组织样品(大于 10mg)，加入 1mL 甲醇/乙腈/水混合溶剂(2: 2: 1, v/v)匀浆，在液氮、37℃水浴中反复冻融 3 次；将样品在-20℃下静置 1 小时后，在 4℃下 13000rpm 离心 15 分钟，取上清液，真空离心旋干；旋干后样品用 100μL 水/乙腈混合溶剂(1:1, v/v)复溶，4℃水浴中超声 10 分钟，4℃下 13000rpm 离心 15 分钟，取上清液-80℃保存至检测。

2) 7 : 5 , é € Ð , gt f V ...• é >

Þ | ñ Ô



‘ RŒ‘ U>

取一盒细胞（约 10^6-10^7 个）,倒掉培养基,用 10mL 冰磷酸盐缓冲液（PBS）清洗两遍, 液氮淬灭；加入 1mL 甲醇/乙腈/水混合溶剂(2: 2: 1, v/v), 用细胞刮刀刮下细胞，置于 1.5mL 离心管中；涡旋 30 秒后，在液氮、37 ℃水浴中反复冻融 3 次；将样品在-20℃下静置 1 小时后，在 4℃下 13000rpm 离心 15 分钟，取上清液，真空离心旋干；旋干后样品用 100μL 水/乙腈混合溶剂(1：1, v/v)复溶，4℃水浴中超声 10 分钟，4℃下 13000rpm 离心 15 分钟，取上清液-80℃保存。

ü ¢ • ’

植物组织经液氮速冻后均匀研碎成粉末，称取 100mg 粉末样品置于 1.5mL 离心管中，加入预先冷冻的含 0.125%甲酸的甲醇溶液 300μL，涡旋 10 秒，在 20℃水浴下超声 15 分钟，13000rpm 离心 15 分钟，取上清液-80℃保存至检测。

2) 7 : 5 , é € Ð , gt f V …• é >

Y —â Å

V …• â Å n Ð Y —¤ C¯

➢ -) 3 9
- 易挥发，低极性，热稳定的小分子化合物
- 需衍生化

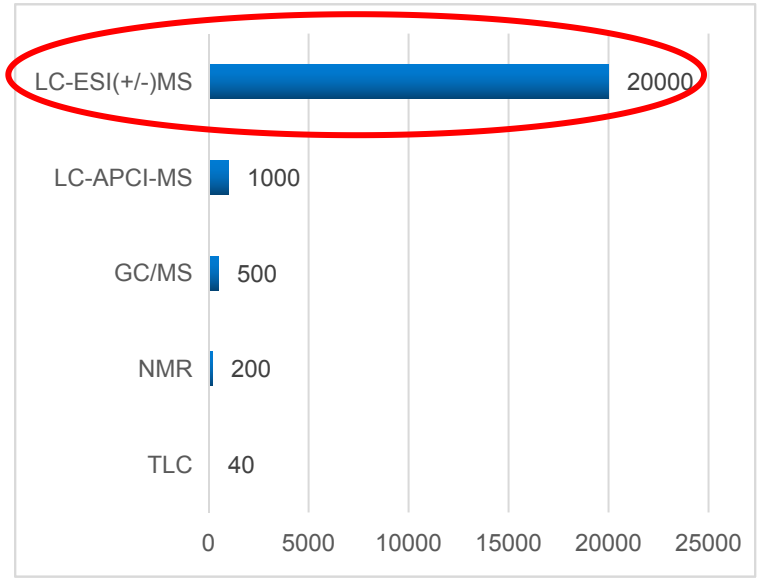
➢ 2) 3 9
- 具有一定极性的有机化合物
- 无需衍生化

➢) + 3 9
- 高极性化合物，如核酸，蛋白等

➢ /) 6 3 9
- 无机化合物

➢ 4 3 8
- 无偏性，无损检测
- 无需繁琐前处理，便于活体、原位的动态检测

代谢组学分析技术及各技术可以检测到化合物数量



2) 7 : 5 , é € Đ , gt f V ...• é >

2) 7 : 5 , é € Ð , gt f V ...• é >

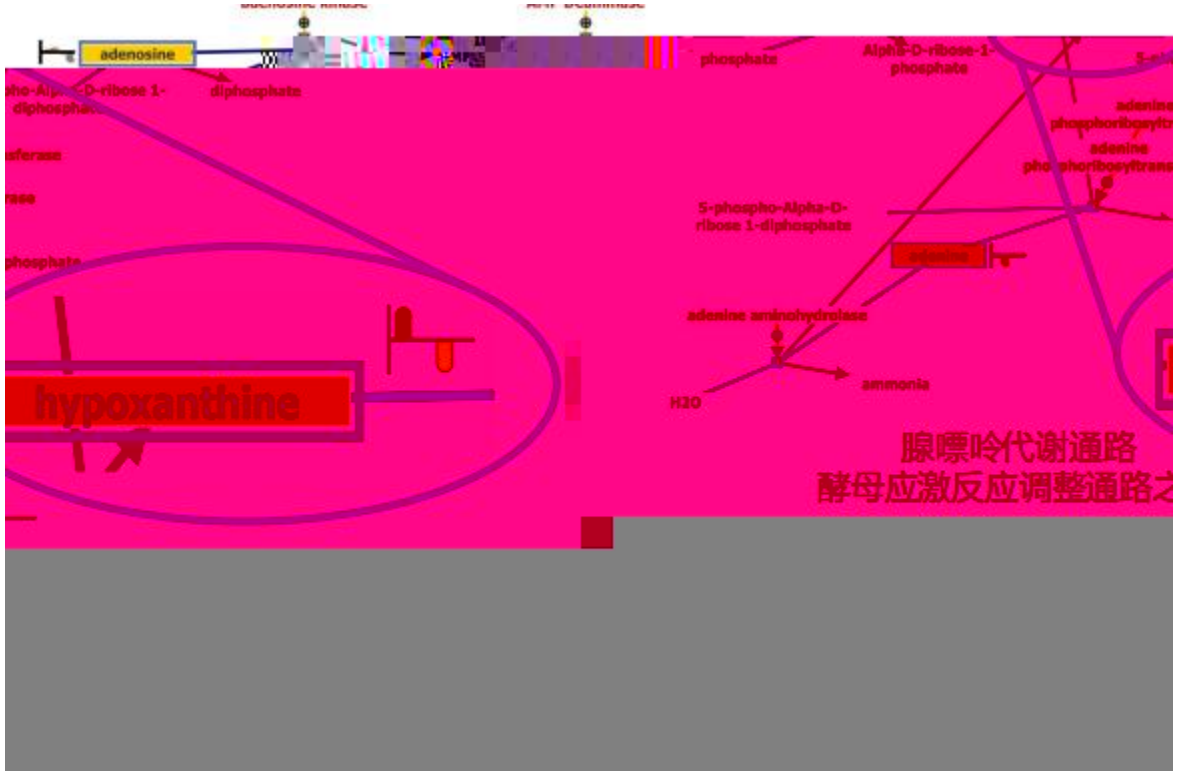
d (Ó Â

ù · â Å

- ➢ § ¯ © » Ï ¢ ù · é ó z g \ R x Ú , ož
- ➢ T Q ù · —È
- ➢ V $ • x Ù • ù · â Å
- ➢ ù · ¼ | 8 Wé ù · d (•

  = ŒQŒ6GZN] G_Y

  (ŒJ) _l

  1 +- -

  Ð Ð ç " ù ·
- ➢ V ù · _ ¢ , Þ