

Mg²⁺/Mn²⁺+€• , f „ ... † ‡ 1A(PPM1A) ^ %Š< Œ

(• , Ž • Lumi nex• ' ' " " •)

— —™Š >

œ—• ž Ÿ

 | Œ E α ¥ œ—| Š—“ ©^a « ¬!

 - ®⁻

[° ±² —]

 ³ Š< Œ´ —μ ¶ Œ “ ” • • „ %• ¹ ° » ¼½ » ¾½¿ Ä Á ¼½ Ä Ã Ä Å Æ ½ Ä Ã Ç È É ¼ Ê Ë Ì Í Î ~™Æ
 Œ Ĩ PPM1A Ð „ Ń

[Š< ŒÒÓ]

Š< ŒŒ	Ö „	Š< ŒŒ	Ö „
96x Ø Û Ü „ Û Û	1	96x Ø Ý Þ	4
ß à á	2	ß à á â ã Ä	1ä 20mL
• å	1	æ ç è é Ä	1ä 20mL
^ %ê ÄEA	1ä 120èL	^ %â ã ÄEA	1ä 12mL
^ %ê ÄBÛPE-SAÛ	1ä 120èL	^ %â ã ÄEB	1ä 12mL
ì Ä	1ä 10mL	í î ï ÄÛ30ä Û	1ä 20mL
œ—• ž Ÿ	1		

[ðñòóôòõŠ<]

1½ Lumi nex MAGPIXö | Lumi nex 100÷ | Lumi nex

200÷ | Ê Bi o-Radö, Bi o-Pl exöæç ø Û Û ú ø ù œ—ü ý ü ° þ , ÿ ñ ^ à Û

2½ • Ê Ž „ Äû õ

3½ â ã á ó EP .

4½ Ê '

5½ •

6½ î Äó Ó ù

7½ 0.01mol /L Û Ê 1ä Û ... † è é (PBS) | pH=7.0-7.2

8½ ù

9½ ‡ ß Ø ù

[Š< ŒÓ Œ ±]

1½ óŠ< Æš! Š< " #Š< \$B%É! &' Ñ() * | +, Š< Æ- (. / O B à á ½ ^ % ð Æ A
½ ^ % ð Æ B 1 ð 96 × Ø' " -202C| È 3Š< (4 " 42C' ò—Ñ
2½ œ— óŠ< Æš 53Š< 6ð#7Š< \$B%! &ó89' Ñ
) * š
Š< ÆÒ‡B: ; < = | # > ? ð @; æ A œ—B œ— ó 53Š< Æ ù ú C D A > ? - 1 E F Ò œ—G H Ñ I
á J ± K L 1 Æ' É ó B % M à | ' N ± Ò! ¿ æ O P' Q R. ó Ñ

[B³ óSTU']

¿ Á Ä ¾ š § V W X ó ¿ À Y ò Á ¾ ó Z • [! § V
1Ü\—, ¿ À] | C ° ^ P B S Û 0.01mol/L| pH=7.0-7.2 ÜÏ ¼ î _ » Æ | Á ¾ ü ` Ö a Ñ
2ÜO¿ À b c ¹] | " Á ó d 4 C e É ó f g h Ä Å è é Æ (i j I S 0 0 7 | ² € k l B f „ ó m Ä Ä . n o
p § V W X ó è é Æ) ó q r " N ü Ï Û Ž ¹ ó ¿ Ä s t u v Ü Ñ Û N , ¢ w x = 1 : 2 0 - 1 : 5 0 | y u š 1 m L Ä Å è
é Æ Ï z d 2 0 - 5 0 m g ¿ Ä ³ Ñ Ü
3ÜO{ , ó | } Æ ~ J • € • , f „ ¼ Ñ
4ÜOY ò ó Á ¾ Æ 10,000 ä g " 5 æ ... | † ‡ ^ | É ¼ % ; — " ^ % ð È 4 " - 2 0 2 C Š ' Ñ
Ä Ä Ä Ä Æ š C æ ç Š ? < ü | Ä Ä ð Æ — 1 Š Z • • , š
1Ü • Ž Ä Ä ² • — ^ P B S • • ¼ î | ' - — ' f „ ‡ " " | " 1,000 ä g " 5 æ ... - + T Ñ Ü | • Ä Ä ; -
J " — ~ + T Ü Ñ
2ÜO+T, ó Ä Ä — ^ P B S î 3 A B
3ÜO Ä Ä — g h Ä Ä è é Æ a | f ™ 9 M 10 7 E Ä Ä / š > | u œ ð t | Ä Ä ; 1 • ž • € Ÿ • , f è Æ „ ¼ Ñ
4ÜO B ³ " 2-82C 1,500 ä g " 10 æ ... | † ‡ ^ | É ¼ % ; — " ^ % ð È 4 " - 2 0 2 C Š ' Ñ
Ä Ä Ç È É ¼ È È Ì ~ ™ B ³ š (1,000 ä g " 20 æ ... | \ É ¼ % ; ^ % | È O É ¼ 4 " - 2 0 2 C È - 8 0 2 C ' |
| ¢ £ ¨ ¥ Ñ
) * š
1½ 1 É B ³ " ð ™ ' | 42C' 1 " 1 | | - 2 0 2 C Š • J 1 E F | - 8 0 2 C Š • J 2 E F Ñ
2½ B ³ § " è » [©ª « - ^ % ð œ | ' v è » B ³ § - • ž v ® ^ % Ñ
3½ B ³ œ — ü ² è " ° f ± 8 | § ² z p œ < ¥ Ä Ñ
4½ ² " ³ , ^ % ð Ö k | ' µ ¶ • œ — » ¼ , § Q » ¾ ¹ M ³ • ž ^ % Ñ

[Lumi nex200 æçø]

- 1. æç ¢ w š 50 u L B
- 2. Ž • W X š • å M a g P l e x ;
- 3. ° • å , š 5 0 » ¼ ;
- 4. M F I ½ š M e d i a n .

[Š< à ò]

1½ œ—ü O! óŠ< B³ è " ° f ± 8 Û 18-252C Û | u œ • Š< Æ C ® ¾ K L Ò S ¿ œ — | (\ § ³
A Š ? ! ð ó ‡ B: Š< | ý O 5 3 ó ‡ B: ð Š< # Ä . : Á ' Ñ
2½ B à á (¨ Ä á) š Ä \$ B à á z d B à á â ã Æ O . 5 m L | Ä - ± 8 Ä 4 ³ Æ 10 æ ... | V K • • Ç È Û | É
È Û | È í 9 M 20 . 0 n g / m L Ñ à ò 7 E â ã B à á ó E P | Ä E P Ï z d 300 È L ó B à á â ã Æ | u Ì ! & €
A Í × â ã c 20 . 0 n g / m L , 5 . 0 n g / m L , 1 . 2 5 n g / m L , 0 . 3 1 n g / m L , 0 . 0 8 n g / m L , 0 . 0 2 n g / m L , 0 . 0 n g / m L | B à á â ã
Æ (0 n g / m L) — ~ ¹ M Ú „ × Ñ M ' Î > ? ð œ , | Ä A > ? (œ — g ó B à á è Æ Ñ

item	1	2	3	4	5	6	7	Tube
PPM1A	20.0	5.0	1.25	0.31	0.08	0.02	0	ng/mL

3 1/2^ %œ AEAO ^ %œ AEBŠ Detection A õ Detection BCœ—ü (—Í ĐÑŠĚ ŐÓ " • , | 1 œŐŐC
 ŽĚ \$ĂóÆϕ ‡ w, ŐŃ©—üæ× 1 ^ %œâ ã AEĚB 1:100â ã (uš 10ĚL^ %œ AE/990ĚL^ %œâ ã
 AEA) | ØæÛÁ | á ã üÚk ° ` ŐŪ óĀA>?! đó° , ÝY(100ĚL/x) | > ÞÝYK² ÝY0.1-0.
 2mLŃ

4 1/2 í î ĩ Æš 580mL Ê ' z d 20mLî ĩ ÆÛ30ä Üâ ã f 600mL f B¹ Æí 9Ń
) * š

1 1/2 B à á ó â ã š ħ —~ CŐĪ • ž Ń

2 1/2 B à á (" ©—ü 15æ...ŐÝYŃ• B à á à ħ œ—®AŃ

3 1/2 B à á 1/2 ^ %œ AEB¹ Æ 1/2 ^ %œ AEBB¹ Æ (œ—Í ² ó â ã AEÝY | á ã AEs ħ Ü—Ń— Æá • • â ã
 ØæÛÁ | ħ ÉĚŃM' Í >? —œó à P, (œ—Ž , ħ ý à Ž , ÆüŃ(€k! đó , ä PÝ
 Y | . , š t œ—Ž , ÝYóZ • Őu \ ^ %œ AEAk | ®Aš t¹ " 10ĚLÜ | 1 ħ á cí 9æç Ń

4 1/2 (è a Éœ—é ~ â ã J ó B à á 1/2 ^ %œ AEB¹ Æ ^ %œ AEBB¹ ÆŃ

5 1/2 î ĩ ÆÛ30xÜĪ u —êçš | (` 8ëf ± 8 | • • ÜÁ | f , —êGì êÁí • ž ÝYŃ

6 1/2 Š < ĆĪ í æŠ < M Æ | ĩ đđÝ 4c B¹ Æ- œ— | CÝ 4J ħĪ ; ħ ' Mòó N , çĚ Nòđ |
 1 ò > ? Ī ! —ö ÷ øó 9ç | á c > ? —œš à P | ù f Gì ú æŃ (œ—µ Ý 4Ń

[B³ • ,]

1 1/2³ üü à ý Š < Ć³ þý | š ý' œ—• Š < Ć! á c ó ³ " öý | (œ— œ—ü Øæ , ³ ó
 ; ħ œ— , | ° Ø ó ³ Ń

2 1/2 > ? ü² ° %œ ³ Ī %œ™Ī 9Ń í 9š CB à ó ŐK | —đ P• Ě • > ? ó « á â
 á Ī ŐŃuœ á Ī %œ™Ī 9J ĚJ | (ý ³ — ó â ã Ěí Ń ³ â ã đ—PBSŃ

3 1/2 ! ^ ³ š ĐC • ž Ý! ³ < Ī | ù ú • ž ° > ? ? Ī Ě , | ý) * ³ Ń

4 1/2 œ—" ÄÄÆY ò ó ħ ÄÄ¾ĚÄĀý \ Æ; ħ [" " ™Nó d > ? —œ ç Ń

5 1/2 ³ MÄÄÇĚÉ ¼ | ' M • W ³ Ä ' ! | uš ÄÄ" # 1/2 ÄÄŐ , 1/2 S KL \$ | ! 1 ; ħ C
 ^ %œšš ó % & Ń

6 1/2 ' ' f , Ê a ħ f , | () * ò + * a ħ f , | ; ħ ' MU³ | á ! œ—ó ^ %œ ¶ Ć đ , - ¶ Ć š . Ý
 | , š Ő ^ %œš Ń

7 1/2 ù ú œ—gh ³ | ' KLJ / ; ħ [' f , OÄĚ 1 , , > ? —œ ç Ń

[2¹ 34]

1 1/2 O > ? Ø ó Ä x Ò z d 200ul æç è é Æ—1° 5 | 6- C ‡ B Ø ù É ± 87 10æ... | < - ĐÄ x Ò
 Æϕ | %œ; —" z 2¹ Ń

2 1/2 z š æ x ò B à x 1/2 %œ á x 1/2 Ő , x Ń ò B à x 7x | € A z d 100ĚLš V í 9 ó B à á Ü 8Š < à ò 2
 ÜŃŪ , x z 100ĚL B à á á ã ÆÛ 8Š < à ò - 93 « - ® Ü | 3 x z %œ á ÜĚ á ã - ó á Ü 100Ě
 L | Ä x z 10ul • á | ‡ B Ø z É Ý Þ | 372C ‡ B Ø ù 8ë 1¹ K | Ě : ; ò 4 M 800rpm | < 2-4mm |
 = > • á ‡ ŐŃ

3 1/2 Ě • | 2æ...- † Æϕ | • ' ? ó " # Š ĐÄ | š —í ĩ Ń

4 1/2 Ä x z ^ %œ AEB¹ Æ 100ĚLÜ ©—ü ÝYÜ | ‡ B Ø Ý Þ | 372C ‡ B Ø ù 8ë 1¹ K | Ě : ; ò 4
 M 800rpm | < 2-4mm | = > • á ‡ ŐŃ

5½É• | 2æ...- † ÆΦ | Ãx—200ËLóî ÿ Æî ÿ | @Ê1-2æ...| † x Ò! ÆΦÑa Eî Ø3A
Ñ« - ®Aî ÿ - | \ ÊA\$53óî ÿ èéÆ | O‡BØABC CÉ | OD Cx ÒóÆΦî î Æ
ÑvJ ñs; ñË• î ØEFGcÑ
6½ _• | Ãxz ^ %êÆBB¹ ÆÛ©—üÝYÜ100ËL | ‡BØÝP | 372C‡BØ ù830æ...| È
: ; ò4M800rpm | <2-4mm | =>• å ‡OÑ
7½É• | 2æ...- † ÆΦ | Ãx—200ËLóî ÿ Æî ÿ | @Ê1-2æ...| † x Ò! ÆΦÑî Ø3A | Z
• V345Ñ
8½ _• | Ãxz î Æ150ËL | 7 2æ...| œŽ• G | • " # | %; ÉEHÖÑ
) * š
1½Š< àòšàò®A>?! ðt ó‡B: | Èì ó; | ŽxØÉ<Š | ™ | #7• žÿt@' | 1òŠA
œ—Ñ
2½z š >? 2¹ ÿ (œ—®A, óJK | | ôõÑz K) * st LÊî ~ | O áz " ‡BØÖî
| . , \$MöxŽ | •• NÈÛÁÑUç² Š< zd® | z JñĬ - ®ExU« - ®Exz KLLLO.
, ¹ Û®POYC10æ...1 ÒÛ | uœR³ | O[§VóS° 8ëTKL | I , žUV©ª , % , ½óà
P, òa£, ÑMW%½óàP, | ¶. ò4Ex• ž >? Ñ
3½8ëšM=> á X | >?K(Oz ÉÄÊÝPó‡BØ4" 5ËÒ | 1 | ÆΦ X | î Ø-² . / • ž
Š32¹ | YZK[O² | ‡BØ• " Æ\ " # | VK²] ^ _ ` a. ó8ëKL 89Ñ
4½î ÿ šØæî ÿ bcat | CĀAî ÿ JñĬ | Ot Oî ÿ ÆGî ÐĀÑuœœ—ñËî ØE | (Cdeœ—
- í —" fg>? JñĬ Ñ
5½uœ>? ± Ò59 " 60% | ¶. œ—z 5ûý 59 hÑ

[>?) , _]

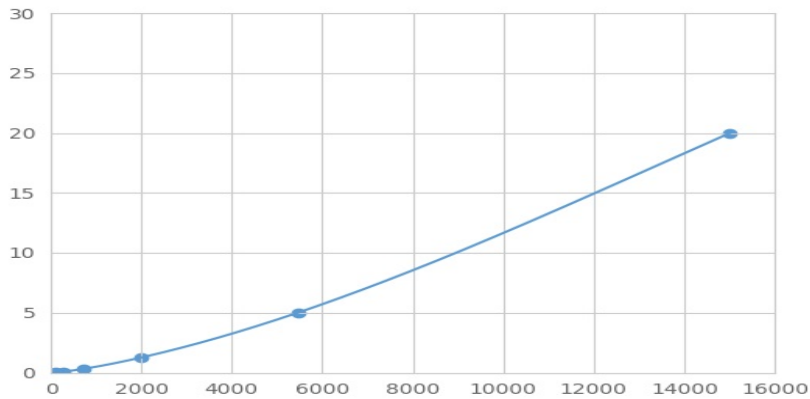
OPPM1A¶Φ Û" • , Ž• i j | YckÍ | I Φ | mŽ• Ĭ æxz dBà áÊB³ | ÈĬ PPM1AUn~ " kÍ |
ΦÉó¶Φ—o | ' - zd~ ™ " óPPM1A¶Φ | CO —oó~ ™ " ¶Φî ó- | zdPEßpóq | PE
Ûr X- | Úk MFI½ÛMedian Fluorescence IntensityÛó³¹ áĬ óPPM1Aí 9GfÍĬ Ñ—Luminæ
çø%• | ÛÛ áí 9Ñ

[ÛÛ]

sBà áó ³ MFI½B_Û, xMFI½- 1 ì Ûtu ì Û | uô4Ex | v² \ Êh" ½ÛÛÑ1Bà áóí 9
Mwx BÛÊý ÖxBÛ | MFI½MyxBÛÊý ÖxBÛ | z \$Bà Û« Zñg² €{ | ZñÛÛóR2½
F. | 1R2½} ~• " 1M ÛÑ¶. œ—€• Y¹ , Á• ž æç | ucurve expert 1.30 | Úk áMFI½ |
Bà f\$Í² óí 9 | , 1ããĬ ÖÊ—Bà™óí 9UMFI½ÛÛ\$Bà ó{ | Zñg | O áó
MFI½...dZñg | ÛÛ\$ áí 9 | í , 1ããĬ Ö | %M áó>Pí 9Ñ

[†XÖk]

MW‡" ÛÛ | . í 9Mñ1 , MFI½M' 1 , | ´µz ì KóS—Bà áóMFI½¹ MyxBÛX^ Û | Bà
áóí 9Mwx BÛY^ ÛÑVKMWŠ? —œó—%, | ì Ĭ ý | óQ) ŠÖk , býÖ½Ñ¶. œ—ý Ö½Û
< Bà Ĭ Ñ " >? 2¹ : Áó\$VÛu2¹ ½ ÆÆ• ½î ØÆ• 89: Á\$Û | Bà óMFI½[
! çŽÑ! ý | óBà | • | >? ðt Úkñéó>? ù< Bà Ñ



(Mg²⁺/Mn²⁺ + € , f , ... † ± 1A) ^ %Š < ÆB à

[^ %]

0.02-20ng/mL.

[« ^ %•]

v ½M20E Ú, á Û%ßà á â ã ÆÛ%• ó h" ½z 9Í Bàç! ý² óí 9Ñ

[ž,]

³ Š < Æ—'' ^ %PPM1A| ~ ^ %UËÌ Í ' ™N' ž U" " ¢² Ñ

• • , Æ• ð ³ F—ó• Y| Š; ¿ Gc! Í Î Ê Í ' ™N" " ¢² ^ %| ' v³ Š < Æ ; ¿ U ~ ^ %óËÌ ™N " " ¢² Ñ

[ä™9]

ä™9— á %• ½ó 1 Ž—ÖCVi & ÑCVÛ%Û = SD/meanä 100

~ Òç š \ V~ AŠ < Æý ½İ ½ ½• ½ ³ • ž• ¿ ^ %| Ä™ ³ nš %• 20

A| æx ÛÛŞVÍ 9 ³ ó h" ½ðSD½Ñ

~ Lç š o \ 3E Ş V~ Aó Š < Ææx ý ½İ ½ ½• ½ ³ • ž• ¿ %• | ÄE ³ æ—V®Š < Æa £%•

• 8A| æx ÛÛŞVÍ 9 ³ ó h" ½ðSD½Ñ

~ Òç š CV<10%

~ Lç š CV<12%

[R•,]

~%• | Š < ÆC ± Ò> # ¶• 89' | œ, O ; O¹ " 5%Ñ

M• ¹ ÊÍ ' ý Š < Æž Ÿ Û - ^ %½ó ©ª | >? ± ó | : Á ð. ¿ ' ? ® | ¢ËQ>? ± Ò89½5

9ð8è: ÁÑËA V®>? £F• ž 2¹ ; • æ> Mæç Ñ

[>? ¥ñ]

1½>? Ûßà á ½Š < ð ³ à òB

2½z Ûßà á Ê ³ Û100ËL| z • á | 372C± BØ ù | è1¹ KB

3½• ÐÃ | z ^ %ê ÆA100ËL| 372C± BØ ù | è1¹ KB

4½• î Ø3AB
 5½z ^ %ê ÆB100ËL| 372C È | ë 30æ...B
 6½• î Ø3AB
 7½z ì Æ150ËL| 7 2æ...- HÖÑ

[• Ž]

1½ " " : ÁõŞ Æ• h" Şžý| i ©ý| ó! !)^a • žì j ó«• Uæç|³ I á; ž C®
 • óN, Æ• - - Ñ
 2½« ®ó>? -æUŠ< ó , ½>? óÍ Î 2¹ 1õ>? |TMbÍ Î | (> àðØ óB³ òTMÑ
 3½ŞV~ AóV®I á; ž [ð⁻ çx| uš[^] %• ½° ± 9| (€kŠ< ÆÒ• žÝ• ž>? 2¹ | 2³ ' ' - • žÝ 1 • Ñ
 4½³ Š< ÆÝµŠ< Ýµæ—| Şž Û—Ë¶Yá ©óI áÑà] ^ _³ Š< Æó>? • ž• [{ , «
 ó[^] %—æÑ
 5½C õ8èJ ñĭ | OŠ< ,¹ C° »ĭ Ñ! Š< \$Ä Ä¼1 => X ŽTMóõ| ' Mf, Å
 ‡óÃ O %½ŞàPÑ
 6½½ ¾ó‡ž ØØxĭ ; ž [ð⁻ TMN| vMf c" Ä| Ş [ý>? -æâ cYZ ©^a Ñ‡BØCæ—
 KI f ÁÄ\Ş| (èýü\ŞÑ
 7½ " 2¹ Şde½2¹ ĀæËúæo—HÖøñÄ\$O ; ž úæ-æóI Ñ>? ü(ĀÄÆH• ž
 ÝÿÇŠøúÑ
 8½C ³Yò1õ2¹ óĀEJ ñĭ ó1" O; ž ŞVó>? -æ| ! 1MWý >? -æó; a E, | >
 ?óĀ®32¹ Oõt] ^ QYÑ
 9½Š< ÆCSËÛ" ~J] ^N^ | É " ' Ê: Áõs>? ±: ÁçŽ | ; ž [á c>? -æUŞË -æŞ ®
 ÊŞV~ AŠ< Æ~ LçË³ ó%&Ñ
 10½³ Š< Æ UË¶Èĭ VWŠ< ÆËŞVZ• ^ %V®I óTMóI á ýx| ! 1ŞÍ _[^] %—æŞ ® ó
 %&Ñ
 11½—" YòŠ< Æĭ ¶Φó| Î) - cMažf, | É " òažf, ! o\óĭ ¾½i Ð—Ñ½ò" Zg\$
 s ŞV| ! 1' µ' • ' Î • Š< Æ; — Ë¶ûüažf, ó[^] %| - c' µsŞùúæ—Š< Æ[^] %a
 žf, Ñ
 12½(° Ò áĭ %TMóĭ 9| Ê òÛ° >? P• á[^] %óĭ 9ÑÓ ó• , ; 1=> ³ĭ ^TMÐ, •
 ŞŠ< Æ[^] % Ñ
 13½• Š< Æ; ž Ş— " ® >? ³p , ŞP• ó Ô>? áó[^] %| yu| ²' Ô_>? \$Ñ
 14½³ 2¹ • žV — " 48TŠ< ÆÑ
 15½• Š< Æ | ð¥æ—| uOË—" ©^a « -ÉYZË¶—Ö| ' úüOŞý' vĭ ~ óxØÿ | ÛŞÛ
 ÛYZ• Û YÑ

[xØÅÝ]

xØ	; ž)'	ÅPZB
Bà ç	Bà á à ò Ş f P	• ž f P ó B à á à 9 â ã
	\ õ î ĭ Ş Ø æ	Ø æ ó \ õ î ĭ
	Æ Ş à P	^ f f Æ Û

ä™9	• â î ï § Øæ	# • ž Ÿ t @ Øæ 7 î ï @ Ě
	Û Á § Øæ \ Š < §	Øæ Û Á \ Š <
	a ě Ě — ½ Ó ù Ý Þ	œ — z ù t á â g ó ½ œ — g ó Ó ù Ý Þ
	z § ä Þ	^ f f Ě ù
MF I ½	Ã x z ó Š < , § ä Þ	f Ě ù ä Þ z d Š <
	8 ë K L § f Þ	' Í Ø ó 8 ë K L
	8 ë 8 9 § f Þ	Š < t h ° f ± 8 ý ' Í à Þ ó 8 ë 8 9
	PE ß Þ™ Ã	á â Š <
	PE ß Þ™ â ã í Ö § ý	# 7 • ž Ÿ > ? 2 1
	• § H Ö K L H Ö	C • ž Ÿ ¶ • ó H Ö K L Ö H Ö
³ ½	§ f Þ ó ³ Z g	f Þ ³ œ — g h ³ • ž > ?
	§ f Þ ó ³ + T • , Z •	S \ f Þ ó ³ + T • , Z •
	%™ NC ³ Ĩ Đ ,	œ — g h ³ a ě > ?