



Τ ΕΙ ΕΝΘΑΔΝΘΑΤ Τ ΟΘΑΕ ΝΤ Τ ΑΥ ΑΙ ΕΒ ΔΘ  
ΝΕΑΕΘΝΕΕΕ ΑΤ ΝΟΑΑΘΝΟΑΑΙ Τ ΟΕ  
ΟΙ ΕΑΑΘΝΕΟΑΘ  
Τ ΟΘΑΕ ΝΤ Τ ΑΥ ΑΙ ΕΒ

Ν.Α. ΕΘΟΤ ΕΕΙ , Α.Τ . Τ ΕΝΕ×ΑΙ ΕΤ

ΕÇΑΘΑΙ Τ ΟΑ ΘΑÇΑΑΕΟ Τ ΑΥ ΑΕ  
Ε Τ ΑΤ ΘΑΑΙ Ε×ΑΝΕΤ Ε ΘΕΙ ΕΕ  
(äÿ ñòááí òí à òáõí è÷åñèè òóçí à  
í åðè è÷åñèè ñí åöèèüí î ñòé)

Ó÷ááí î á î î ñí áèà

Í î áí ñèáèðñè 2002

Ι ΕΙ ΕΝΘΑΔΝΘΑΙ Ι ΟΘΑΕ ΝΙ Τ ΑΥ ΑΙ ΕΒ ΘΟ  
ΝΕΑΕΘΝΕΕΕ ΑΙ ΝΟΑΑΘΝΟΑΑΙ Ι ΟΕ  
ΟΙ ΕΑΑΘΝΕΟΑΟ  
Ι ΟΘΑΕ ΝΙ Τ ΑΥ ΑΙ ΕΒ

Ν.Α. ΕΘΟΙ ΕΕΙ , Α.Ι . Ι ΕΝΕ×ΑΙ ΕΙ

ΕÇΑΘΑΙ Ι ΟΑ ΔΑÇÄÄËÛ Ι ΑΥ ΑΕ  
È Ι ΑΙ ΔΑΑΙ È×ÄÑÊÏ É ÕÈÏ ÈÈ  
(äÿ ñòáááí òí á òáóí è÷åñêèò áóçí á  
í äòèì è÷åñêèò ñí äòèèüí í ñòáé)

Óòáäðæááí í ðáááèòèíííí-èçááðäèüñèè ñí ááóíí  
óí èááðñèòáòà á èà÷åñòáá ó÷ááí í áí í ñí äèÿ

Í í áí ñèáèðñè 2002

ÓÄË 54  
Ë951

Ëóóí èèí Ñ.Ä., Ì èñè÷áí èí Ä.Ì . Ëçáðáí í Úá ðàçááèÚ  
í áÚáé è í áíðááí è÷áñéí é ðèí èè (äèý ñóóááí óí á óáó-  
í è÷áñéèò áóçí á í áðèí è÷áñéèò ñí áðèèèúí í ñòáé): Ó÷áá.  
íí ñí áèá. — Í í áí ñèáèðñè: Ëçá-áí ÑÁÓÍ Ñá, 2001. — 109 ñ.

Ó÷ááí í á íí ñí áèá ñí ñóááéáí í á ñíí óááòñóáèè ñ í ðí áðáí Ì í é íí ðèí èè äèý  
í áðèí è÷áñéèò áóçí á è í ðááí áçí á÷áí í äèý ñóóááí óí á ÑÁÓÍ Ñá áñáò ñí áðèèè-  
íí ñòáé, èçó÷áðÚèèò ðèí èð.

Ä íí ñí áèá áðí áèò 4 èááí ðáóí ðí Úá ðááí óú íí èóðñó í áÚáé è í áí ðááí è÷á-  
ñéí é ðèí èè.

Í í ñí áèá ðáññí í ððáí í è óóááðæááí í è í á÷áðè í á çáñááí èè  
èáóááðÚ «Óèí èý».

Í óááòñóááí í Úé ðáááèòí ð  
ä-ð ðèí . í áóé, áèááí èè ÐÀÒ Ñ.Ä. Ëóóí èèí

Ð á ó á í ç á í ò ú :

Ä-ð ðèí . í áóé, í ðí Ò. Ëí ñòèóóà í áí ðááí è÷áñéí é ðèí èè ÑÍ  
ÐÁÍ Ä.Ä. Óí ðáí á

Ëáí á. ðèí . í áóé, ñò. í áó÷. ñí ðð. Ëí ñòèóóà í áí ðááí è÷áñéí é  
ðèí èè ÑÍ ÐÁÍ Ä.Ë. Áóéáá÷áí èí

© Ëóóí èèí Ñ.Ä., Ì èñè÷áí èí Ä.Ì ., 2002

© Ñèáèðñèèé áí ñóááðñóááí í Úé  
óí èááðñèèòáó í óóáé ñí í áÚáí èý, 2002

ÒÀÌ À 1. ÐÀÁÍ Í ÁÃÑÈÁ Á ÐÀÑÒÁÍ ÐΑΟ ΥΕΆΕΘΔÍ ÈÈÒÍ Á.  
ΥΕΆΕΘΔÍ ÈÈΘΕ ×ÃÑÈΑΒ ΑΕÑÑÍ ÕΕΑΘΕΒ

Υεάεοδῖέεου — εἐñεῖου, ἰñῖῖαῖεῦ è ñῖε — ἰðε ðαñoáῖ-  
ðáῖε è á ἰῖεῦðῖ ὑò ðαñoáῖ ðεòáεῦò ðañῖ áααβονῦ ἰà çäýæáῖ ἰ ὑά  
÷añòεò — εῖῖῖ. Ὑòῖ ῖεáῖ εá ἰαçὑάááονῦ ῖεáεοδῖέεòε÷áñεῖ  
æññῖ òεáòεé.

Í óῖῖðáῖ εá ÷εñεá ἰ ἰεáεóε, ðañῖ áαεòονῦ ἰà εῖῖῖ, è ἰáὑáῖ ó  
÷εñεó ðαñoáῖ ðáῖ ἰ ὑò ἰ ἰεáεóε ῖεáεοδῖέεòá ἰαçὑάááονῦ *ñòáῖ áῖ ὑβ*  
*æññῖ òεáòεε*. Ñòáῖ áῖ ὑ æññῖ òεáòεε áὑðαæαβò á áῖεῦò ááεῖέοὑ  
εèè á ἰ ðῖ óáῖ ðáð.

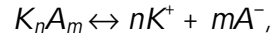
Á çáεñεῖ ἰ ñε è ἰò ñòáῖ áῖ è æññῖ òεáòεε ῖεáεοδῖέεοὑ ðαçááεῦ-  
βονῦ ἰà ñεεῖῖ ὑά, ñðááῖ εá è ñεááὑá. Ñòáῖ áῖ ὑ æññῖ òεáòεε ñεεῖ-  
ἰ ὑò ῖεáεοδῖέεòῖ á áῖεῦðá 30 %, ñðááῖ εò ἰò 2 áῖ 30 %, ñεááὑò —  
ἰεáá 2 % (á 0,1 ἰ. ðαñoáῖ ðαò).

Í ðε ðαçááεáῖεε ðαñoáῖ ðα ñòáῖ áῖ ὑ æññῖ òεáòεε óááεε÷εáá-  
áονῦ, ἰῖῖῖῖ ó ἰðε ñðááῖ áῖεε ñεεῖῖ ῖεáεοδῖέεòῖ á ἰáῖ áòῖ áεῖ ἰ  
áðáου ðαñoáῖ ðὑ ἰáεῖ áεῖ áῖ è ἰῖðῖ áεῖῖ ἰ ñε. Áεῦ óῖ ðῖ ðῖ ðαñoáῖ-  
ðεῖ ὑò ῖεáεοδῖέεòῖ á ñòὑáñoáóáð ñáῖ è ἰðáááε ðαçááεáῖεῦ, á  
ðáῖ εáò εῖðῖ ðῖ áῖ εῖῖῖ óáῖ ððáòεῦ εῖῖῖ á ááεῖεóá ἰáὑáῖ à óááεε-  
÷εáááονῦ ἰò ðαçááεáῖεῦ áñεááñoáεá óááεε÷áῖεῦ ñòáῖ áῖ è æññῖ-  
òεáòεε. Áὑðá ῖῖῖ áῖ ἰðáááεá εῖῖῖ óáῖ ððáòεῦ εῖῖῖ á óῖ áῖ ὑòááονῦ  
çá ñ÷áð ñεεῖῖ ἰ áῖ óááεε÷áῖεῦ ἰáὑáῖ à ðαñoáῖ ðα.

Í á ἰðῖ ἰ ñεóáεῖῖ ἰ è ñεéá ῖεáεοδῖέεòῖ á ἰ ἰáῖ ἰ ñóáεου ἰῖ ῖεáε-  
οδῖῖ ðῖ áῖ áῖ ἰ ñε è εò ðαñoáῖ ðῖ á, à ðáεæá ἰῖ òεῖ ε÷áñεῖ è áεòεáῖ ἰ-  
ñε è á ἰ áεῖ ðῖ ðὑò ðááεòεῦò.

Èñòεῖ ἰ áῦ ñòáῖ áῖ ὑ æññῖ òεáòεε ñεεῖῖ ὑò ῖεáεοδῖέεòῖ á à ðañ-  
òáῖ ðαò εβáῖ è εῖῖῖ óáῖ ððáòεε ðááῖ à 100 %. Í áῖ áεῖ áñεááñoáεá  
ῖεáεοδῖέεòῖ ñòáòε÷áñεῖ áῖ ἰðεòῦæáῖεῦ ἰ ðῖ ðεáῖ ἰ ἰ ἰ ἰ áῖ çäýæáῖ ἰ ὑò  
εῖῖῖ á, εῖðῖ ðῖ á ἰ ñῖ ááῖ ἰ ἰ çῖ à÷εòáεῖῖ ἰ á εῖῖῖ óáῖ ððεðῖ ááῖ ἰ ὑò  
ðαñoáῖ ðáð, áεòεáῖ ἰ ñου εῖῖῖ á ñῖ εæááονῦ è ñεεῖῖ ὑε ῖεáεοδῖέεò  
áááð ñááῦ ðáε, εáε áñεè áὑ ἰ ἰ ἰ áòῖ áεñῦ á ñῖ ñòῖ ῖῖ è ἰ áῖ ἰ ἰ ἰ è  
æññῖ òεáòεε. Í ἰ ῖῖῖ ó æññῖ òεáòεβ ñεεῖῖ ὑò ῖεáεοδῖέεòῖ á  
ἰ ðεῖ ῖῖ éῖε÷áñoááῖ ἰ ὁðáεòáðεçῖ ááου εáæòὑáεῖῦ ñòáῖ áῖ ὑβ  
æññῖ òεáòεε.

Äëý àñáo î ñòàëúí Ùò ýéàéòðí èèòí á ýéàéòðí èèòè-àñéàý àèññí-  
òèàòèý ýäèýàòñý î ðí òàññí î î áðàòèì Ùì :



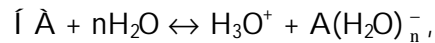
í î ýòí î ó á ðàñòáí ðàò ýéàéòðí èèòí á èì áàò î àñòí ðàáí í áàñéà í á-  
æáó èí í àì è è í áàèññí òèèðí ááí í Ùì è î í èáéóéàì è. Èí í ñòáí òà  
ðàáí í áàñéý ýòí áí î áðàòèì í áí î ðí òàññíà í áç Ù áàáòñý *èí í ñòáí òí è*  
*ýéàéòðí èèòè-àñéí è àèññí òèàòèè:*

$$\hat{E}_{\text{àèñ}} = \frac{[K^+]^n [A^-]^m}{[K_n A_m]},$$

áàá  $[K^+]$  è  $[A^-]$  — èí í òáí òðàòèè á ðàñòáí ðà èàòèí í á è áí èí-  
í í á, î í èú/è;  $[K_n A_m]$  — èí í òáí òðàòèý í áàèññí òèèðí ááí í Ùò î î-  
èáéóé, î í èú/è. Äëý ááí í í áí ýéàéòðí èèòà çí á-áí èá èí í ñòáí òù  
ýéàéòðí èèòè-àñéí è àèññí òèàòèè î î ñòí ýí í í î ðè î î ðáááéáí í í è  
òáì î áðàòòðá è á î èè-èá î ò ñòáí áí è àèññí òèàòèè í á çààèñèò î ò  
èí í òáí òðàòèè. Àèññí òèàòèý ýéàéòðí èèòí á á áí áí Ùò ðàñòáí ðàò  
ñí î ðí áí æàáòñý àèáðàòàòèáé èí í í á, ò.á. áçàèì í áàéñòàèáì èò ñ  
í î ýðí Ùì è î í èáéóéàì è áí á Ù. Òàé, í àì ðèì áð, á áí áá î î ñò Ù áñò-  
áó í áò èí í í á  $Zn^{2+}$  èèè èí í í á  $Cr^{3+}$ , à í áðàçòòñý àèáðàòèðí ááí-  
í Ùá èí í î èáñí Ùá èí í Ù  $[Zn(H_2O)_4]^{2+}$  è  $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ .

Äëí í èúí Ùá î í èáéóé Ù áí á Ù áçàèì í áàéñòàóòò ñ èí í àì è á ðàñ-  
òáí ðà èàé çà ñ-áò í áí í áàéáí í Ùò ýéàéòðí í í Ùò í áð, òàé è çà ñ-áò  
í áðàçí ááí èý áí áí ðí áí í è ñáýçè.

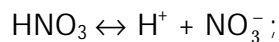
Í ðí òàññí ýéàéòðí èèòè-àñéí è àèññí òèàòèè èèñíè òù ñéááí áàèí  
á Ù á Ù ðàæàòù òðááí áí èàì :



Í  $_3\text{Á}^+$  — èí í àèáðí èñí í èý, î î ðáááèýòòèé í á Ù èá ñáí èñòáá  
èèñíè ò.

Àèáðàòàòèý èàòèí í á í ñò Ù áñòàèýáòñý î î áí í ðí í-  
æéòáí òí ðí í î î áòáí èçí ó, à áí èí í á — çà ñ-áò áí áí ðí áí í è  
ñáýçè.

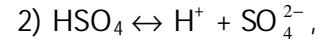
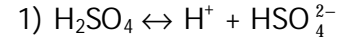
Í á í ðàèòèéá í á Ù-í í î í èúçòòñý òí ðí Ùáí í Ùì è òðááí áí èýì è  
ááç ó-áòà àèáðàòàòèè èí í í á.



Ναί ενοαά αι αι υο δανοαι δι α εενηι ο ε ινι ι αι εε ι ι δαααεϋπο-  
 νϋ οαι ε ει ι αι ε, ι α ει οι δυα ι ι ε αενηι οεεδορο.

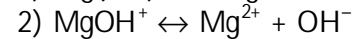
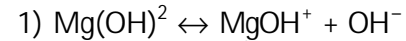
*Εενηι ου* ι ι αι ι ι ι δαααεεου εαε γεαεοδι εεου, ι αδαροπουεα  
 ι δε αενηι οεαοεε α αι αι υο δανοαι θαο α εα=αηοαα εαοει ι ι α οι ευ-  
 ει ει ι υ αι αι δι αα, α *ι νι ι αι εϋ* — εαε γεαεοδι εεου, ι αδαρο-  
 πουεα α εα=αηοαα αι ει ι ι α οι ευει αεαδι εηεα-ει ι υ.

Ι ι ι αι ι νι ι αι υα εενηι ου αενηι οεεδορο ι α υ=ι ι ι ι ηοαι αι ι ι  
 (ηοοι αι ραοϋ αενηι οεαοεϋ):



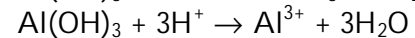
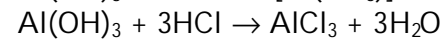
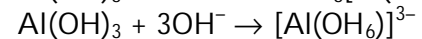
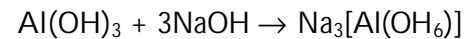
ι δε=αι ι ι ι αδαι ε ηοοι αι ε ηοαι αι υ αενηι οεαοεε αι ευοα, ραι ι ι  
 αοι δι ε.

Νοοι αι ραοϋ αενηι οεαοεϋ οαδαεοαδι α αεϋ ι νι ι αι εε, ηι ααδ-  
 ααυεο ι ανει ευει αεαδι εηεϋι υο αδοι ι α ι ι εαεοεα:



Νοοι αι ραοι ηου αενηι οεαοεε εενηι ο ε ινι ι αι εε ι αοηεαεε-  
 αααο αι ρι ι αι ι ηου ι αδαρι αι εϋ εεηευο ε ινι ι αι υο ηι εαε. Εϋ-  
 ααηοι υ γεαεοδι εεου, ει οι δυα ι δε αενηι οεαοεε ι αδαροπο ε ει-  
 ι υ αι αι δι αα, ε αεαδι εηεα-ει ι υ. Οαεεα ηι ααει αι εϋ ι αϋυαρο  
*αι ο ι οαδι υι ε.*

Ι δεεδ=ανεε αι ο ι οαδι ι ηου ηι ααει αι εϋ ι ι αι ι ι ι δαααεεου  
 ι ι ηι ι ηι αι ι ηοε ααι ι αδαρι αυααου ηι εε εαε η εεηει οαι ε, οαε ε  
 ηι υαει ραι ε. Ι δει αδι ι αι ο ι οαδι ι αι γεαεοδι εεου ι ι ααο ηεο-  
 αεου αεαδι εηεα αερι ει εϋ  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Οδααι αι εϋ δααεοεε αϋαει ι-  
 ααεηοαεϋ  $\text{Al}(\text{OH})_3$  η εεηει οι ε ε ινι ι αι εαι ααϋ ο=αα οαεοι θα  
 αεαδαοαεε ι ι αοο αυου ι δαηηοαεεαι υ ηεααοροπει ι αδαρι ι :

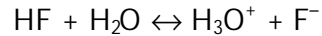


Νι αεανι ι οαι δεε Αδαι ηοαα εενηι ου ε ινι ι αι εϋ ι αυααει ϋ-  
 ποηϋ α αδοι ι ο ι δι οι εεοι α — ααυαηοα, ηι ι ηι αι υο ι οαααου εεε  
 ι δει ει αου ι δι οι ι υ. Ν γοι ε οι ραι εε ραι εϋ εενηι οα γεϋαοηϋ α-  
 ι ι οι ι ι δι οι ι ι α, α ι νι ι αι εα — αεοαι οι δι ι ι δι οι ι ι α. Ι ι γοι ι ο

ēēñēī òà è īñīīāāī ēà àçàēī īī ñāyçāī ũ è à īáŭāé ōī ðī à īīæīī çāī ēñàòū:

ēēñēī òà ↔ ī ðī ōī ī + īñīīāāī ēà.

Òàēēā ñēñòāī ũ ī áçŭāāpòñý ñī ī ðyæāī ī ũī è, ī āī ðēī āð:

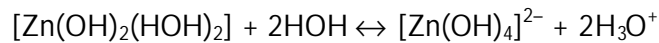


ēēñēī òà – īñīīāāī ēà – ēēñēī òà – īñīīāāī ēà  
āī īī ð – àēòāī ōī ð

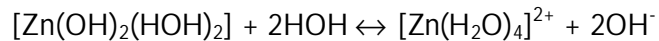


īñīīāāī ēà – ēēñēī òà – ēēñēī òà – īñīīāāī ēà  
àēòāī ōī ð – āī īī ð

Ýòà òāī ðēy ðī ðī øī ī áúyñī ýàò àī ōī òāðīī ñòū yēāēòðī ēēòī ā. Ā ī ðēāāāāī ī ũō ī ðēī āðāò āī āà yāēyāòñý ā ī āī īī ñēó÷āā īñīīāāī ē-āī, ā āðóāīī — ēēñēī ōī é. Āī ōī òāðīī ũī yāēyāòñý ōī ò āēāðī ēñēā, ēī ōī ðŭé ī īæāò áúòū è āī īī ðīī, è àēòāī ōī ðīī ī ðī ōī īī ā:

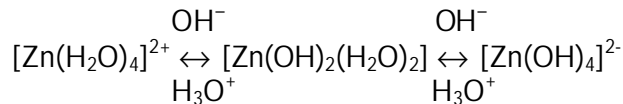


āī īī ð – àēòāī ōī ð – àēòāī ōī ð – āī īī ð –  
ēēñēī òà īñīīāāī ēà īñīīāāī ēà ēēñēī òà



àēòāī ōī ð – āī īī ð – āī īī ð – àēòāī ōī ð –  
īñīīāāī ēà ēēñēī òà ēēñēī òà īñīīāāī ēà

Ñī ñòī ýī ēà ðāāī ī āāñēy ā ī àñŭŭāī īīī ðāñòāī ðā ī īæīī āŭðà-çèòū ñēāāòpŭāé ñòāī ī é:

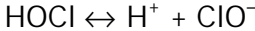


Ā ēēñēī é ñòāāā ðāāī ī āāñēā ñī áŭāāòñý āēāāī, ā ŭāēī ÷īī é — āī ðāāī. Ēç ñòāāī āī ēy ñāī ēñòā ēēñēī ò, īñīīāāī ēé è àī ōī òāðīī ũō ñī āāēī āī ēé āēāīī, ÷ōī āēāðī ēñēāŭ ðāçēē÷ī ũō yēāī āī ōī ā ī ī áòò āēññī òēēðī āàòū īī ī āī īī ó èç ððāò òēī ī ā:

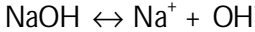
- a) īñīīāāī ē òēī āēññī òēāòēè;
- a) ēēñēī ōī ŭé òēī āēññī òēāòēè;
- a) āēññī òēāòēy àī ōī òāðīī ũō āēāðī ēñēāī ā.

Òāðāēòāð āēññī òēāòēè āēāðī ēñēāī ā ÝĪ Ī çāāēñèò ī ò ñòāāī è-òāēūī ī é ñòāī āī è īī ēyðīī ñòè ñāyçāé: Ý-Ī è Ī -Ī, ēī ōī ðāy īī ðā-āāēyāòñý ā īñīīāāīī ðāāēóñīī è çāðyāīī ēī ī ā yēāī āī òà, ī āðā-

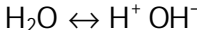
çòpùääî ãëäðî êñëä. Áñëë ïíëýðíííòù ñáyçë Í –H áíëüøá ïíëýð-  
íííòë ñáyçë Ý–Í, òí ãëäðî êñëä ãëííí òëëðóáð ïí àí òíòáðííí ó ðëí ó, í àí ðëí äð:



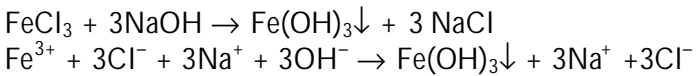
Áñëë ïíëýðíííòù ñáyçë Í –Í ï áíëüøá ïíëýðíííòë ñáyçë Ý–Í,  
ãëäðî êñëä ãëííí òëëðóáð ïí ïííí áíííí ó ðëí ó, í àí ðëí äð:



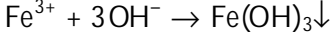
Áñëë ïíëýðíííòù ñáyçë Í –Í ï ðëí äðíí ðááí à ïíëýðíííòë ñáy-  
çë Ý–Í, òí ãëäðî êñëä ãëííí òëëðóáð ïí àí òíòáðííí ó ðëí ó; íà-  
í ðëí äð, ï ðííòáëøëí àí òíòáðííí ñí ááëí áíëáí ýäëýðííí áí äà:



Á ðáíòáí ðáð ýëáëððíëëòí á ðáááëððò ëíí ù ðáíòáí ðáííí ùò  
ááùáíòá. Ðááëòëë ï áæáó ëíí àí è í áí ðááëáí ù á ñòí ðíí ó í áðáçí-  
ááí ëý ððóáí í ðáíòáí ðëí ùò ëëë ï áëí ãëííí òëëðí ááí í ùò ááùáíòá:



Ëñëëð-áý ëç ëííííáí òðááí áíëý í áíçí à-áíëý ëíííá, í á  
áíòóí ëáøëò á ðëí è-áíëí á áçáëí í ááëíòáëá (Na<sup>+</sup> è Cl<sup>-</sup>), ï íáëí  
í ðëááíòë ááí è áíëáá ï ðííòíí ó áëáó:



Í ðë ñííòááëáí ëë ëíííí ùò òðááí áíëë ðááëòëë òí ðí óëù ñëëü-  
í ùò ýëáëððíëëòí á çáí ëííííáðò á ãëííí òëëðí ááíííí áëáá. Ñëá-  
áùá ýëáëððíëëòí è òðóáí í ðáíòáí ðëí ùá ááùáíòáá á ëíííí ùò  
óðááí áíëýò, ëáë á ï ðááí é, ðáë è á ëááí é -áíòýò ðáááí ñòáá, ëçí-  
áðáæáðò òí ðí óëáí è í ááëííí òëëðí ááí í ùò ï íëáëóë. Ðáíòáí ð, á  
ëíòí ðííí ëííííí òðáòëý ëíííá Í<sup>+</sup> è Í<sup>-</sup> í áëí áëí áá, ýäëýðííí  
í áëòðáëüí ùí. Ðáíòáí ð ñí ðáí áëáááí ëáí ëíííá Í<sup>+</sup> áóááð ëëñëüí,  
ñí ðáí áëáááí ëáí æá ëíííá Í<sup>-</sup> — ùáëí ÷íí. Ëñëíí ðíííòù è  
ùáëí ÷íííòù ñðááù ïí ðáááëýðòíí ñíííí ùòð ðááëòëáí á, ëçí á-  
í ýðùò ñáí é òááð á çááëíëí ííðë ï ð í òíí ñëòáëüí ùò ëíííí òðá-  
òëë ëíííá Í<sup>+</sup> è Í<sup>-</sup>. Ýòë ðááëòëá ï áçáááðò ëííííí ðáí è. Á  
ëá-áíòáá ëííííí ðí á ï ðëí áí ýáííý ëáëí òí, ï áòëëí áçé í ðáí æá-  
áçé, òáí í ëòáëáëí è äð.



Δααίττα 1. Υεάεοοττί δτ ατ ατ τν ου δαηοατ δτ ά υεάεοοττί εεοτ ά  
ε υεάεοοττί εεοε-άνεαγ άεηητ οεαοεγ

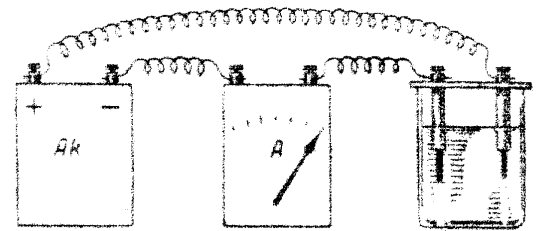
Ι δεατ δυ ε ιτ ηοάα: ι δεατ δ άεγ ι ααεραάι εγ ηετ δτ ηοε άάεαά-  
ί εγ ετ ίτ ά; αεεοί οεγοτ δ ι ά 2 Ά; αι ι άδι άοδ ι ά 3-5 Ά; άδαοεοί-  
άυά υεάεοοττί άυ; ι άδί υά οεεεί άδυ άι ετ ηουβ 10 ι ε (2 οο.) ε  
άι ετ ηουβ 100 ι ε (2οο.); ηοαεαί υ άι ετ ηουβ 200 ι ε (6 οο.);  
οθαοεα η ι δτ αεθεαί ε; δαφεί ι άυά οδοάεε; εδοαί ε εç οαί άδυ.

Δάαεοεαυ: οετ ε (άδαί οευ); οετ δτ οτ δτ CHCl<sub>3</sub>; αοάοι ί  
(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CO; αάεαοεί; ητ εδο γοεεί άυε N<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH; οετ δεα εαευοεγ  
CaCl<sub>2</sub>.

Δαηοατ δυ: ητ εγί άγ εεηετ δα CHCl (2 ι., 1 ι., 0,1 ι. ε ετ ί ο., ρ  
= 1,18 ά/ηι<sup>3</sup>); ηάδι άγ εεηετ δα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ετ ί ο., ρ = 1,84 ά/ηι<sup>3</sup>, 2 ι., 1  
ι. ε δαçaάαεαί ι άγ 1:25, 1:50, 1:250); οεηοηί άγ εεηετ δα CH<sub>3</sub>COOH  
(2 ι., 1 ι. ε 0,1 ι.); αεάδι εηεα εαεεγ ΕΤ Ι (2 ι.); αεάδι εηεα ι ά-  
οδεγ NaOH (2 ι., ι ά ητ άαδααυεε εαδαί ι άα) (Άεγ ι δεατ οτ αεά-  
ί εγ δαηοατ δα NaOH, ι ά ητ άαδααυααί εαδαί ι άα, ι ι αεί τ ι δεί ά-  
ί εου ητ ητ ά, ι ητ ι άαί ί υε ι ά ι άδαηοατ δεί τ ηοε Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ά ετ ί-  
οαί οδεδτ ααί ι ττ δαηοατ δα NaOH. Δαηοατ δγβο αεάδι εηεα ι αοδεγ  
ά οααί ττ ι τ ι ανηά ετ εε-άηοαά ατ άυ. Δαηοατ δαί εα ι δτ εçaί άγδ ά  
άυητ εττ οεεεί άδα, ι ετ οτ ι çαεδυοττ δαφεί ι ατ ε ι δτ αεί ε. Δαη-  
οατ δο ααβο ι οηοτ γουηγ ά οά-αί εα ι άνετ ευεεο αί άε, ι τ ηεα αατ  
ι δτ çδα-ί υε δαηοατ δ τ ηοτ δτ ατ ι ηεεααβο η ι ηαεα, ητ άαδααυααί  
Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Ι τ εό-αί ί υε ετ ί οαί οδεδτ ααί ί υε δαηοατ δ δαçaάαεγβο  
αεηοεεεεδτ ααί ι τ ε ατ ατ ε, ι ηαί ατ αααί ι τ ε ι δ ΝΙ<sub>2</sub> εει γ-αί εαί .);  
άι ι εαε ατ αί υε (2 ι. ε 1 ι., ι ά ητ άαδααυεε εαδαί ι άα) (Άεγ  
ι δεατ οτ αεάί εγ οαετ ατ δαηοατ δα ι τ εό-αβο αεηουε άι ι εαε εει γ-  
αί εαί δαηοατ δα άι ι εαεα η ι ααί ευοετ ετ εε-άηοαί ι Ca(OH)<sub>2</sub>  
άεγ οάαδααί εγ εαδαί ι άα ά αεαά ι ηαεα CaCO<sub>3</sub>. Çαοάι άαçτ ι ά-  
δαçτ υε άι ι εαε δαηοατ δγβο ά αεηοεεεεδτ ααί ι τ ε ατ αα, ι ά ητ άαδ-  
ααυαε CO<sub>2</sub>); οετ δεα εαεεγ KCl (1 ι.); οετ δεα ι αοδεγ NaCl (2  
ι.); οετ δεα ι άαε (II) CuCl<sub>2</sub> (0,5 ι.); οετ δεα αεεάça (III) FeCl<sub>3</sub>  
(0,5 ι.); οετ δεα ετ αεευοα (II) COCl<sub>2</sub> (ι ανυ.); ι εοδαο ηάδαάδα  
AgNO<sub>3</sub> (0,1 ι.); οετ δαο εαεεγ KClO<sub>3</sub> (1 ι.); ηοευοαο ι αοδεγ  
Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1 ι.); αοαοαο ι αοδεγ CH<sub>3</sub>COONa (1 ι.); εαετ οη; ι άε-  
ετ άυε ι δαί ααάυε; οαί ι εοδαεεεί .

Τίτλος 1. Υεάεοδδδ+άνεαγ τίτ αι αι τήν ου δαήοαι δτ ά εέηέτδ ε υάέτ+άέ

Αγγού αεέοι οέγοι δ (2-4 Α), αι τί άδι άοδ (3-5 Α) ε άδαοέοι άυά γεάεοδτ άυ, άηοααεάί τί υά ά οαι άδτ υέ εδδωέ. Νί άδαού οήοαι τί-έο τί δέηόί έο. Τ ά άδαοέοι άυά γεάεοδτ άυ άτ έαί υ άυο ί αάάου άδαοέοι άυά οδδάέε, τί έτ όί τί αεδδύααβυέα άάδδóι ββ +άνου ηοάδξαι άέ. Α όδδ ηοαεάί ά ί αέέου τί 100 ί ε 1 ί. δαήοαι δτ ά ηί έγ-ίτ έ, ηάδτίτ έ ε οέηόηίτ έ εέηέτδ. Τ τί όηδού ά ηοαεάί η ηί έγίτ έ εέηέτδ έ γεάεοδτ άυ οαέ, +οί άυ ί έαί έά +άνδδ δάαέί άυό οδδ-άί έ ί έααεέηυ ί άηέί ευέτ τί άδδωάί τί υί ε ά αεάέί ηού. Υοί ί άί ά-οί άέί τί αέγ όί άτ, +οί άυ τί δδ άηάο τί υοάο η γεάεοδτ άαι ε ά αεά-έί ηδδ ί άδτ άεεάηυ άηάάά ί άί ά ε οά αά ί δέδδύοαγ τί άάδδóι τήν ου γεάεοδτ άί ά. Τ όι άδδού τί έααί έά ηδδάέεε άί τί άδτ άδδά. Αάοαι τί άδδóαέου γεάεοδτ άυ τί ηεάί άάδδωέίτ ά ηδδάέί υ η ηάδτίτ έ ε οέ-ηόηίτ έ εέηέτδ άί ε ε οάέαά ί όι άδδού τί έααί έγ άί τί άδτ άδδά.



Όηοαι τ αεα αέγ ηδααι άί έγ γεάεοδτ τίτ αι αι τήν οε δαήοαι δτ ά

Τί δδ τί άδαοί άά ί ό ί άί τί άτ δαήοαι δα ε άδδάί ό γεάεοδτ άυ τί άδδά ί τί άδδωάί έαι έο ά ί τί άυέ δαήοαι δ ί αάί ουάοάέυίτ τί όί τί υάου άεηοεέεδτ άαι ίτ έ άί άί έ.

Νδααι έου γεάεοδτ τίτ αι αι τήν ου εήηεάοάι υό εέηέτδ ε ηόί δ-ί οέδτ άάου αεέβ-άί έά ί ά έο ί όί τήν οάέυίτ έ ηεά.

Οαέεί αά ί άδααίτ ί έηί υοαού γεάεοδδδ+άνεοβ τίτ αι αι τήν ου ί τί όι αέυίτ υό δαήοαι δτ ά αεάδτ έηεάά ί άδδέγ ε άί ί εαέα. Νδααι έου ηόαι άί ύ αεηήί οεαόεε γδδδ υάέτ+άέ. Αάδδηί άάου τί δεάί δ ε αί έ-ηάου ί αάέπαί έγ.

Όί όί ά αί ένε

Άάυάηοαι	Έίτ όαι δδαόέγ δαήοαι δα	Τί έααί έγ άί τί άδτ άδδά

Νδααι έου ί τί έό-άί τί υά δααέυδδδ.

Í í úò 2. Yéàéòðè-áñéay í ðí áí àèí í ñòù ðáñòáí ðí á ñí èáé

a) Ēñí úòàòù yéàéòðí í ðí áí àèí í ñòù í í ðí àéúí úò ðáñòáí ðí á ñí - èáé òéí ðèáà èàééy, í èòðàòà èàééy, ñóéúòàòà í àòðéy, àòàòàòà í àòðéy. Çàí èñàòù í í èàçáí èy àí í áðí àòðà. Ē ñééúí úí èèè ñéàáúí yéàéòðí èèòáí í òí í ñyòñy ñí èè?

á) Í àèèòù á áàà ñòàéáí à 2 í. ðáñòáí ðù óéñòñí í é èèñéí òù è àí ì èàèà è èññéááí áàòù yéàéòðè-áñéòð í ðí áí àèí í ñòù èàæáí áí èç í èò. Çàòáí ñéèòù ñí ááðæèí í á í áí èò ñòàéáí í á àí áñòá è èñí ú-òàòù í ðí áí àèí í ñòù í í èó-áí í í áí ðáñòáí ðà.

Èáé í òèè-áàòñy í ðí áí àèí í ñòù ðáñòáí ðí á ñí èè í ò yéàéòðè-á-ñéí é í ðí áí àèí í ñòè ðáñòáí ðí á óéñòñí í é èèñéí òù è àí ì èàèà? Í áúyñí èòù í ááèðáàáí úá ðàçèè-èy á yéàéòðè-áñéí é í ðí áí àèí í-ñòè ðáñòáí ðí á èçó-áí í úò ááúáñòá.

Í í úò 3. Çàáèñèí í ñòù yéàéòðè-áñéí é í ðí áí àèí í ñòè ðáñòáí ðí á í ò èò éí í óáí òðàòèè

Ā -áòúðá ñòàéáí à í àèèòù í ðèí áðí í áí í í éí àéí ú í àéí àéí áúá í áúáí ú ñáðí í é èèñéí òù: á í áðáúé — éí í óáí òðèðí ááí í í é, á í ñòàéúí úá — ðàçáàèáí í í é áí áí é á 25, 50, 250 ðàç. Í í í -áðáàè èñí úòàòù yéàéòðè-áñéòð í ðí áí àèí í ñòù áñáò -áòúðáò ðáñòáí ðí á, í à-èí ày ñ í àéáí èáá ðàçáàèáí í í áí. Çàí èñàòù í í èàçáí èy àí í áð-ì àòðà è áàòù í áúyñí áí èà í í úòà.

Í í úò 4. Āèññí òèàòèy ñí èáé

a) Āçyòú í áí í í áí òéí ðèáà ì áàè (II) è í òí áòèòù óááò òááðáí é ñí èè. Í áí ó -áñòù ñí èè ðáñòáí ðèòù á àòáòí í á, à áðóáòð — á áí -áá. Í ááèðáàòù í èðáñéò ðáñòáí ðà á í áðáí ì è áí áòí ðí ì ñéó-ayò. Áàòù í áúyñí áí èá.

á) Ēðèñòàéèèè òéí ðèáà ì áàè (II) ðáñòáí ðèòù á 2-3 èáí èyò áí áú. Í òí áòèòù í èðáñéò ðáñòáí ðà. Áí áááèòù í áñéí èúéí ì èèèè-èèòðí á áí áú. Í ááèðáàòù èçí áí áí èá í èðáñéè ðáñòáí ðà. Áàòù í áú-ýñí áí èá. Í áí èñàòù óðááí áí èá ðááèòèè àèññí òèàòèè òéí ðèáà ì áàè (II).

Í í úò 5. Ñðááí áí èá òèí è-áñéí é àèòèáí í ñòè ñééúí úò è ñéàáúò yéàéòðí èèòí á

a) Ā í áí ó í ðí áéðéó í àèèòù 5 ì è 0,1 í. ðáñòáí ðà ñí èyí í í é èè-ñéí òù, á áðóáòð — ñòí èúéí æá 0,1 í. ðáñòáí ðà óéñòñí í é èèñéí -òù. Í í óñòèòù á èàæáòð í ðí áéðéó í í í àéí àéí áí ì ó éóñí -éó òéí -

εα. Εαεί ε ααϕ αϋααέϋαονϋ α ι δι αέδθεαο? Ι αι εηαου οδααι αι εα ι δι - ενοι αϋϋεο δααεοεε. Α εαεί ε εεηεί οα ι δι οανη εααο αι εαα ϋι αδ- αε-ιι? Ι αϋνι εου ϋοι ϋαεαι εα, ι ιευϕοϋνη ααι ι ϋι ε ι νοαι αι ε αεηηι οεαοεε ηι εϋι ι ε ε οεηοηι ι ε εεηει ο α εο 0,1 ι. δαηοαι δαο.

α) Ι αεεου α ααα ι δι αεδθεε δαηοαι δ οει θεαα εαεϋοεϋ. Α ι αι ο ι δι αεδθεο αι αααεου 2 ι. δαηοαι δ αεαδι εηεαα ι αοδεϋ, α α αδοαορ — οαει ε αα ι αϋαι 2 ι. δαηοαι δα αι ι εαεα (δαηοαι δϋ ι α αι εαι ϋ ηι ααδθαου εαδαι ι αοι α). ϋοι ι ααεραααονϋ? Ι αϋνι εου ι δε-ει ο δαϕεε-ι ι αι ααεηοαεϋ ι α οει θεα εαεϋοεϋ αϕϋοϋο ι ηι ι ααι εε.

Τ ι ϋο 6. Ι εδανεα ει αεεαοι δι α

α) Ι αεεου α οδθ ι δι αεδθεε ι ι 3 ι ε αεηοεεεεδι ααι ι ι ε αι αϋ ε ι δεαααεου α εααοορ ι ι 2 εαι εε δαηοαι δα ι αι ι αι εϕ ει αεεαδι- δι α: εαει οηα, ι αοεει αι αι ι δαι αααι αι ε οαι ι εοδαεαι α. Ι οι α- οεου α οααεεοα εο οααο α ι αεοδαεϋι ι ε ηδααα. Α εααοορ ι δι αεδ- εο ι δεαααεου δαηοαι δ εαει ε-ι εαοαϋ εεηει οϋ. Ι ααερααου εϕι α- ι αι εϋ ι εδανεε ε ϕαι εηαου εο α ηι ι οααοηοαοορ ϋεα αδαοϋ ι εαα- ι δεααααι ι ι ε οααεεοϋ.

α) Ι δι ααεαου οι αα ηαι ι α, αϕϋα αι ανηι εεηει οϋ δαηοαι δ εα- ει ε-εεαι ϋαει ε-ε.

Νδααα	Οααο ει αεεαοι δα		
	εαει οηα	ι δαι αααι αι ι αοεει αι αι	οαι ι εοδαεαι α
Ι αεοδαεϋι αϋ			
Εεηεαϋ			
ϋ αει ε-ι αϋ			

Τ ι ϋο 7. Οει ε-ανει α δααι ι ααηεα α δαηοαι δαο ϋεαεοδι εεοι α

α) Α οδθ ι δι αεδθεε ι αεεου ι ι ι ανει εϋει εαι αεϋ ι ανϋϋαι ι ι αι δαηοαι δα οει θεαα ει ααεϋοα (II)  $CoCl_2$ , ι οι αοεα ι δαααδθεοδαεϋι ι ι εδανεο δαηοαι δα. Α ι αδοαορ ι δι αεδθεο ααανθε ι ανει εϋει εαι αεϋ ει ι οαι οδεδι ααι ι ι ε HCl, αι αοι δορ — ι ανει εϋει εδθηοαεει α  $CaCl_2$  ε α οδαοορ — ηι εδο. Ι ααερααου εϕι αι αι εα ι εδανεε δαη- οαι δα αι αναο ηεο-αϋο.

Ε δαηοαι δο, ι αοι αϋϋαι οηϋ α ι αδαι ε ι δι αεδθεα, αι αααεου ι α- ηει εϋει εαι αεϋ αι αϋ αι εϕι αι αι εϋ ααι ι εδανεε, ϕαοαι ηι ι αα αι αααεου ει ι οαι οδεδι ααι ι ι ε HCl. ϋοι ι ααεραααονϋ? Ι αι εηαου οδααι αι εα δααεοεε αεηηι οεαοεε  $CoCl_2$ . Ι αϋνι εου εϕι αι αι εα ι εδανεε δαηοαι δι α αι αναο ηεο-αϋο, ενοι αϋ εϕ οι αι, εοι αεαδα-

οξείδιο του κοβαλτίου (II)  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  είναι διαχρωστικό ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε.

α) Το χρώμα αλλάζει με την αύξηση της θερμοκρασίας. Αιτία είναι η αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου; Είναι δυνατό να αλλάξει το χρώμα με την αύξηση της θερμοκρασίας;

Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου. Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου. Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου.

Πρόβλημα 8. Είστε ο κύριος υπεύθυνος για την παραγωγή του

α) Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου. Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου.

Είναι δυνατό να αλλάξει το χρώμα με την αύξηση της θερμοκρασίας; Είναι δυνατό να αλλάξει το χρώμα με την αύξηση της θερμοκρασίας;

Είναι δυνατό να αλλάξει το χρώμα με την αύξηση της θερμοκρασίας; Είναι δυνατό να αλλάξει το χρώμα με την αύξηση της θερμοκρασίας;

α) Είναι ο κύριος υπεύθυνος για την παραγωγή του  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  από  $\text{KClO}_3$  και  $\text{CHCl}_3$ . Ποια είναι η αντίδραση; Είναι ο κύριος υπεύθυνος για την παραγωγή του  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  από  $\text{KClO}_3$  και  $\text{CHCl}_3$ .

Είστε ο κύριος υπεύθυνος για την παραγωγή του

1. Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου. Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου.

2. Οξείδιο του κοβαλτίου (II) (ερυθρό) μετατρέπεται σε οξείδιο του κοβαλτίου (III) (μπλε) με την οξείδωση. Ποια είναι η αντίδραση; Ποια είναι η αντίδραση;

3. Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου. Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου.

4. Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου. Το  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  είναι ερυθρό, αλλά το  $\text{CoCl}_2$  είναι μπλε. Η αλλαγή χρώματος οφείλεται στην αλλαγή στην κατάσταση οξείδωσης του κοβαλτίου.



è i ði a i e i = f ay i a o a e e a. I ðe a i ð i i a e i i e n i i e u c i a a o u a e y ð a ç e e = i u o o i ð i o i ð a n o a i ð e i u o n i e a e: NaCl, KCl, KI, KNO<sub>3</sub>, NaNO<sub>3</sub>.

*Áu i i e i a i e a ð a a i o u.* I i e o = e o u o i ð a i i a a a o a e y n i e u, n o a i a i u a e n n i o e a o e e e i o i o i e i a a i i i ð a a a e e o u. Ç a i i e i e o u i a ð o a e i u e n o a e a i i i = o e a i a a ð o a n i a n u p n i a a a e i i a a ð a i i i e n i e e. A i a i o o ð a i i e e n o a e a i i a e e o u 100 i e a e n o e e e e ð i a a i i i e a i a u e n a ð a o u i ð e a i ð. I i ð a a a e e o u o a i i a ð a o o ð o e ð e n o a e e e ç a o e e (ç a i a ð ç a i e y) = e n o i e a i a u (i i a i i a o i a n e i e u e i i o e e i i y o u n y i o 0 ° N i i o a ð i i i a o o e ç a i a o i = i i n o e e ç a i o i a e a i e y i i n e a a i a a i). Ç a i e n u a a o u i i e a ç a i e y o a ð i i i a o ð a a o a = a i e a 4 i e i = a ð a ç e a a e a u a 20 n i ð e i a ð e i a e = a n e i i i a ð a i a o e a a i e e. I i i i e o = a i i u i a a i i u i i i n o ð i e o u a ð a o e e « o a i i a ð a o o ð a a ð a i y » (o a i a i a a i i i n e e i i ð a e i a o i o e e a a u a a o u o a i i a ð a o o ð o). I o i a o e o u i a a ð a o e e a o a i i a ð a o o ð o, i ð e e i o i o i e i a a e p a a a o n y i i y a e a i e a i a ð a u o e ð e n o a e e i a e u a a, — y o i e a n o u o a i i a ð a o o ð a e ð e n o a e e e ç a o e e a i a u. E i i a a a i a a i a ð a i o e a a a a o n y, e i ð e i i y a e a i e e e u a a a a o a i i a ð a o o ð a i a n e i e u e i i i a u o a a o n y, a ç a o a i n i i a a i a = e i a a o i a a a o u. A y o i i n e o = a a o i = e i e e ð e n o a e e e ç a o e e y a e y a o n y i e i e i a e u i a y o a i i a ð a o o ð a. Ç a i e n a o u i i e o = a i i o p o a e e i i a ð a ç i i o i = e o e ð e n o a e e e ç a o e e = e n o i e a i a u.

A o i o i e (n o o i e) n o a e a i i a 200 i e a ç a a n e o u i a o a o i i o e i e = a n e e o a a n a o e ç a o a i a ç a a n e o u a i a i e i e e = a n o a i i i e o = a i i i e o i ð a i i a a a a o a e y n i e e (0,2 i i e u). I ð e e e o u 100 i e a e n o e e e e ð i a a i i i e a i a u. ð a ç i a o a o u n i e u a i i i e i i a i ç a i a ð ç a i e y ð a n o a i ð a e i i e n a i i u i a u o a n i i n i a i i i i ð a a a e e o u o a i i a ð a o o ð o e ð e n o a e e e ç a o e e ð a n o a i ð a i i i i y a e a i e p e ð e n o a e e i a, o = e o u a a y, = o i a y o i i n e o = a a o a e a a a i ç i i a e i i i a ð a i o e a a a i e a.

*Ç a i e n u a a i i u o i i u o a e ð a n = a o u.* A n a i a a e p a a i e y ç a i e n a o u a a e o ð i a e. ð a ç o e u o a o u e ç i a ð a i e y ç a i e n a o u a n e a a o p u a e o i ð i a:

I a n n a n o a e a i a  $m_1$ , a.

I a n n a n o a e a i a n n i e u p  $m_2$ , a.

I a n n a n i e e  $m = m_2 - m_1$ , a.

I a n n a a i a u  $m_{i, 21}$ , a (ð a a i a a i a u a i o, i e).

O a i i a ð a o o ð a e ð e n o a e e e ç a o e e a i a u  $t_{e0}$ , ° N

O a i i a ð a o o ð a e ð e n o a e e e ç a o e e ð a n o a i ð a  $t'_{e0}$ , ° N

Δαήν-εòàòù ì ì èýðí òþ éí í òáí òðàòèþ ðàñòáí ðà c:

$$c = \frac{m \cdot 1000}{Mm_{\text{H}_2\text{O}}}$$

äää  $l$  — ì ì èáèóèýðí àý ì àññà ñí èè.

Àù-èñèèòù ì ì í èæáí èà òáì ì áðàòóðù èðèñòàèèèèçàòèè ðàñòáí-ðà ì áýèáèòðí èèòà ì ì ñèááñòàèþ èç çàèí í à ðà óèý:

$$\Delta t_{\text{áýè}} = K_{\text{H}_2\text{O}} c,$$

äää  $K_{\text{H}_2\text{O}}$  — èðèí ñèí í è-áñèáý ì ì ñòí ýí í àý áí àù, ðááí àý 1,86°.

Ì ì ðáááèèòù ì ì í èæáí èà òáì ì áðàòóðù èðèñòàèèèèçàòèè áçýòí áí ðàñòáí ðà ýèáèòðí èèòà  $\Delta t_{\text{ýè}}$  ì ì ýèñí áðèì áí òàèúí Ùì ááí í Ùì :

$$\Delta t_{\text{ýè}} = t_{\text{èò}} + t'_{\text{èò}}.$$

×áì ì áúýñí ýàòñý ì ðèè-èá ýòí é ááèè-èí Ù ì ð ðàññ-èòáí í í é áèý ðàñòáí ðà ì áýèáèòðí èèòà?

Ì áèòè èçí òí í è-áñèèè éí ýòèèèèáí ò:

$$i = \frac{\Delta t_{\text{ýè}}}{\Delta t_{\text{áýè}}}.$$

Ñí ì òí ì òáí èà ì áæáó èçí òí í è-áñèèè éí ýòèèèèáí òí ì è ñá-ì áí ùþ àèññí òèàòèè  $\alpha$  áùðáæáàòñý òí ðì óèí é:

$$\alpha = \frac{i-1}{n-1},$$

äää  $n$  — ÷èñèí èí í í á, í à èí òí ðùá ðàñí áááàòñý ýèáèòðí èèò.

Çí àý, ÷òí áñá áçýòùá ñí èè — áèí áðí Ùá ýèáèòðí èèòù, ðàññ-è-òàòù èáæóùòþñý ñòáí áí ù àèññí òèàòèè ì ì òí ðì óéá:

$$\alpha = i - 1.$$

Ì ì ÷áì ó í áèááí í àý òàèèì ì áðáçí ì ñòáí áí ù àèññí òèàòèè ýáèý-áòñý «éáæóùáèñý»? Éàè ì í á çááèñèò ì ð èí í òáí òðàòèè ñí èè?

Ì òááò í à ì ì ñèááí èè áí ì ðí ñ ì ì áèí í ì ðí ááðèòù ì ì Ùòí Ùì ì ó-òáì, ì ì ðáááèèèá òáì ì áðàòóðó çàì áðçáí èý ááòèì ì èýðí í áí ðàñòáí-ðà ñí èè. Áèý ýòí áí ì ì èñáí í Ùì áùòá ñí ì ñí áí ì ðàññ-èòàòù è ì ðèáí òí áèòù á ñòàèáí á ááòèì ì èýðí Ùé ðàñòáí ð òí é æá ñí èè è áí í áù ì ì ðáááèèèòù ááí òáì ì áðàòóðó çàì áðçáí èý.



Í í úò 2. Í í ðáááéáí èà ñòáí áí è è éí í ñòáí òú àèññí òèàòèè ñèááí áí yéáéòðí èèòà í áòí áí ì èçí áðáí èy yéáéòðí í ðí áí áí í ñòè

Ñòáí áí ù àèññí òèàòèè ñèááí áí yéáéòðí èèòà ñáyçáí à ñ ááí yé-  
áèááéáí òí í é yéáéòðí í ðí áí áí í ñòùð è í í ááèæí í ñòùð è í í á  
òðááí áí èáí :

$$\lambda = \alpha(l_e + l_a), \quad (1)$$

ááá  $\lambda$  — yéáèááéáí òí áy yéáéòðí í ðí áí áí í ñòù,  $\tilde{N}_i - \tilde{n}_i^2 / l_i$  í èü yéá  
{ $\tilde{I} i^{-1} \cdot \tilde{n}_i^2 / (i \tilde{e}ü yéá)^{-1}$ };  $l_e$  — í í ááèæí í ñòù èáòèí í á,  $\tilde{N}_i \cdot \tilde{n}_i^2$ ,  
 $l_a$  — í í ááèæí í ñòù áí èí í á  $\tilde{N}_i - \tilde{n}_i^2$ .

Í áí áéí í í úòí úì í óòáì óáí áí áá í í ðáááéèòù í á yéáéòðí í ðí -  
áí áí í ñòù, à ñí í ðí òèáéáí èá, éí òí ðí á áèy í ðí áí áí èèà áúðáæááòñy  
òí ðí óéí é:

$$R = \rho \frac{l}{s}, \quad (2)$$

ááá  $l$  — áèèí à í ðí áí áí èèà;  $s$  — í í í áðá: í í á ñá: áí èá í ðí áí áí è-  
èà;  $\rho$  — óááéüí í á ñí í ðí òèáéáí èá í ðè  $l = 1 \tilde{n}_i$ ,  $s = 1 \tilde{n}_i^2$ .

Ááèè: éí á, í áðáòí áy  $\rho$ , í áçúáááòñy óááéüí í é yéáéòðí í ðí áí á-  
í í ñòùð,  $\square = ll\rho$ , ñèááí ááòáéüí í  $R = ll\square s$ . Óàè èàè í òí í øáí èá  $lls$   
çáàèñèò òí èüéí í ò ðáçí áðí á yéáéòðí áí á è ðáññóí ýí èy í áæáó í è-  
ì è, òí áèy áú: èñéáí èy óááéüí í é yéáéòðí í ðí áí áí í ñòè áí ñòáòí :-  
í í í úòí úì í óòáì í áéòè ñí í ðí òèáéáí èá yéáéòðí èèòà.

Ýéáèááéáí òí áy yéáéòðí í ðí áí áí í ñòù  $\lambda_v$  ñáyçáí à ñ óááéüí í é yéáé-  
òðí í ðí áí áí í ñòùð  $\square$  è éí í óáí òðáòèáé ðáññóí ðà ñí í òí í øáí èáí :

$$\lambda_v = V, \quad (3)$$

ááá  $V$  — ðáçáááéáí èá èèè í áúáì ðáññóí ðà, áúðáæáí í úé á ì è è  
ñí ááðæáúèé yéáèááéáí ò ðáññóí ðáí í í áí yéáéòðí èèòà,

$$V = 1000/\tilde{n}.$$

Óí ááá yéáèááéáí òí óð yéáéòðí í ðí áí áí í ñòù ì í æí í áú: èñèèòù  
èç óááéüí í é í í óðááí áí èð:

$$\lambda = (\square \cdot 1000) / \tilde{n}. \quad (4)$$

Óàè èàè í ðè ðáçáááéáí èè ðáññóí ðà ñòáí áí ù àèññí òèàòèè áíç-  
ðáññóò, í ðèáéèæáyñü é ááéí èòá, à í í ááèæí í ñòù èí í í á í ðáèòè: á-  
ñèè í á ì áí ýáòñy, òí áíçðáññóáò è yéáèááéáí òí áy yéáéòðí í ðí áí á-

ί τ η ο υ , α ι η ο ε α γ γ ι δ α α α ε υ ι ι α ι ς ι α α ι ε γ α α η ε ι ι α ι ι δ α ς α α α ε α ι ι ι δ α η ο α ι δ α λ ∞ , ι ι ο ι ι ο λ ∞ = I e + I a ε λ = α λ ∞ , ι ο ε ο α α

$$\alpha = \frac{\lambda}{\lambda_{\infty}} \quad (5)$$

Ο α ε υ ρ δ α α ι ο υ γ α ε γ α ο η γ ι ι δ α α α ε α ι ε α η ο α ι α ι ε ε ε ι ι η ο α ι ο υ α ε η η ι ο ε α ο ε ε ο ε η ο η ι ε ε ε η ε ι ο υ ι ο ε δ α ς ι ο ε ε ι ι ο α ι ο δ α ο ε γ ο . Α ε γ C H 3 C O O H ς ι α α ι ε γ ι ι α α ε α ι ι η ο ε ε ι ι α δ α α ι ο ( ι ο α ι α α δ α α γ ς α α ε η ε ι ι η ο υ ρ ι ο ο α ι ι α δ α ο ο δ ο ) :

$$I_{i+} = 315 \text{ Νι} \cdot \eta \iota^2; I_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 36 \text{ Νι} \cdot \eta \iota^2.$$

Ν ε α α ι α α ο α ε υ ι ι ,

$$\lambda_{\infty} = 315 + 36 = 351 \text{ Νι} \cdot \eta \iota^2.$$

Α υ ι ι ε ι α ι ε α δ α α ι ο υ . Δ α α ι ο α α υ ι ι ε ι γ α ο η γ ι α ε ρ α ι ι ι ο ε α ι δ α , ε ι ο ι ο υ ε ι ι ς α ι ε γ α ο ι ι δ α α α ε γ ο υ η ι ι ο ι ο ε α ε α ι ε α δ α η ο α ι ο ι α .

Ν ε α α ο α ο ι ι δ α α α ε ε ο υ η ι ι ο ι ο ε α ε α ι ε α R ε ι ο ι ο ς α ι ε α //s, ε ι ο ι ο ι α ι ο ε α ι ι ε ο α ι ι α δ α ο ο δ α ι α ς α α η η ο ι ο ι ο ε δ ο ι α υ γ ε α ε ο δ ι ε ε ο α ε α ι ε α ι ε ι ο α ι ο δ α ο ε ε , ο . α . γ α ε γ α ο η γ ε ι ι η ο α ι ο ι ε η ι η ο α α α ε γ ε ς ι α δ α ι ε γ η ι ι ο ι ο ε α ε α ι ε γ δ α η ο α ι ο δ α . Α ε γ γ ο ι α ι η ι η ο α ι α ι ι ε ι γ ρ ο δ α η ο α ι ο ι ι η ε ς α η η ο ι ι ε ο α α ε υ ι ι ε γ ε α ε ο δ ι ι ο ι α ι α ι ι η ο υ ρ , ε ς ι α δ γ ρ ο α ι η ι ι ο ι ο ε α ε α ι ε α ε ι ι ο ι ο ι ο ε α (2) ι α ο ι α γ ο //s. Ι α υ ι ι α ε γ γ ο ι ε ο α ε ε ι ο ε ι α ι γ ρ ο 0,02 ι . δ α η ο α ι ο ο ε ι ο ε α ε α ε ε γ . Ν ε α α ο α ο ς α δ α ι α α ι ι η ο ο ι ο ε ο υ α δ α ο ε ε ς α α η η ε ι ι η ο ε ο α α ε υ ι ι ε γ ε α ε ο δ ι ι ο ι α ι α ι ι η ο ε ι ο η ι ο ι ο ε α ε α ι ε γ ε ι ι ε ι α ε ο υ α α ι ο γ α ι ι η ι ο ε α ι ο ι ι α ε γ ε ς ι α δ α ι ε γ η ι ι ο ι ο ε α ε α ι ε γ .

Α η ι η ο α ι α ε ε ο υ 20 ι ε 1 ι . δ α η ο α ι ο α ο ε η ο η ι ε ε ε η ε ι ο υ ε ι ι δ α α α ε ε ο υ η ι ι ο ι ο ε α ε α ι ε α δ α η ο α ι ο δ α R. Ι α ε ο ε ι α α δ α ο ε ε α η ι ο α α ο η ο α ρ υ ο ρ ο α α ε υ ι ο ρ γ ε α ε ο δ ι ι ο ι α ι α ι η ο υ □ . ς α ι ε η α ο υ γ ο ε α α ε ε ε ι ο α ο α ε ε ο ο ( η ι . ι ε α α ) . Ι ο ε α ι ο ι α ε ο υ α α α ι ε ι α δ ο ε ε ι α 10 ι ε , ι α ι ο — α ε γ ε η η ε α α ο α ι ι α ι δ α η ο α ι ο δ α , α δ ο α ο ρ — α ε γ α ι α υ . Ι ο ι α δ α ο υ ι ε ι α δ ο ε ι ε ε ς η ι η ο α α 10 ι ε δ α η ο α ι ο δ α ε ι ο ε α α ε ο υ ε ι η ο α α ο ε ι η γ α η ι η ο α α 10 ι ε 1 ι . δ α η ο α ι ο δ α ι ε ι α δ ο ε ι ε ( α ε γ α ι α υ ! ) 10 ι ε α ε η ο ε ε ε ε δ ι α α ι ι ε α ι α υ . Ι ι ε ο α ι ι ο ε ο α ε ε ι ι α δ α ς ι ι 0,5 ι . δ α η ο α ι ο ι α δ α ι α δ α ο υ ι ε ι α δ ο ε ι ε ε η ι α α ε ς ι α δ ο ε ο υ η ι ι ο ι ο ε α ε α ι ε α . Ο α ε ε α α ε ς ι α δ α ι ε γ ι ο ι α η η ο ε η 0,25 ι . , 0,125 ι . , 0,062 ι . ε 0,031 ι . δ α η ο α ι ο δ α ι ε , ε α α ε υ ε δ α ς δ α ς α α α ε γ γ ι δ α α υ α ο υ ε ε δ α η ο α ι ο α α α ι α . Ι ι ε ο α ι ι ο ε ς ι α α ι ε γ R ε □ ς α ι ε η α ο υ α ο α ε ε ο ο .

Çai enü aaríúo ííúòà è ðañ-áòú. Ðañ-èòàòú äëý èæáí é éí í óáí òðàòèè ýæàèàèáí óí óþ ýæàèòðí'í ðí áí áí í ñòú λ íí óðááí á-í èþ (4), ñòáí áí ú àèññí òèàòèè íí óðááí áí èþ (5) è éí í ñòáí óò àèññí òèàòèè

$$\hat{E} = \frac{\alpha^2}{V(1-\alpha)}$$

Çai enàòú ðáçóéúòàòú ðááí òú á òàáèèóó:

Éí í óáí òðà-òèý áí éí í í á èèñéí òú ñ, í í èú ýæá/é	Ñí'í òí òèàéí éá R, í í	Óàáèúí áý ýæà-òðí'í ðí áí áí í ñòú □, í í · ñ <sup>-1</sup> (í í áðáàèòðí áí ÷ í í í ó áðàóééó)	Ýæàèàèáí ó-í áý ýæàèòðí - í ðí áí áí í ñòú λ <sub>w</sub> , í í · ñ <sup>2</sup> (í í èú ýæá)	Ñòáí áí ú àèññí òèà-òèè α	Éí í ñòáí óà àèññí òèà-òèè $\hat{E}$

Í í ñòðí èòú áðàóèè çáàèñèí í ñòè ñòáí áí è àèññí òèàòèè í ò éí í óáí òðàòèè ðáñòáí ðà (á í í èú ýæá/é). Èàè èçí áí ýáòñý ñòáí áí ú àèññí òèàòèè ñ óí áí úøáí èáí éí í óáí òðàòèè?

Ñòááí èòú í í èó-áí í úá áñáí è ñòóááí òàí è ðañ-áòí úá çí à-áí èý éí í ñòáí òú àèññí òèàòèè óéñóí í é èèñéí òú è áúááñòè ñòááí áá çí à-áí èá. Çáàèñèò èè éí í ñòáí òà àèññí òèàòèè ñèááí áí ýæàèòðí - èèòà í ò éí í óáí òðàòèè ðáñòáí ðà?

Ðááí òà <sup>1</sup> 3. Í áí áí í úá ðááèòèè á ðáñòáí ðáò ýæàèòðí èèòí á

Í ðèáí ðú è í í ñòáá: áí ðáèèà; í áðí úé òèèèí áð áí éí ñòúþ 20 í è; øí áòáèú; øòàòèà ñ í ðí áèðèáí è; ñòáèéýí í áý í áèí -èà; òáðí íí áòð.

Ðááèòèáú è í áòáðèàèú: òéí é; áèáðí èñèá èàèúòèý Ca(OH)<sub>2</sub>; í èñáèàò èàèúòèý NaN<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

Ðáñòáí ðú: ñí èýí áý èèñéí òà HCl (2 í. è í è. 1,18); ñáðí áý èè-ñéí òà H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2 í.); áçí òí áý èèñéí òà HNO<sub>3</sub> (í è. 1,4); óéñóíí áý èèñéí òà CH<sub>3</sub>COOH (2 í.); áèáðí èñèá í áòðèý NaOH (2 í.); áèá-ðí èñèá èàèèý KOH (2 í.); òéí ðèá èàèèý KCl (í áñúú.); òéí ðàò èàèèý KClI<sub>3</sub> (í áñúú.); òéí ðàò í áòðèý NaClO<sub>3</sub> (í áñúú.); áòáòàò í áòðèý NH<sub>3</sub>COONa (2 í.); ñòéúóàò í áòðèý Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2 í.); ñòéú-òèá í áòðèý Na<sub>2</sub>S (1 í.); òéí ðèá ááðèý BaCl<sub>2</sub> (0,5 í. è í áñúú.); í èòðàò ááðèý Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (í áñúú.); òéí ðèá ñòðí í òèý SrCl<sub>2</sub> (0,5

í.);  $\text{SrSO}_4$  (í  $\text{ñ}\text{ú}\text{.}$ );  $\text{CaCl}_2$  (0,5 í.);  $\text{CaSO}_4$  (í  $\text{ñ}\text{ú}\text{.}$ );  $\text{CuCl}_2$  (0,5 í.);  $\text{ZnSO}_4$  (0,5 í.);  $\text{FeSO}_4$  (0,5 í.)  $\text{ñ}\text{á}\text{æ}\text{á}\text{í}$   $\text{ð}\text{e}\text{á}\text{í}$   $\text{ó}\text{í}$   $\text{æ}\text{e}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ú}\text{e}$ .

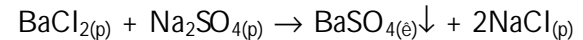
$\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{e}$ ,  $\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{o}\text{á}\text{e}\text{a}\text{p}\text{ú}\text{e}\text{á}$   $\text{á}$   $\text{ð}\text{a}\text{n}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{ð}\text{a}\text{o}$   $\text{y}\text{e}\text{á}\text{e}\text{o}\text{ð}\text{í}$   $\text{e}\text{e}\text{o}\text{í}$   $\text{á}$ ,  $\text{n}\text{á}\text{í}$   $\text{á}\text{y}\text{o}\text{n}\text{ý}$   $\text{é}$   $\text{á}\text{ç}\text{a}\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{e}\text{n}\text{o}\text{á}\text{e}\text{p}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{æ}\text{ó}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{é}$   $\text{ð}\text{a}\text{n}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{ð}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ú}\text{o}$   $\text{á}\text{á}\text{ú}\text{á}\text{n}\text{o}\text{á}$ .  $\text{Y}\text{o}\text{e}$   $\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{e}$   $\text{e}\text{á}\text{o}\text{o}$   $\text{o}\text{í}$   $\text{e}\text{ú}\text{e}\text{í}$   $\text{á}$   $\text{o}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{e}\text{o}\text{+}\text{á}\text{á}$ ,  $\text{á}\text{n}\text{e}\text{e}$   $\text{á}$   $\text{ð}\text{á}\text{ç}\text{o}\text{e}\text{ú}\text{o}\text{á}\text{o}\text{á}$   $\text{y}\text{e}\text{á}\text{e}\text{o}\text{ð}\text{í}$   $\text{n}\text{o}\text{á}\text{-}\text{o}\text{e}\text{-}\text{á}\text{n}\text{e}\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{á}\text{ç}\text{a}\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{e}\text{n}\text{o}\text{á}\text{e}\text{y}$   $\text{ð}\text{a}\text{ç}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ç}\text{a}\text{ð}\text{y}\text{æ}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ú}\text{o}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}$   $\text{í}\text{á}\text{-}\text{ð}\text{a}\text{ç}\text{o}\text{p}\text{o}\text{n}\text{ý}$   $\text{í}$   $\text{í}\text{e}\text{á}\text{e}\text{o}\text{é}\text{ú}$   $\text{í}$   $\text{í}\text{á}\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{ú}\text{á}\text{n}\text{o}\text{á}\text{a}$ :  $\text{o}\text{ð}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{a}\text{n}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{ð}\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$ ,  $\text{á}\text{a}\text{-}\text{ç}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{ð}\text{a}\text{ç}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{e}\text{e}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{e}\text{í}$   $\text{á}\text{e}\text{n}\text{n}\text{í}$   $\text{o}\text{e}\text{e}\text{ð}\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$ .  $\text{Á}\text{n}\text{e}\text{e}$   $\text{í}$   $\text{é}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{é}\text{ç}$   $\text{æ}\text{-}\text{e}\text{e}\text{o}$   $\text{á}\text{á}\text{ú}\text{á}\text{n}\text{o}\text{á}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{e}$   $\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{e}$   $\text{í}$   $\text{á}$   $\text{í}\text{á}\text{ð}\text{a}\text{ç}\text{o}\text{á}\text{o}\text{n}\text{ý}$ ,  $\text{o}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{e}\text{n}\text{o}\text{í}$   $\text{á}\text{e}\text{o}$   $\text{é}$   $\text{n}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{é}$   $\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{e}$ .  $\text{É}$   $\text{n}\text{e}\text{a}\text{á}\text{ú}\text{í}$   $\text{y}\text{e}\text{á}\text{e}\text{o}\text{ð}\text{í}$   $\text{e}\text{e}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{o}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{y}\text{o}\text{n}\text{ý}$   $\text{í}$   $\text{á}$   $\text{o}\text{í}$   $\text{e}\text{ú}\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{í}\text{e}\text{á}\text{e}\text{o}\text{é}\text{ú}$   $\text{n}\text{e}\text{a}\text{á}\text{ú}\text{o}$   $\text{e}\text{e}\text{n}\text{e}\text{í}$   $\text{o}$   $\text{é}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{e}$ ,  $\text{í}$   $\text{í}$   $\text{é}$   $\text{e}\text{o}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ú}$ ,  $\text{í}\text{á}\text{ð}\text{a}\text{ç}\text{o}\text{p}\text{-}\text{ú}\text{e}\text{á}\text{n}\text{ý}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{e}$   $\text{á}\text{e}\text{n}\text{n}\text{í}$   $\text{o}\text{e}\text{a}\text{o}\text{e}\text{e}$   $\text{í}$   $\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{ð}\text{á}\text{í}$   $\text{é}$   $\text{e}\text{e}\text{e}$   $\text{á}\text{o}\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{é}$   $\text{n}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{é}$  ( $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{ð}\text{-}\text{í}$   $\text{á}\text{ð}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{Mg}^{+}$ ).  $\text{É}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{o}\text{a}$   $\text{á}\text{e}\text{n}\text{n}\text{í}$   $\text{o}\text{e}\text{a}\text{o}\text{e}\text{e}$   $\text{e}\text{o}$ ,  $\text{e}\text{á}\text{e}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{e}\text{í}$ ,  $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{ú}\text{o}$ ,  $\text{+}\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{o}\text{ú}$   $\text{á}\text{e}\text{n}\text{n}\text{í}$   $\text{o}\text{e}\text{a}\text{o}\text{e}\text{e}$   $\text{n}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{o}\text{á}\text{á}\text{o}\text{n}\text{o}\text{á}\text{o}\text{p}\text{ú}\text{e}\text{o}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{e}\text{e}\text{n}\text{e}\text{í}$   $\text{o}$   $\text{é}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{e}$ .  $\text{É}$   $\text{n}\text{e}\text{a}\text{á}\text{ú}\text{í}$   $\text{y}\text{e}\text{á}\text{e}\text{o}\text{ð}\text{í}$   $\text{e}\text{e}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{o}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{y}\text{o}\text{n}\text{ý}$   $\text{é}$   $\text{n}\text{o}\text{á}\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{o}\text{á}\text{e}\text{ú}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{+}\text{í}$   $\text{ú}\text{á}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{í}$   $\text{e}\text{á}\text{e}\text{n}\text{í}$   $\text{ú}\text{á}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ú}$ .

$\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ú}\text{á}$   $\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{e}$ ,  $\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{o}\text{á}\text{e}\text{a}\text{p}\text{ú}\text{e}\text{á}$   $\text{á}$   $\text{ð}\text{a}\text{n}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{ð}\text{a}\text{o}$   $\text{y}\text{e}\text{á}\text{e}\text{o}\text{ð}\text{í}$   $\text{e}\text{e}\text{o}\text{í}$   $\text{á}$

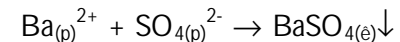
$\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{e}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{æ}\text{ó}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{é}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{ú}\text{-}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{o}\text{á}\text{e}\text{a}\text{p}\text{o}$   $\text{n}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{ú}\text{o}\text{í}$   $\text{é}$   $\text{n}\text{e}\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{-}\text{n}\text{o}\text{ú}\text{p}$ .  $\text{ð}\text{a}\text{n}\text{n}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{o}\text{ð}\text{e}\text{í}$  4  $\text{o}\text{e}\text{í}$   $\text{e}\text{-}\text{í}$   $\text{ú}\text{o}$   $\text{á}\text{a}\text{ð}\text{e}\text{á}\text{í}$   $\text{o}\text{a}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ú}\text{o}$   $\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{e}$   $\text{á}$   $\text{ð}\text{a}\text{n}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{ð}\text{a}\text{o}$   $\text{y}\text{e}\text{á}\text{e}\text{o}\text{ð}\text{í}$   $\text{e}\text{e}\text{o}\text{í}$   $\text{á}$ ,  $\text{ð}\text{a}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{n}\text{e}\text{á}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{o}\text{í}$   $\text{ð}\text{ú}\text{o}$   $\text{n}\text{í}$   $\text{á}\text{ú}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}$   $\text{n}\text{o}\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{-}\text{í}$   $\text{o}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{ð}\text{a}\text{ç}\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{y}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{á}\text{o}\text{e}\text{o}\text{í}$   $\text{á}$   $\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{e}$ .

1.  $\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{e}$ ,  $\text{e}\text{á}\text{o}\text{ú}\text{e}\text{á}$   $\text{n}$   $\text{á}\text{ú}\text{á}\text{e}\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{á}\text{á}\text{e}\text{á}$ .

$\text{í}$   $\text{ð}\text{e}$   $\text{n}\text{e}\text{e}\text{á}\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{e}$ ,  $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{ð}\text{e}\text{í}$   $\text{á}\text{ð}$ ,  $\text{ð}\text{a}\text{n}\text{o}\text{á}\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{á}$   $\text{BaCl}_2$   $\text{é}$   $\text{Na}_2\text{SO}_4$   $\text{á}\text{ú}\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{á}\text{-}\text{á}\text{o}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{á}\text{á}\text{í}$   $\text{é}$   $\text{BaSO}_4$ :

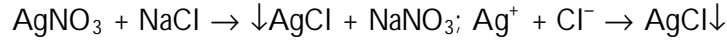


$\text{N}\text{o}\text{ú}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{o}\text{ú}$   $\text{y}\text{o}\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{o}\text{á}\text{n}\text{n}\text{a}$   $\text{á}\text{ú}\text{ð}\text{a}\text{æ}\text{á}\text{á}\text{o}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}$   $\text{o}\text{ð}\text{á}\text{á}\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{á}$



$\text{í}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{e}\text{í}$   $\text{e}\text{ú}\text{e}\text{o}$   $\text{BaSO}_4$   $\text{á}\text{ú}\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{á}\text{á}\text{o}$   $\text{á}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{á}\text{á}\text{í}$   $\text{é}$ ,  $\text{e}\text{í}$   $\text{o}\text{í}$   $\text{ð}\text{ú}\text{e}$   $\text{í}$   $\text{á}$   $\text{o}\text{-}\text{á}\text{n}\text{o}\text{á}\text{o}\text{á}\text{o}$   $\text{á}$   $\text{í}\text{á}\text{ð}\text{a}\text{o}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{é}$   $\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{e}$ ,  $\text{o}\text{í}$   $\text{é}$   $\text{ð}\text{a}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{á}\text{n}\text{e}\text{á}$   $\text{ð}\text{a}\text{n}\text{n}\text{í}$   $\text{a}\text{o}\text{ð}\text{e}\text{á}\text{á}\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{í}$   $\text{o}\text{á}\text{n}\text{n}\text{a}$   $\text{n}\text{e}\text{e}\text{ú}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{n}\text{í}$   $\text{á}\text{ú}\text{á}\text{í}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{ð}\text{á}\text{á}\text{í}$ ,  $\text{o}\text{.á}$   $\text{ð}\text{á}\text{æ}\text{ó}\text{e}\text{y}$   $\text{í}$   $\text{ð}\text{á}\text{e}\text{o}\text{e}\text{-}\text{á}\text{n}\text{e}\text{e}$   $\text{e}\text{á}\text{á}\text{o}$   $\text{á}\text{í}$   $\text{e}\text{í}$   $\text{í}$   $\text{o}\text{á}$  ( $\Delta G^0 = -60 \text{ e}\text{A}\text{æ}$ ).

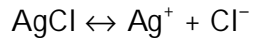
Í ðí eçááááí eá ðañoái ðeí í ñè



Öðóái í ðañoái ðeí úá ááúañoáa añaáa eí áþò í áá í ñáaéí í ía-  
ñúúái í úe ðañoái ð. Í áæáo oááðáúí ááúañoái í e áái ðañoái ðí í  
í ðí eñoí æè açaeí í úe í áí áí eí í áí e. Eí í ú ñ í í ááðóí í ñè áá-  
úañoáa í áðáóí äyò á ðañoái ð, à eç ðañoái ða -aðòú eð áí çáðáúááð-  
ny í áðáóí í í à oááðái á ááúañoái.

Í ðe í áðaçí áái eè í añúúái í í áí ðañoái ða á ñeñoái á óñoái áá-  
eèááðòny æeí áí e-áñeí á ðaái í ááñeá í áæáo ðañoái ðái í úí e íá-  
ðañoái ðái í úí ááúañoái í.

Ðañoái í ðeí í añúúái í úe ðañoái ð oðóái í ðañoái ðeí í e ñí eè  
oéí ðeáá ñáðááðá:



á í ñáaéá á ðañoái ða

Í ðeí áí eí çaeí í áæeñoaey í añ e yóí e í áðáðeí í e ñeñoái á:

$$K = \frac{[\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-]}{[\text{AgCl}]_{\text{í ñááí e}}},$$

$$K = \frac{a_{\text{Ag}^+} a_{\text{Cl}^-}}{a_{\text{AgCl}}},$$

ááá  $[\text{AgCl}]_{\text{í ñááí e}}$  — eí í óái oðáðeý oéí ðeáá ñáðááðá.

Á í áðáðeí í e ñeñoái á «í ñááí e  $\leftrightarrow$  í añúúái í úe ðañoái ð» ðáa-  
í í ááñí äy eí í óái oðáðeý  $[\text{AgCl}]_{\text{í ñááí e}}$  í ðe áaí í í e óái í áðáðóðá  
áñoú ááèe-eí à í í ñóí ýí í äy, áá í í æí í í áúáaeí eòú ñ eí í ñóái óí e  
ðaái í ááñey. Óí ááa yóí óðáái áí eá í ðeí áð áeá:

$$[\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-] = K \cdot [\text{AgCl}]_{\text{í ñááí e}}$$

eèe í ðí eçááááí eá áeðeái í ñè eí í í á  $\text{Ag}^+$  e  $\text{Cl}^-$  — ááèe-eí à í í-  
ñoí ýí í äy (Í Ð):

$$a_{\text{Ag}^+} + a_{\text{Cl}^-} = \text{Í Ð}_{\text{AgCl}}$$

Òae eae í ðí eçááááí eá eí í óái oðáðeè eí í í á yéaeðí eèðá á  
í añúúái í í ðañoái ða óaðáeðáðeçóáo ñí í ñí áí í ñóú yéaeðí eèðá  
ðañoái ðyóuný, óí yóó ááèe-eí ó í açúááþò í ðí eçááááí eáí ðañoái-  
ðeí í ñè Í Ð.

Ni une yoi ai o daai ai ey daaeoeè daei a: eae au i e i ai yeenu efi oi o daoeè i daaeui uo eif i a a i anu lai i i i da noi da yeae o di eoa, i di e caaaai ea eo i de i i noi yi i i e oai i adaooda ni o da i yao i ai o e oo xa aae-ei o. Aey dei deaa na daada yoa aae-ei a i i daaeeyao ny au daaeai eai

$$[Ag^+][Cl^-] = 1,61 \cdot 10^{-10} \text{ i i eu}^2/\text{e}^2,$$

ci ay i d i aei da noi dei i ai yeae o di eoa, i i ai i au-e neeou aai da noi dei i noi a i i eu/e e a a/e ( $S = \sqrt{I D_{AgCl}}$ ). Aey o daoei i i ai i aei da noi dei i ai yeae o di eoa, i ai dei ad,  $CaF_2$  eee  $Ag_2CrO_4$ , ni i oi i o ai ea i aaeo i i eu i e da noi dei i noi p S e i di e caaaai e ai da noi dei i no e e i aao ai eaa nei ai ue aea. Oae eae i de aen ni oaeoeè i ai i ai i i ey  $CaF_2$  i adaoada ny 1 i i eu  $Ca^{2+}$  e 2 i i ey  $F^-$ , oi efi oi o daoe yoe e efi i a ni noaeo  $[Ca^{2+}] = S$  i i eu/e;  $[F^-] = 2S$  i i eu/e.

$$I D_{CaF_2} = [Ca^{2+}] \cdot [F^-]^2$$

I i a noae a yoe ci a-ai ey a i auaa au daaeai ea aey i d, i i eo-ei

$$I D = S \cdot (2S)^2 = 4S^3$$

$$S = \sqrt[3]{\frac{I D}{4}}, \text{ i i eu/e.}$$

Enoi ay ec oao xa ni i adaeai ee, i aoi aei, +oi aey i aei da noi dei i ai e i i i i ai yeae o di eoa  $A_m B_n$

$$I D_{A_m B_n} = [A^{n+}]^m \cdot [B^{m-}]^n$$

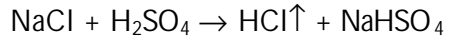
eee

$$I D_{A_m B_n} = m^m \cdot n^n \cdot S_{A_m B_n}^{m+n}$$

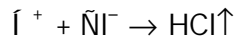
$$S = \sqrt[m+n]{\frac{I D_{A_m B_n}}{m^m \cdot n^n}}, \text{ i i eu/e}$$

2. *Δάαεόεε, η̄ῑ ῑ δ̄ῑ ᾱῑ ᾱᾱρ̄ῡε̄ᾱν̄ῡ ᾱῡά̄ε̄ᾱῑ ε̄ᾱῑ ᾱᾱç̄ῑ ῑ ᾱδ̄ᾱç̄ῑ ῡο̄ (ε̄ᾱε̄ῑ ε̄ᾱο̄-ε̄ο̄) ᾱᾱῡᾱν̄ο̄ᾱ.*

Í ðε ᾱçᾱε̄ῑ í ᾱáε̄ν̄ο̄ᾱε̄ε̄ ε̄ί̄ í̄ ο̄áῑ ο̄ðε̄δ̄ῑ ᾱᾱῑ í̄ ῡο̄ ðᾱν̄ο̄ᾱῑ δ̄ῑ á̄ NaCl ε̄ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ᾱῡά̄ε̄γ̄ᾱο̄ν̄ῡ ᾱᾱç̄ῑ ῑ ᾱδ̄ᾱç̄ῑ ῡε̄ HCl

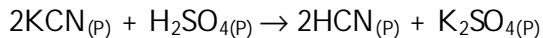


ε̄ε̄ε̄

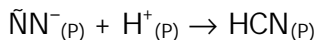


Δᾱᾱῑ í̄ ᾱá̄ν̄ε̄ᾱ ᾱᾱῑ í̄ í̄ ε̄ δ̄ᾱᾱε̄ο̄ε̄ε̄ η̄ῑ ᾱᾱῑ í̄ ᾱῑ δ̄ᾱᾱῑ, ðᾱε̄ ε̄ᾱε̄ HCl ο̄ᾱε̄γ̄ᾱο̄ν̄ῡ ε̄ç̄ η̄ο̄á̄δ̄ῡ δ̄ᾱᾱε̄ο̄ε̄ε̄. Ν̄ῑ ᾱᾱῑ ε̄ρ̄ δ̄ᾱᾱῑ í̄ ᾱá̄ν̄ε̄ᾱ η̄ῑ í̄ η̄ῑ ᾱν̄ο̄ᾱο̄ᾱο̄ ε̄ ο̄ῑ, ÷ο̄ῑ á̄ η̄δ̄ᾱá̄ ε̄ί̄ í̄ ο̄áῑ ο̄ðε̄δ̄ῑ ᾱᾱῑ í̄ ε̄ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> HCl γ̄ᾱε̄γ̄ᾱο̄ν̄ῡ η̄ε̄ᾱá̄ῡῑ γ̄ε̄á̄ε̄ο̄δ̄ῑ ε̄ε̄ο̄ῑ. Í̄ ᾱᾱδ̄ᾱᾱῑ ε̄ᾱῑ í̄ í̄ ᾱε̄ῑ í̄ ÷-ο̄ε̄ í̄ í̄ ε̄ί̄ í̄ η̄ο̄ῡρ̄ ο̄ᾱᾱε̄ε̄ο̄ῡ HCl ε̄ç̄ δ̄ᾱν̄ο̄ᾱῑ δ̄ᾱ. Ᾱá̄ ε̄-ν̄ο̄ᾱε̄ο̄á̄ε̄ῡí̄, ðᾱε̄ ε̄ᾱε̄ á̄ í̄ í̄ ᾱῑ ᾱí̄ í̄ ᾱῑ δ̄ῑ á̄ᾱ í̄ δ̄ῑ ο̄á̄ν̄ᾱο̄ ΔS > 0, ο̄ῑ á̄ η̄ῑ í̄ ð-á̄ᾱο̄ν̄ο̄ᾱε̄ε̄ η̄ ο̄δ̄ᾱᾱῑ á̄ῑ ε̄ᾱῑ ΔG = ΔH° - TΔS° í̄ í̄ ᾱῡᾱῑ ε̄ᾱ ο̄ᾱῑ í̄ ᾱδ̄ᾱο̄ó̄δ̄ῡ í̄ ðε̄ᾱá̄ᾱο̄ ε̄ ᾱᾱῑ á̄ῑ ε̄ᾱᾱ í̄ ððε̄ο̄ᾱο̄á̄ε̄ῡí̄ ῡῑ ç̄ῑ á̄-á̄ῑ ε̄γ̄ῑ ΔG.

3. *Δάαεόεε, ῑ δ̄ῑ ο̄ᾱε̄ᾱρ̄ῡε̄ᾱ η̄ ῑ ᾱδ̄ᾱç̄ῑ ᾱᾱῑ ε̄ᾱῑ η̄ε̄ᾱá̄ῡο̄ γ̄ε̄á̄ε̄ο̄δ̄ῑ ε̄ε̄ο̄ῑ á̄*  
 Ά̄ν̄ε̄ε̄ ε̄ δ̄ᾱν̄ο̄ᾱῑ δ̄ο̄ KCN í̄ ðε̄ᾱá̄ε̄ο̄ῡ, í̄ ᾱῑ ðε̄ῑ á̄δ̄, δ̄ᾱν̄ο̄ᾱῑ δ̄ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ο̄ῑ í̄ δ̄ῑ ε̄ç̄ῑ ε̄ᾱᾱο̄ í̄ ᾱῑ á̄ῑ í̄ ᾱγ̄ δ̄ᾱᾱε̄ο̄ε̄γ̄:

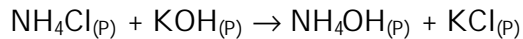


ε̄ε̄ε̄



Ά̄ δ̄ᾱç̄ο̄ε̄ῡο̄ᾱο̄ᾱ í̄ í̄ ε̄ο̄-ε̄ε̄ῑ η̄ῡ í̄ ᾱε̄ῑ ᾱε̄η̄η̄ῑ ο̄ε̄ε̄δ̄ῑ ᾱᾱῑ í̄ á̄ η̄ῑ ᾱá̄ε̄ῑ á̄ῑ ε̄ᾱ HCN. Í̄ í̄ γ̄ο̄ῑ í̄ ο̄ δ̄ᾱᾱῑ í̄ ᾱá̄ν̄ε̄ᾱ η̄ῑ ᾱν̄ο̄ε̄ο̄ν̄ῡ í̄ ÷-ο̄ε̄ í̄ í̄ ε̄ί̄ í̄ η̄ο̄ῡρ̄ ᾱῑ δ̄ᾱᾱῑ (ΔG°<sub>298</sub> = -53 ε̄Ᾱε̄), ð.á̄. δ̄ᾱᾱε̄ο̄ε̄γ̄ í̄ ðᾱε̄ο̄ε̄-á̄ν̄ε̄ε̄ ᾱῑ ε̄ᾱᾱο̄ ᾱῑ ε̄ί̄ í̄ ο̄ᾱ.

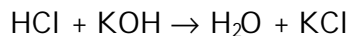
Í̄ ᾱῑ ᾱᾱγ̄ γ̄ο̄ῑ ο̄ í̄ ðε̄ῑ á̄δ̄, í̄ í̄ ᾱε̄ῑ í̄ η̄ᾱε̄ᾱο̄ῡ ᾱᾱᾱῑ á̄, ÷ο̄ῑ η̄ε̄ε̄ῡí̄ ῡᾱ ε̄ε̄-η̄ε̄ῑ ο̄ῡ ᾱῡο̄á̄ν̄ῑ γ̄ρ̄ο̄ η̄ε̄ᾱá̄ῡᾱ ε̄ç̄ δ̄ᾱν̄ο̄ᾱῑ δ̄ῑ á̄ ε̄ο̄ η̄ῑ ε̄ᾱε̄ (ᾱí̄ ᾱε̄ῑ ᾱε̄-í̄ í̄ η̄ε̄ε̄ῡí̄ ῡᾱ í̄ η̄ῑ í̄ ᾱᾱῑ ε̄γ̄ ᾱῡο̄á̄ν̄ῑ γ̄ρ̄ο̄ η̄ε̄ᾱá̄ῡᾱ í̄ η̄ῑ í̄ ᾱᾱῑ ε̄γ̄). Í̄ ᾱῑ ðε̄ῑ á̄δ̄, á̄ δ̄ᾱᾱε̄ο̄ε̄ε̄



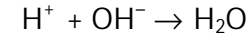
ε̄ε̄ε̄



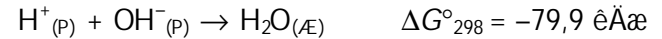
Ε̄ í̄ ᾱῑ á̄ῑ í̄ ῡῑ ε̄ί̄ í̄ í̄ ῡῑ í̄ δ̄ῑ ο̄á̄ν̄ᾱῑ í̄ ο̄ῑ í̄ η̄γ̄ο̄ν̄ῡ ο̄ᾱε̄ᾱ δ̄ᾱᾱε̄ο̄ε̄ε̄ í̄ á̄ε̄ο̄δ̄ᾱε̄ε̄ç̄ᾱο̄ε̄ε̄, á̄ δ̄ᾱç̄ο̄ε̄ῡο̄ᾱο̄ᾱ ε̄ί̄ ο̄ῑ δ̄ῡο̄ í̄ ᾱδ̄ᾱç̄ο̄á̄ο̄ν̄ῡ η̄ε̄ᾱá̄ῡε̄ γ̄ε̄á̄ε̄-ο̄δ̄ῑ ε̄ε̄ο̄ — á̄ῑ á̄ᾱ, í̄ ᾱῑ ðε̄ῑ á̄δ̄,



èèè



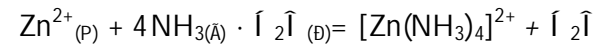
Δααεοεε ίαεοδδαεεαοεε εραυο αδδαεο νεειρ υο εεηει ο ε ηη-  
ί ίααί εε ί δί οαεαπο άί αει αε-ί ί. ί ηηει ευεο ηί εε ί ίει ηουρ αει-  
ηί οεεδοπο ία εί ί υ, δααεοεε ά εραί η ηεο-αα ί δί οαεαπο εεου  
ί ααο εί ί αί ε H<sup>+</sup> ε OH<sup>-</sup>, ο.ά. ί δί οαηη ίαεοδδαεεαοεε ά ί αυαί  
αεαά αυδαααονη ί αί εί ε οαί αα οδαί άί εαί :



4. Δααεοεε, εαουεα η ίαδδαί ααί εαί εί η ί εαηί υο εί ί ί α

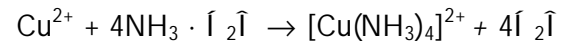
×αηοί εί ί υ δαεε-ί υο γεαεοδί εεοί α, ηί ααει γγνυ ί ααο η-  
αί ε εεε η ί ίεαεοεαί ε, ί αοί αυυει εηγ ά δαηοαί δα, ί αδδαοπο  
εί η ί εαηί υα εί ί υ, ί αί δεί αδ:

$$K_{NH_4OH} = 1,79 \cdot 10^{-5}$$



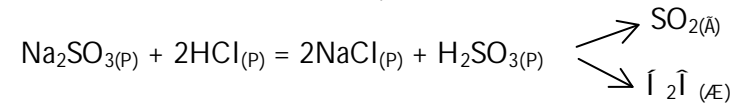
$$\Delta G^{\circ}_{298} = -91 \text{ ε} \text{ \AA} \text{ \AA}$$

èèè

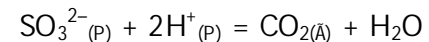


Εί η ί εαηί υα εί ί υ ί αυ-ί ί ηεαί αηηί οεεδοπο, ε ί ηγοί ο  
δααεοεε ί δαεοε-αηεε εαοο ί άί αδαοει ί ά ηοί δί ί ο εο ί αδδαί ααί εγ.  
ί ί ααί αγ εοί α, ί ί αει ί ηεααου, οί δααεοεε ί αί άί ά ά δαηοαί δαο  
γεαεοδί εεοί α ί δαεοε-αηεε εαοο ί άί αδαοει ί ε αί εί ί οα ά οαο  
ηεο-αγο, εί ααα ά εα-αηοαά ί δί αοεοί ά ί ί εο-αποηγ εεαί ί αει δαη-  
οαί δεί υα ααυαηοαα, εεαί ί αει αηηί οεεδί ααί ί υα ηί ααει άί εγ —  
ηεαυα γεαεοδί εεου εεε εί η ί εαηί υα εί ί υ (ί δααεεί Ααδοί εεα).

ί αει οί δυά ί δαεοε-αηεε ί άί αδαοει υα εί ί ί υα δααεοεε ηί-  
ί δί άί αααποηγ ί αδδαί ααί εαί ί άί δί -ί υο ηί ααει άί εε, δαηί ααα-  
υεοηγ ί ά ί αει αηηί οεεδί ααί ί υα, εεε ί αει δαηοαί δεί υα ααυαηο-  
αα, εεε ί ά οα ε αδδαεά ί άί ί αδδαι άί ί ί, ί άί δεί αδ



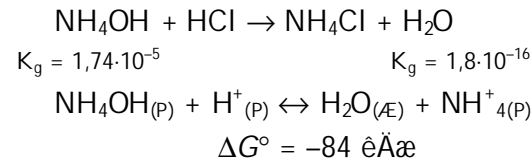
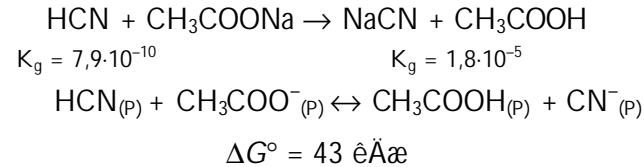
èèè





À ààí í ï ï ñéó÷àà í áðàçòðòñý ï ÷áí ù ñéàáúé yéàéòðí èèò (H<sub>2</sub>O) è ààç (ÑÍ<sub>2</sub>), ΔG = -51 èÄæ. Í í áúøáí èà òàí ï áðàòóðú áóáàò ñíí - ñí áñòáí áàòú òà÷áí èð ýòí é ðáàéòèè (ΔS > 0).

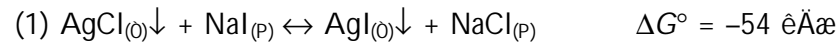
×àñòí áñòðá÷àðòñý ï ðí òáññú, ï ðè èí òí ðúò ñéàáúá yéàéòðí èè- òú èèè ì àéí ðáñòáí ðèì úá ñí áàéí áí èý áóí äýò è á ÷èñéí èñòí áí úò ááúáñòá è á ÷èñéí èí í á÷í úò ï ðí áóéòí á ðáàéòèè. Í àí ðèì áð, á ï ðí òáññàð:



ñéàáúá yéàéòðí èèòú áñòú è á èááí é è á ï ðááí é ÷àñòýò óðááí áí èé ðáàéòèé.

Ðááí í ááñèá í áðàòèì í áí ï ðí òáññà á ýòèò ñéó÷äýò ñí áúááòñý á ñòí ðí í ó í áðàçí ááí èý ááúáñòáà, í áéàáàðúááí ì áí úøáé èí í ñòáí - òí é àèññí òèàòèè. Á ï áðáí é ðáàéòèè ðááí í ááñèá ñí áúáí í áéááí (K<sub>H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></sub> = 7,9 · 10<sup>-10</sup>, K<sub>CH<sub>3</sub>COOH</sub> = 1,8 · 10<sup>-5</sup>), áí áòí ðí é — ñèèúí í ñááéí óòí áí ðááí (K<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 1,8 · 10<sup>-16</sup>, K<sub>NH<sub>4</sub>OH</sub> = 1,74 · 10<sup>-5</sup>), ýòí í òáá- ÷áò çí à÷áí èýì ΔG° = 43 è -84 èÄæ ñí í òááòñòááí í í àèý ï áðáí é è áóí ðí é ðáàéòèé.

Í ðèì áðáì è ï ðí òáññí á, á óðááí áí èý ðáàéòèè èí òí ðúò ñéááà è ñí ðááà áóí äýò òðóáí í ðáñòáí ðèì úá ááúáñòáà, ì í áóó ñéóæèòú:



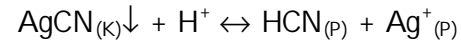
$$\text{Í } \mathcal{D}_{\text{AgI}} = 1,1 \cdot 10^{-16}; \text{ Í } \mathcal{D}_{\text{AgCl}} = 1,8 \cdot 10^{-10}$$

$$\text{Í } \mathcal{D}_{\text{BaCO}_3} = 4,9 \cdot 10^{-9}; \text{ Í } \mathcal{D}_{\text{BaSO}_4} = 1,08 \cdot 10^{-10}$$

Đaaf í aaneá a oaeo nenoi ao ni auaony a noi oi o í adafi aaf ey í af aa ðanoai dei íaf ní aaeí af ey. Á í adafi é ðaaeoe í í í ní auaí í af ðaaf, oae eae í  $\Delta_{AgI} < \Delta_{AgCl}$ , çañú  $\Delta G^\circ = -54$  eÄæ. Áf aoi oi í í oi oañná ðaaf í aaneá eeoú í aheí eueí náaeí ooi a noi oi o í adafi - aaf ey  $BaSO_4$  (í  $\Delta_{BaCO_3} = 4,9 \cdot 10^{-9}$ ; í  $\Delta_{BaSO_4} = 1,08 \cdot 10^{-10}$ ). Çañú  $\Delta G^\circ_{198} \approx 0$ .

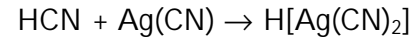
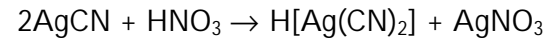
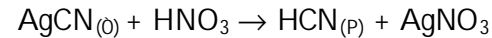
Í adaeí ahoa-apony í oi oañnú, a oðaf af eyo ei oi ouo n íaf í í e noi oi í ú ðaaf noa ei aony í aef ðanoai dei í a ní aaeí af ea, a n adaf e noi oi í ú — neaúe yeoofi eeo.

Oae, ðaaf í aaneá a nenoi a



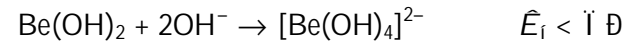
$$\Delta_{AgCN} = 7 \cdot 10^{-15}; K_{HCN} = 7,9 \cdot 10^{-10}$$

çí a-eoaeuí í ní auaí í af ðaaf ( $\Delta G^\circ = -46$  eÄæ) e í naaf e ðanoaf - ðyony í ðe af aaeaf eè  $HNO_3$ , o.a.



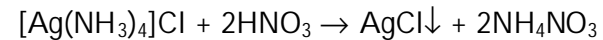
$$\hat{E}_f = 10^{-21}, \Delta_{AgCN} = 7 \cdot 10^{-15}$$

Yoei æa í auyní yony e ðanoaf af ea ai oi oafi úo aeafi eheaf a a ðanoaf ðo úaef ae:

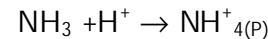


Áeñoaeai neeúí úo eheí o í í af í ðaçoøeoú ai í eaeou, íaf í ðeí ad,  $HNO_3$  ðaçoøaao eí í í eaeí í a ní aaeí af ea  $Ag(NH_3)_2Cl$ , náycúay  $NH_3$  í í ðaaeoe

$$\hat{E}_f = 9,3 \cdot 10^{-8}$$



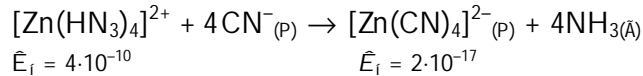
eèe



$$\Delta_{AgCl} = 1,8 \cdot 10^{-10} \quad \Delta G^\circ = -53 \text{ eÄæ}$$

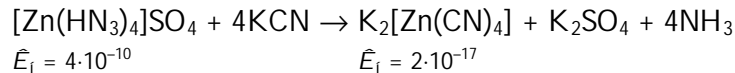
Yoi í o ní í ní ahoaáo oaeæa í af í adaf af í í í í adafi aaf ea  $AgCl \downarrow$ .

Δαζδóοαί εά είι ι εάεηα ι ι αάο ι δί εζί εòε ε á οίι ηέο-αά, άηέε ε δαηόαι όó είι ι εάεηι ι άι ηί άάει άί εγ ι θεάααέου άάυαηόαι, εί οί δί á η είι ι εάεηι ι άδαζι άαοάεαι εί άáo άί εάα ι δί -ί ύέ είι, ι άι θεί άδ:



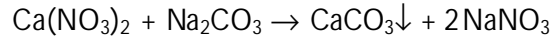
$$\Delta G^\circ = -21 \text{ éÄæ}$$

Í θε δαζάααέαι εέ άί άί ε είι οάι οδεδί άαί ι ύó δαηόαι δί á ι άει-όηοί ε-εάυó είι ι εάεηι á γòε ηί άάει άί εγ δαζδóοαηοηý άηέάαηόαέα ζαί άί ύ εέάαί άί á ι á ι εάέοέυ H<sub>2</sub>O:

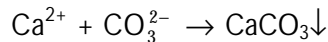


5. Δάαέοέε, εάóύεά η ι άδαζι άαί εάι οδóαι ι δαηόαι θεί ι άί ά-ύαηόάα

Ζί ά-εòáεüíι -άύά ι θεóι áεòηý εί άóü άάει η ι άδαζι άαί εάι οδóαι ι δαηόαι θεί ύó άάύαηόá, εί οί δύá οάάεγποηý εζ ηόάδύ δάαε-óεε á áεää ι ηάάεá, ι άι θεί άδ:

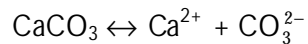


Óδáαι άί εά δάαέοέε á είι ι ιέ óι δί á εί άáo áεá:



Έζó-ái εά δαίι ι άηέý á ι άηύύαίι ι ύó δαηόαι δáo ηεέüí ύó γεáε-óδί εέοí á (ι άι θεί άδ, ηί εάε) άáo άί ζι ι áει ι ηóü áύηí εóü óηει áεý, άύζύάαηύεά ι άδαζι άαί εά εέε δαηόαι δái εά ι ηάαει á á γòεο δαηόαι-δáo. Í θε δαηόαι δái εε εδεηóαεει á γεáεóδί εέοí á η είι ι ιέ εδεηóαε-εε-áηει ε δάζáoει ε á δαηόαι δ ι άδóι άγò ι á ι ι εάέοέυ, á είι ύ.

Á ι άηύύαίι ι ι δαηόαι δá εαει ε-εεαι ηί εέ η ι ηάαει ι (ι άι θε-ι άδ, CaCO<sub>3</sub>) εί άáo ι άηóι δαίι ι άáηεá:



ηάζαί ι ύá είι ύ      ηάί άί άί ύá είι ύ  
οάάδái ε ηί εε      á δαηόαι δá

Í άδóι á είι ι á εζ óáάδái ε óαζύ á áεάέοη ι δί εηóι áεò οί εüει η ι ι άάδóι ι ηέε ε ι á ζάεηέò ι ó εί εε-áηóá óáάδái άί άάύαηόá.

Í άί ζι á-είι -εηει ι ι εάε, ι άδóι άýύεó á δαηόαι δ ζá ááει εóó άδái άί ε η άάει εóü ι ι άάδóι ι ηέε, -άδαζ k<sub>1</sub>. Ýòá ááεε-ει á áóáá άύδáαεóü ηει δί ηóü ι άδóι áá είι ι á á δαηόαι δ, ó.á. v<sub>1</sub> = k<sub>1</sub>. Í -á-

æeáf í, áæèè÷eí à  $v_1$  áóáàò çaaèñàòù òí èüeí í ò í ðeðí àú àáúàñòàà è òàì í áðàòóðú.

Í áðàòí úe í ðí òáññ — í áðàòí à eí í í à èç ðàñòáí ðà á í ñàáí è — çaaèñeò í ò èò eí í òáí òðàòeè á ðàñòáí ðà. Ñeí ðí ñòù yóí áí í ðí òáññ à úðàæààòñý ðàááí ñòáí ì :

$$v_2 = k_2[Ca^{2+}][CO_3^{2-}],$$

ááá  $k_2$  — eí yòòeèeáí ò í ðí í ðeèí í æüí í ñeè, ðàáí úe ñeí ðí ñeè áúáæeáf èy eí í í à èç ðàñòáí ðà í à áæeí èòó í í ááðóí í ñeè í ñàèà í ðe eí í òáí òðàòeýò  $Na^{2+}$  è  $NI_3^{2-}$ , ðàáí úò áæeí eòá.

Á í ñí áí ò ðàáí í áñeý

$$v_1 = v_2 \text{ è } k_1 = k_2[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$$

Í áðáí áñý áæèè÷eí ó  $k_2$  á èááòp ÷àñòù, í í èò÷àáì :

$$\frac{k_1}{k_2} = [Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$$

Èç yóí áí ðàááí ñòàà æeáf í, ÷òí í ðí èçááááí eá eí í òáí òðàòeè eí í í à á í àñúúáí í ñí ðàñòáí ðà áñòù áæèè÷eí à í í ñòí yí í áy. Yòá áæèè÷eí à í àçúááàòñý í ðí èçááááí eáí ðàñòáí ðeí í ñeè è í áú÷í í áí çí à÷ààòñý áóeááì è Í ð:

$$I_{\text{CaCO}_3} = [Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$$

Í ðí èçááááí eá ðàñòáí ðeí í ñeè òàðàeòáðeçòàò ðàñòáí ðeí í ñòù òááðáí áí yéáeòðí èeòà í ðe í í ðàááeáf í í e òàì í áðàòóðà. Èç ááóó í áí í ðeí í úò ñí eáé ì áí úøáé ðàñòáí ðeí í ñòùp í áeáááàò òà, ó eí í òí ðí è í ðí èçááááí eá ðàñòáí ðeí í ñeè ì áí úøá.

Ñeááòàò, í áí áeí, í òí àòeòù, ÷òí ðàñ÷àòú í í òí ðí eáá Í ð áó-áóò òí ÷í úì è òí èüeí á ñeááòpúeò ñeò÷ayó: 1) eí ááà ðàñòáí ðe-ì í ñòù ñí eáé í ÷áí ú ì àèà; 2) eí ááà ðàñòáí ð í á ñí ááðæeò í í ñòí-ðí í í èò ñí eáé.

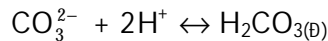
Èçì áí yý eí í òáí òðàòeè eí í í à á í àñúúáí í ñí ðàñòáí ðà, ì í æí í í áðòøeòù ðàáí í ááñeá è áúçáàòù í ñàæááí eá èeè ðàñòáí ðáí eá í ñàáeí á yéáeòðí èeòà.

Í ñàæááí eá áúçúááàòñý óááeè÷áí eáí eí í òáí òðàòeè eí í í à í ó-òàì ááááí èy á ðàñòáí ð í áí í eì áí í úò eí í í à.

Í ðeí að. Í ðe áí áááéáí èè eí í óáí óðeðí ááí í í áí ðañoáí ða  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  é í añúúáí í í í ó ðañoáí ðó  $\text{CaCO}_3$  óááèè=èáááòñý eí í óáí - óðáòèý eí í á  $\text{CO}_3^{2-}$  á ðañoáí ða è ðaáí í ááñeá ñí áúááòñý á ñóí ðí - í ó í ñááèà  $\text{CaCO}_3$ .

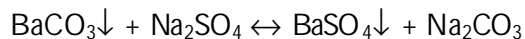
Ðañoáí ðáí eá í ñááèà áúçúáááòñý óí áí úðáí eáí eí í óáí óðáòèè eí í í á í óáí ñáýçúááí eý èó á í í eáéóéú í aei aenní óeeðóþúeó ááúáñóá.

Í ðeí að. Í ðe áí áááéáí èè  $\text{HCl}$  é í añúúáí í í í ó ðañoáí ðó  $\text{CaCO}_3$  ñ í ñááéí í í ðí eñóí àèò ðááèòèý í áæáo eí í áí è:



Óaèèí í áðaçí í í ðí eñóí àèò óí áí úðáí eá eí í óáí óðáòèè eí í í á á ðañoáí ða. Ýóí áúçúáááò ñí áúáí eá ðaáí í ááñèý á í añúúáí í í í ðañoáí ða á ñóí ðí í ó í áðaçí ááí eý í í áúó eí í í á  $\text{CO}_3^{2-}$  çà ñ=áò ðañoáí ðáí eý í ñááèà.

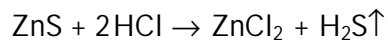
Í áðááeí í ðeóí aeoñý ánoðá=áouñý ñ ðááèòèýí è, á eí óí ðúó óðóáí í ðañoáí eí úá ñí ááeí áí eý eí áþoñý á =eñeá è eñóí áí úó áúáñóá, è eí í á=í úó í ðí áóeóí á, í áí ðeí áð:



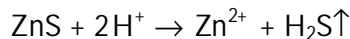
Ðaáí í ááñeá í í áí áí úó ñeñoáí ñí áúááòñý á ñóí ðí í ó í áðaçí ááí eý ááúáñóá ñ í áí úðeí çí á=áí eáí í ðí eçáááí eý ðañoáí ðeí í ñèè.

#### 6. Ðááèòèè, eáóúeá ñ í áðaçí ááí eáí áaça

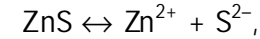
É ýðeí ðááèòèýí í óí í ñýoñý á í ñí í áí í í ðááèòèè, ñí í ðí áí æ-áþúeáñý áúááéáí eáí áí áí ðí áí úó ñí ááeí áí eé í áí áòáèéí á  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{NH}_3$  è að., í áí ðeí áð:



èèè á eí í é Óí ðí á:



Óaé eáé ñóéúÓeá óeí eá í eí óí ðañoáí ðeí á áí áá, á eí í í í í óðááí áí èè ðááèòèè ýóó ñí eú çáí eñúááþo á í í eáéóéýðí í é Óí ðí á. Í ðe ýóí í, í áí aei, í í í í ýo, =óí ðañoáí ðáí eá ñóéúÓeáá óeí eá á ñí eý í í é eéñeí óá í ðí eñóí àèò çà ñ=áò óí áí, =óí í áæáo  $\text{ZnS}$ , í áóí - áýúeí ñý á í ñááèá, è ðañoáí ðáí í í é ááí =añoúþ ñóúáñoáóáó á ðáá- í í ááñeè:



í ηαάí é ðαñoáí ð

είοι ðίá ηάεάααòñý áí ðαάí íí ì áðá ηάýçáαáí èý είίίá S<sup>2-</sup> á ìí-  
έάέóέú ηάðí áí áí ðίάà öεί έá.

Τί ύò 1. ðάáέóέέ í áέóðáέέçáöέέ

α) Αçάει í ááέñoáέá ηέεύí íέ έεñεί ðú è ηέεύí íάí íήí íάáí èý

Í áέέòú á òáðòí ðί áòð -áøέó 5 ì è 2 í. ðαñoáí ðα HCl è í ðε-  
άάáέòú è í áì ó íí έáí èýì 2 í. ðαñoáí ð NaOH. ðαñoáí ð í áðáí á-  
øàòú ηάάέýí í íέ í áεί -είέ è εñí úòáòú ááí ááέñoáέá í á έáει óñ,  
í áðáí áñý έáí έð ðαñoáí ðα í á έáει óñí áòð áóì áæέó. Í óάí í áí-  
άέòúñý í áέóðáέύí íέ ðάáέóέέ (ñεί ýý è έðáñí úá έáει óñí áúá á-  
ì áæέέ í á εçì áí ýðò í έðáñέέ). Í íέó-άí í úέ ðαñoáí ð áúí áðέòú  
άí ηόòá. ×òí í áðáçí áάεί ηú? Í áí εñáòú ì í έάέóέýðí úá è είίί úá  
óðááí áí èý ðάáέóέέ

α) Αçάει í ááέñoáέá ηέάáí έ έεñεί ðú è ηέεύí íάí íήí íάáí èý

Í áέέòú á í ðί áέέó 2 ì è 2 í. ðαñoáí ðα úάεί -ε è áí áάάέòú í άí ó  
έáí έð óάí í έóðáέάεί á. Áí áάάέòú íí έáí èýì 2 í. ðαñoáí ð óέñoñí íέ  
έεñεί ðú áí í ááñoάá-έάáí èý ðαñoáí ðα. Í áí εñáòú ì í έάέóέýðí úá  
óðááí áí èý ðάáέóέέ. Í áúýñí έòú, íí -άì ó ðαáí í ááñέá είίί íέ ðάáε-  
óέέ, á είοι ðίέ í ðεί έì ááò ó-áñoέá ηέάáúέ ýέάέòí έέò (óέñoñí áý  
έεñεί ðá), ηάεάααòñý á òí ðί í ó í áðáçí ááí èý ì í έάέóέ áí áú.

Τί ύò 2. Αí óí óáðí í òú

Èç έì áðúέòñý á έάáí ðáòí ðέέ ðάáέóέάí á í íέó-έòú í ηάáí έ  
áέáðí έñέάá öεί έá. Αçάí έòáòú í íέó-άí í úέ í ηάáí έ è í ðέέòú í á-  
άí έúøέá εί έέ-áñoάá ááí á í ðί áέðέέ. Α í άí ó εç í ðί áέðí έ áí áá-  
άέòú ðαñoáí ð HCl, á áðóáóð — ðαñoáí ð NaOH (á εçάúòέá). ×òí  
í áάέðáááòñý? Í áí εñáòú óðááí áí èý ðάáέóέέ á ì í έάέóέýðí íέ è  
είίί íέ óí ðí áð.

Τί ύò 3. Αúάάέάí έá óάí είòú í ðε í áέóðáέέçáöέέ

α) Í òí áðέòú íí 50 ì è 2 í. ðαñoáí ðί á NaOH è HCl. Αúέέòú

ðαñoáí ðú á ááà ηάάεί á è εçì áðέòú óάí í áðáòóðò ðαñoáí ðί á.  
Νì áøàòú έεñεί óó òí úάεί -úð á í άí ìì εç ηάάεί í á è í òí ðί άί í  
í áðáí áøàòú áέάεί òú óáðí í ì áððí ì. ×òí í áάέðáááòñý? Í áí εñáòú  
óðááí áí èý ðάáέóέέ á ì í έάέóέýðí íέ è είίί íέ óí ðí áð.

a) Í í aoi ðeou í ðaaúaoúeé í í uò, açya 2 í. ðañoaf ðu aðoaf é uaef +e (í ai ðei að, EÍ Í) è aðoaf é eñeí ou (í ai ðei að, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Í ai eñau oðaaí af ey ðaaeóeé á ì í eáeóeyðí í é è eí í í í é oí ði ao.

×oí í áuyní ýaony í aef aef aí á í í auoáí eá oái í áðaoóðu á yoeó í í uoáó?

Í í uo 4. Áañoaéá í a níeu ñeaaí é eñeí ou ñeeuí í é eñeí oí é

Á áaa í ðí áeðeé í aeeou í í 5 ì è 2 í. ðañoaf ða ní eyí í é eñeí - ou è í í oñeou á eaaóþ í í í aef aef aí ì ó eóní +eó oeí eá. Eí áaa á í áeó í ðí áeðeáð oñoaí aaéeaaáony ðaaí í ì áðí í á áúaaéaí eá á - aí ðí áa, í ðeéou á í aí ó eç í eó 5 ì è 2 í. ðañoaf ða aóaaòà í a - òðey CH<sub>3</sub>COONa, à á aðoáþ — 5 ì è aí áú. ×oí í aaéþaaáony? Í ai eñau oðaaí af ey ðaaeóeé á ì í eáeóeyðí í é è eí í í í é oí ði ao.

Í ðei aí ýý çaeí í aaénoáey ì aññ, í áuyní eou, í í +aí ó aí áaaéa - í eá ní èe ñeaaí é eñeí ou è ðañoaf ðó ñeeuí í é eñeí ou oí aí uoá - ào ðaaeóeí í í óþ ní í ní aí í ñu í í ñeaaí áe.

Í í uo 5. Í aðaçíaaí eá oðoaí í ðañoaf ðei uó ní eáé

Í aeeou á oðe í ðí áeðeé 2-3 ì è ðañoaf ðí á oeí ðeaf á áaðey, ñoðí í oey è eaeúoey. Á í áðoáþ í ðí áeðeó í aeeou ðañoaf ð nóeu - óaòà í aðey, aí aoi ðóþ — í añúuaf í úe ðañoaf ð nóeuóaòà eaeey è á oðaoúþ — í añúuaf í úe ðañoaf ð nóeuóaòà ñoðí í oey.

Í áuyní eou í aaéþaaí úá ýaeaf ey, í í euçoyñú í ðaaeéí í í ðí eç - áaaí ey ðañoaf ðei í ñe. Í ai eñau oðaaí af ey ðaaeóeé á ì í eáeó - eyðí í é è eí í í í é oí ði ao.

Í í uo 6. Áeeyí eá eí í oaí oðaoeé í a í í eí a í í uó eí í í á í a í áðaçíaaí eá í ñaéí á

Í añúuaf í úe ðañoaf ð oeí ðaòà eaeey KClO<sub>3</sub> í aeeou á áaa ñó - oéá í ðí áeðeé. Á í áðoáþ í ðeáaeeou í aí í í aí í añúuaf í í aí ðaño - oaí ða oeí ðeaa eaeey KCl, aí aoi ðóþ — í añúuaf í í aí ðañoaf ða oeí ðaòà í aðey NaClO<sub>3</sub>. Í áðái áøaou ní aaðæeí í á í ðí áeðí é. ×oí í aaéþaaáony? Í ai eñau áúðaaí eá í ðí eçáaaí ey ðañoaf ðei í ñe KClO<sub>3</sub>. Í áuyní eou í aaéþaaí úá ýaeaf ey, í í euçoyñú í ðaaeéí í í ðí eçáaaí ey ðañoaf ðei í ñe.

Í τιο 7. Δαñoατ δάτ εά τñάεα γεάεοδτ εεòà  
τ δε οτ άτ υσάτ εε εττ οάτ οδáoεε τάτ τάτ εç άάτ εττ τά

α) Άñúτ άòú ά τ δτ άεδéo τ άτ τ τ άτ άεδτ εñεάα εάεúοεγ Ñα(τ τ )<sub>2</sub>,  
άτ άάεòú άτ άú ε άçάτ εòάòú. Έ τ τ εó-άτ τ τ τ ο τ άñúúάτ τ τ τ ο δαño-  
οάτ δο ñ τñάεττ τ δεεεòú δαçάάεάτ τ οτ ñ τ έγτ οτ εεñετ οó. ×οτ  
τ άεετ άάάονγ? Τ άτ εñάòú άúδάεάτ εά τ δτ εçάάάτ εγ δαñoάτ δετ τ ñε  
Ca(OH)<sub>2</sub> ε τ άúγñτ εòú τ δτ εñοτ άγúάά γάεάτ εά.

α) Ά άάά τ δτ άεδεε τ άñúτ άòú τ άτ τ τ άτ τ εñάεάοα εάεúοεγ  
CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. Ά τ άτ ο εç τ δτ άεδτ ε άτ άάεòú ñ τ έγτ οτ εεñετ οó, ά ά  
άδóάοτ οεñοñτ οτ. ×οτ τ άεετ άάάονγ? Άάòú τ άúγñτ άτ εά, τ δετ ετ άγ  
άτ άτ ετ άτ εά άάτ τ úά τ ñάτ άτ ε άεññτ οεάοεε ñ τ έγτ τ ε, úάάάεάάτ ε  
ε οεñοñτ τ ε εεñετ ο.

Í τιο 8. Çαεεñετ τ ñου δαñoατ δετ τ ñε τñάετ ά οδóάτ τ δαñoατ δετ τιο  
γεάεοδτ εεοτ ά τ ο άάεε-ετ ú εο τ δτ εçάάάτ εγ δαñoατ δετ τ ñε

Τ τ εó-εòú τñάεε ñ οεúοεάτ ά εάεάçα (II) ε τ άάε. Τ τ άάεñoάτ-  
άάòú τ ά τ τ εó-άτ τ úά τñάεε 2 τ. δαñoάτ δτ τ ñ τ έγτ τ ε εεñετ οú.  
Έάετ ε εç τñάετ ά δαñoάτ δεεñγ? Τ άúγñτ εòú δαçεε-εά ά δαñoάτ δε-  
τ τ ñε τñάετ ά, εñτ τ εüçόγ çτ ά-άτ εγ τ δτ εçάάάτ εε δαñoάτ δετ τ ñ-  
òε, τ άτ εñάòú ετ τ τ úά οδάάτ άτ εγ δάάεòεε.

Í τιο 9. Δάάεòεε, εάòúεά ñ τ άδαçτ άάτ εάτ εάóó-άάτ ñ τ άάετ άτ εγ

Ά τ δτ άεδéo τ άεεòú τ άτ τ τ άτ δαñoάτ δά εάετ ε-τ εάóáú ñ τ εε ά -  
τ τ τ έγ, τ δεάάεòú 1-2 τ ε δαñoάτ δά NaOH ε τ άάδάòú άτ εετ άτ εγ.  
Ά άúάάεγτ úεάñγ τ άδú άτ άñòε άεάετ οτ εδάñτ οτ εάετ οñτ άοτ  
άοτ άεέο. ×οτ τ άεετ άάάονγ? Άάòú τ άúγñτ άτ εά. Τ άτ εñάòú οδάάτ ά-  
τ εγ δάάεòεε.

Έτ τ οδτ εúτ úα άτ τ δτ ñου

1. Ñτ ñóάάεòú τ τ εάεóεγδτ úά ε ετ τ τ úά οδάάτ άτ εγ δάάεòεε τ ά-  
δαçτ άάτ εγ τ άδαñoάτ δετ τιο άάúάñòά: AgPO<sub>4</sub>, HgCrO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub>,  
Cu(OH)<sub>2</sub>, FeS.

2. Ñτ ñóάάεòú τ τ εάεóεγδτ úά ε ετ τ τ úά οδάάτ άτ εγ δάάεòεε τ ά-  
δαçτ άάτ εγ τ άετ άεññτ οεεδτ άάτ τιο ε εάóó-εò ñ τ άάετ άτ εε: HCN,  
H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>OH, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

3. Ñετ εúετ άδάτ τ τ ά BaSO<sub>3</sub> ñ τ άάδάεòñγ ά 5 ε δαñoάτ δά, τ άñú-  
úάτ τ τ άτ τ δε 25 °C?

4. Ά 500 τ ε τ άñúúάτ τ τ άτ δαñoάτ δά ñ τ άάδάεòñγ 0,94·10<sup>-3</sup>  
AgCl. Άú-εñεεòú τ δτ εçάάάτ εά δαñoάτ δετ τ ñε γοτ ε ñ εε.



5.  $\text{I}^-$  áúñí èòù,  $\text{I}^-$  ì-àì ó ì ðè àí ááàéáí èè è í àñùùáí ííí ó ðàñ-  
òáí ðò  $\text{BaSO}_4$  àèí ñí áí é áí áù (í àñùùáí íúé ðàñòáí ð  $\text{CaSO}_4$ ) íà-  
áèþááàòñý í áðàçí ááí èà í ñààèà.

6. Èàè èçí áí èòñý èí èè-áñòáí í ñààèà  $\text{Mg(OH)}_2$  á í àñùùáí ííí  
ðàñòáí ðà ì ðè àí ááàéáí èè è í àì ó: à) àèáðí èñèàà í áòðèý; á) ñí èý-  
íí é èèñéí òù?

ÒÀÌ Á 2. ÁÍ ÁÍ ÐÍ ÁÍ ÒÉ Í Í ÈΑÇΑΘΑΕÛ.  
ΑÓΘΑÐÍ ÒÁ ÐΑÑΘΑÍ ÐÏ. Í Í ÐΑΑΑΕΑÍ ÈΑ pH ÐΑÑΘΑÍ ÐΑ

ÈÍÍ òðí èúí òá áíí ðí ñù è çááá-è  
(áñá áíí ðí ñù è çááá-è í òí í ñýòñý è áí áí òí ðàñòáí ðáí)

1.  $\times$ òí  $\text{I}^-$  ðí èçí éááò ñ èí íí òí ðááí í ááñèàì áí áù è ñòáí áí ùþ áá  
àèñíí òèáòèè ì ðè àí ááàéáí èè ñèèúí í é èèñéí òù èèè ñèèúí í áí  
í ñí í ááí èý? Èàè ÿòí í ððàçèòñý í à èí í òáí ððàòèýò  $\text{H}^+$  èèè  $\text{I}^-$   
èí í í á? Í í æáò èè á áí áí íí ðàñòáí ðà èí í òáí ððàòèý èí í í á  $\text{H}^+$  èèè  
 $\text{I}^-$  ñòáòù ðááí í é í óèþ?  $\text{I}^-$  ì-àì ó?

2. Ðàññ-èòáòù ðí ñèááòþùèò ðàñòáí ðí á, ñ-èòáý, òí  $\text{HCl}$  è  
 $\text{NaOH}$  àèñíí òèèðòþò ì í éí í ñòùþ: à) 0,1 í.  $\text{HCl}$ ; á) 0,05 í.  
 $\text{HCl}$ ; à) 0,01 í.  $\text{NaOH}$ ; à) 0,2 í.  $\text{NaOH}$ ; à) 0,1 í.  $\text{NaCN}$  (ñòáí áí ù  
àèñíí òèáòèè ì ðèí ÿòù ðááí í é 0,01%); á) 0,1 í. ðàñòáí ðà àì ì èàèà  
 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (ñòáí áí ù àèñíí òèáòèè ì ðèí ÿòù ðááí í é 1%)

Í òááò: à) 1; á) 1,3; à) 12; à) 13,3; à) 5; à) 11.

3. Ðàññ-èòáòù ðí ñèááòþùèò ðàñòáí ðí á, ì í èúçýòñù èí í ñòáí òá-  
ì è àèñíí òèáòèè ñí í òááòñòáòþùèò èèñéí ò è í ñí í ááí èé: à) 0,1 í.  
 $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; á) 0,05 í.  $\text{HCN}$ ; à) 0,001 í.  $\text{HNO}_2$ ; à) 0,2 í.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ;  
à) 0,01 í.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

Í òááò: à) 3,87; á) 5,83; à) 5,25; à) 11; à) 10,62.

4. Ðí í áí í áí ðàñòáí ðà ðáááí 2, á áðòáí áí 6. Á 1 è èàéí áí ðàñ-  
òáí ðà èí í òáí ððàòèý èí í í á  $\text{I}^+$  áí èúøá è áí ñéí èúéí ðàç?

5. Ðàññ-èòáòù èí í òáí ððàòèþ èí í í á  $\text{I}^+$  è ðí á ðàñòáí ðáò, áñ-  
èè èí í òáí ððàòèý  $\text{I}^-$  èí í í á (á ì í èú/è) ðááí á: à)  $10^{-8}$ ; á)  $10^{-1}$ ;  
à)  $10^{-2}$ ; à)  $4 \cdot 10^{-3}$ .

6. Óèàçàòù ðááèòèþ ñðááù (èèñèàý, í áéòðáèúí àý èèè ùáèí +-  
í àý) è í áéòè èí í òáí ððàòèþ  $\text{I}^+$  è  $\text{I}^-$  èí í í á á ðàñòáí ðáò (á  
ì í èú/è), àèý èí ðí ðùò ðí ðáááí: à) 3; á) 9; à) 7; à) 1,6; à) 10,5.



14. Í à ñēī ēūēī āāēī ēō óāāēē÷ēōñý èèē òī áī ũøēōñý ðÍ àī īī- í ēēī í é áóōāðī í é ñī āñē (NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O + NH<sub>4</sub>Cl): à) ī ðē óāāēē÷áī èē ēī í óáī óðāōēē NH<sub>4</sub>Cl á 10 ðāç; á) ī ðē òī áī ũøáī èē ēī í óáī óðā- òēē NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O á 10 ðāç?

Í ðāāð: á) í áī ēō ñēō÷āýō ðÍ òī áī ũøēōñý í à āāēī ēōō.

15. Ēāēōþ ðāāēōēþ áī ēæī ũ ī īēāçũāāōū áī áī ũā ðāñōáī ðũ ī ēōðāòà àī ī ī í ēý, í ēōðāòà ēāēēý, òēáī ēāā ēāēēý, òēáī ēāā àī ī ī- í ēý, àōāòàòà àī ī ī í ēý?

Óēāçāōū ī ðē÷ēī ó í āāēþāāāī īāī ýāēáī ēý è í āī ēñāōū ñī ī ðāāð- ñōáōþũēā óðāáī áī ēý ðāāēōēē.

16. Ēāēēā ēç óēāçáī í ũō í ēæā ñī ēāē ī ī āāāðāþōñý āēāðī ēēçō è ēāēāý ōī ðī à āēāðī ēēçā (í ðī ñōī é, ñōōī áī ÷āōũē, ī ī ēī ũē) áóāāō ēī áōū ī āñōī á ēāæáī ī ī óāāēũí ī ī ñēō÷āā: à) NaCl O; á) NaCl; ä) Ē<sub>3</sub>ðÍ<sub>4</sub>; ä) Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>; ä) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>?

Í ðāāðēōū í à áī ī ðī ñ, í à ñī ñōāāēýý óðāáī áī ēý ðāāēōēē.

17. Óñēēáī ēā èèē ī ī āāēáī ēā āēāðī ēēçā óēáī ēāā í àððēý āũ- çī āāō ī ðēāāāēáī ēā è ðāñōáī ðō: à) ēēñēī ōũ; á) ũāēī ÷ē; ä) òēī ðē- āā àī ī ī í ēý?

18. Í áúýñī ēōū ðāçī ēōō á ñōáī áī è āēāðī ēēçā ñī ēāē: à) NaCl; á) CH<sub>3</sub>COONa; ä) CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>.

19. Í āī ēñāōū ēī í í ũā óðāáī áī ēý ī āðāī é ñōōī áī è āēāðī ēēçā ēāðáī í āōā ēāēēý, ōī ñōāòà í àððēý è ñōēũōāòà àī ī ī í ēý. Ā ēāēī ī ñēō÷āā ñōáī áī ũ āēāðī ēēçā í āēáī ēũøāý, á ēāēī ī í àēī áī ũøāý?

Í ðāāð ī ī ðēāēðī āāōū.

20. Í āī ēñāōū ēī í í ũā è ī ī ēāēōēýðī ũā óðāáī áī ēý āñāō ñōōī á- í áē āēāðī ēēçā ñī ēāē: à) ñōēũōēāā í àððēý; á) àōāòàòà āēþī ēī ēý; ä) ñōēũōāòà æāēāçā (II). Ēāē ī ī æí ī óñēēēōū āēāðī ēēç ēāæáī é èç ýōēō ñī ēāē è ēāē ī ñēāāēōū āāī? Í ī ÷āī ó ñōáī áī ũ āēāðī ēēçā òī áī ũøāāōñý í à ēāæáī é ī ī ñēāāōþũāē ñōōī áī è?

21. Āũ÷ēñēēōū ēī í ñāī óó āēāðī ēēçā, ñōáī áī ũ āēāðī ēēçā  $h$  è ðÍ ī ðē ēī ī ī áòī í é ðāī ī āðāōðā á ðāñōáī ðāō ñī ēāē, āēāðī ēēçōþ- ũēōñý ī ī áī ēī í ó ñēāáī é ī āī ī ñī í áī í é èēñēī ōũ: à) 0,1 M CH<sub>3</sub>COONa; á) 0,1 M KCN; ä) 0,01 M KCN.

Í ðāāð: à)  $E_a = 5,7 \cdot 10^{-10}$ ;  $h = 7,6 \cdot 10^{-5}$  èèē 0,0076%; ðÍ = 8,88; á)  $E_a = 1,6 \cdot 10^{-5}$ ;  $h = 0,013$  èèē 1,3 %; ðÍ = 11,1; ä)  $E_a = 1,6 \cdot 10^{-5}$ ;  $h = 0,04$  èèē 4 %; ðÍ = 10,6.

22.  $\hat{A}U \rightarrow \hat{E}_a$ ,  $\hat{n}$  ai  $\hat{a}i$   $\hat{u}$   $\hat{a}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{c}$   $\hat{a}$   $h$   $\hat{e}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{o}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{n}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{e}$ ,  $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{p}$   $\hat{u}$   $\hat{e}$   $\hat{o}$   $\hat{n}$   $\hat{y}$   $\hat{a}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{c}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{b}$   $\hat{e}$   $\hat{i}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{n}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{y}$ : a)  $\hat{a}$   $0,1 \hat{l}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{y}$ ; a)  $\hat{a}$   $0,01 \hat{l}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{y}$ ; a)  $\hat{a}$   $0,1 \hat{l}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{o}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{y}$ .

$\hat{T}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$ : a)  $\hat{E}_a = 5,6 \cdot 10^{-10}$ ;  $h = 7,4 \cdot 10^{-5}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $0,0074 \%$ ;  $\hat{d}$   $\hat{i}$   $= 5,12$ ; a)  $\hat{E}_a = 5,6 \cdot 10^{-10}$ ;  $h = 2,38 \cdot 10^{-4}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $0,00238 \%$ ;  $\hat{d}$   $\hat{i}$   $= 5,62$ ; a)  $\hat{E}_a = 5,6 \cdot 10^{-10}$ ;  $h = 7,4 \cdot 10^{-5}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $0,0074 \%$ ;  $\hat{d}$   $\hat{i}$   $= 5,12$ .

23.  $\hat{A}U \rightarrow \hat{E}_a$ ,  $\hat{n}$  ai  $\hat{a}i$   $\hat{u}$   $\hat{a}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{c}$   $\hat{a}$   $h$   $\hat{e}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{o}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{n}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{e}$ ,  $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{c}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{u}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{n}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{n}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{n}$   $\hat{e}$   $\hat{i}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{n}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{u}$   $\hat{i}$   $\hat{n}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{u}$   $\hat{i}$   $\hat{n}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$ : a)  $\hat{a}$   $0,1 \hat{l}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{C}H_3\hat{C}O\hat{O}N\hat{H}_4$ ; a)  $\hat{a}$   $0,1 \hat{l}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $N\hat{H}_4\hat{C}N$ .

$\hat{T}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$ : a)  $\hat{E}_a = 3,2 \cdot 10^{-5}$ ;  $h = 5,7 \cdot 10^{-3}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $0,0076 \%$ ;  $\hat{d}$   $\hat{i}$   $= 8,88$ ; a)  $\hat{E}_a = 1,6 \cdot 10^{-5}$ ;  $h = 0,013$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $1,3 \%$ ;  $\hat{d}$   $\hat{i}$   $= 11,1$ .

24.  $\hat{A}U \rightarrow \hat{E}_a$ ,  $\hat{n}$  ai  $\hat{a}i$   $\hat{u}$   $\hat{a}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{c}$   $\hat{a}$   $h$   $\hat{e}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{o}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{n}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{e}$   $\hat{n}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{u}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{n}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{u}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{n}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$ ,  $\hat{n}$   $\hat{e}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{y}$ ,  $\hat{u}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{c}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{e}$   $\hat{o}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{o}$   $\hat{u}$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$ : a)  $\hat{a}$   $0,1 \hat{l}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $Cd(NO_3)_2$ ; a)  $\hat{a}$   $0,1 \hat{l}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $AlCl_3$ ; a)  $\hat{a}$   $0,1 \hat{l}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $Na_2CO_3$ .

$\hat{T}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$ : a)  $\hat{E}_a = 2,10 \cdot 10^{-12}$ ;  $h = 4,6 \cdot 10^{-6}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $0,0005 \%$ ;  $\hat{d}$   $\hat{i}$   $= 6,45$ ; a)  $\hat{E}_a = 7,1 \cdot 10^{-4}$ ;  $h = 2,8 \cdot 10^{-2}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $2,8 \%$ ;  $\hat{d}$   $\hat{i}$   $= 1,57$ ; a)  $\hat{E}_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$ ;  $h = 1,8 \cdot 10^{-1}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $13 \%$ ;  $\hat{d}$   $\hat{i}$   $= 11,2$ .

25.  $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{c}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{p}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{a}$   $\hat{U}$   $\hat{e}$   $\hat{n}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{o}$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{y}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{o}$   $\hat{p}$   $\hat{e}$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{o}$   $\hat{o}$   $\hat{e}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{u}$   $\hat{a}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{d}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{c}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{e}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{p}$   $\hat{u}$   $\hat{e}$   $\hat{o}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{n}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{i}$   $\hat{d}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$ : a)  $NH_4Cl$ ,  $pH = 5,62$ ; a)  $NH_4NO_3$ ,  $pH = 6,12$ ; a)  $CH_3COONa$ ,  $\hat{d}$   $\hat{i}$   $= 8,36$ ; a)  $KCN$ ,  $\hat{d}$   $\hat{i}$   $= 11,57$ .

$\hat{T}$   $\hat{o}$   $\hat{a}$   $\hat{a}$   $\hat{o}$ : a)  $\hat{n} = 0,01$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{u}$   $\hat{e}$ ;  $\hat{E}_a = 5,6 \cdot 10^{-10}$ ;  $h = 3,38 \cdot 10^{-4}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $0,024 \%$ ; a)  $\hat{n} = 0,001$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{u}$   $\hat{e}$ ;  $\hat{E}_a = 5,6 \cdot 10^{-10}$ ;  $h = 7,5 \cdot 10^{-4}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $0,075 \%$ ; a)  $\hat{n} = 0,01$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{u}$   $\hat{e}$ ;  $\hat{E}_a = 5,7 \cdot 10^{-10}$ ;  $h = 2,8 \cdot 10^{-4}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $0,028 \%$ ; a)  $\hat{n} = 1$   $\hat{i}$   $\hat{i}$   $\hat{e}$   $\hat{u}$   $\hat{e}$ ;  $\hat{E}_a = 1,4 \cdot 10^{-5}$ ;  $h = 3,75 \cdot 10^{-3}$   $\hat{e}$   $\hat{e}$   $0,375 \%$ .

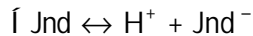
Δαίτ οα 1 4. Ἰ τ δαααεαί εα δί ηδααυ. Αοοαδὶ υα δαηοαί δυ

Ἰ δεαί δυ ε δααεοεαυ: δί -ι αοδ. Ἴοαεαί +εεε αὶ ἀηοεὶ ἱηοῦρ 20–30 ἱ ε; ηοαεεγί ἱ υα ἱ αεὶ +εε; ααϑαϑαϑὶ αδὶ υα ἱ εὶ αοεε (ηοαεεγί - ἱ υα οδσαεε η ἱ οογί οουὶ εὶ ἱ οἶ ἱ). Εὶ αεεαοὶ δυ: εαεὶ οη, οαί ἱ ε- οδσαεαεὶ, ἱ αοεεὶ αυε ἱ δαί αααυε, ἱ αοεεὶ αυε εδανί υε, οεὶ ἱ εὶ αυε ηεὶ εε, αεεϑαδεὶ ααεουε, εὶ αεαί -εαδὶ εὶ, οὶ εααδῆαεῦὶ αγ εὶ αεεα- οὶ δὶ αγ αοὶ ααα. Δαηοαί δυ: οεὶ δὶ αὶ αὶ δὶ αὶ ἱ ε εεηεὶ ου (0,1 ἱ.); οε- ηοηί ἱ ε εεηεὶ ου (0,1 ἱ.); ααεὶ αὶ ἱ αοδα (0,1 ἱ.; 1 ἱ.); αὶ ἱ εαεα (0,1 ἱ.); αοαδσα ἱ αοδεγ (0,1 ἱ.); οεὶ δεαα αὶ ἱ ἱ ἱ εγ (0,1 ἱ.).

Ἰ τ υο 1. Ἰ δεαεεααί ἱ ἱ α ἱ ἱ δαααεαί εα δί α αὶ αὶ υο δαηοαί δαο ἱ δε ἱ ἱ ἱ ἱ υε εὶ αεεαοὶ δὶ α

α) Ἰ εδανεα ἱ αεὶ οὶ δυο εὶ αεεαοὶ δὶ α α δαϑεε-ἱ υο ηδααο

Αεγ ἱ ἱ δαααεαί εγ δί ηδααυ ἱ δεὶ αὶ γρσ οαε ἱ αϑυαααὶ υα εε- ηεὶ οὶ ἱ -ἱ ηὶ ἱ αὶ υα εὶ αεεαοὶ δυ. Αὶ ευοεὶ ηοαί εϑ ἱ εο ἱ δααηοαεγ- ρσ ηὶ αὶ ε ηεααυα ἱ δααί ε-αηεεα εεηεὶ ου εεε ἱ ηὶ ἱ ααὶ εγ, ἱ ααεη- ηὶ οεεδὶ ααί ἱ υα ἱ ἱ εαεοευ εὶ οὶ δυο ε εο εὶ ἱ υ ηὶ ἱ αυαρσ δαηοαί- δσ δαϑεε-ἱ ορ ἱ εδανεο. Ἰ αὶ δεὶ αδ, α ἱ δεηοοηοαεε ἱ ααεηηὶ οεεδὶ - ααί ἱ υο ἱ ἱ εαεοε οαί ἱ εοδσαεαεὶ α δαηοαί δ ααηοααοαί, α εὶ ἱ υ ἱ ε- δαεααρσ δαηοαί δ α εδανί υε οααο. Ἰ αὶ ϑὶ α-εα ἱ ἱ εαεοεο οαί ἱ ε- οδσαεαεὶ α, γαεγρυααὶ ηγ ηεααί ε εεηεὶ οὶ ε, +αδϑ Ἰ ηδ, αεηηὶ οεα- οερ αα α αὶ αὶ υο δαηοαί δαο ἱ ἱ αεὶ ἱ αυδϑεου ηοαί ἱ ε:



δαηοαί δ                    εδανί ἱ αὶ  
ααηοααοὶ υε                οααοα

Αεε ε γοἱ ἱ ο δαηοαί δσ ἱ δεαααεου εαεὶ ε-ἱ εαοαυ ηεεῦ ἱ ἱ εε- ηεὶ ου (εεε αὶ ἀηοε οαί ἱ εοδσαεαεὶ α δαηοαί δ εεηεὶ ου), δααί ἱ αα- ηεα αεηηὶ οεαοεε ααὶ ηὶ ἀηοεοηγ αεααί, H<sup>+</sup> -εὶ ἱ υ ηεεῦ ἱ ἱ ε εεηε- ου ἱ ἱ +οε ἱ ἱ εὶ ἱ ηοῦρ ηαγαοδ ἱ εδσααί ἱ υα εὶ ἱ υ ηδ<sup>-</sup> α ααηοααο- ἱ υα ἱ ἱ εαεοευ Ἰ ηδ ε δαηοαί δ ἱ ααηοααοεοηγ. Αηεε αα ε δαηοαί δσ οαί ἱ εοδσαεαεὶ α ἱ δεαααεου υαεὶ +ε (εεε αὶ ἀηοε οαί ἱ εοδσαεαεὶ α δαηοαί δ υαεὶ +ε), οὶ αηα Ἰ Ἰ <sup>-</sup> -εὶ ἱ υ αοαοδ ηαγϑυααου Ἰ <sup>+</sup> -εὶ ἱ υ οαί ἱ εοδσαεαεὶ α, δααί ἱ ααηεα αεηηὶ οεαοεε ἱ ἱ ηεααί ααὶ ηὶ ἀηοεοηγ αὶ δααί, α ηοὶ δὶ ἱ ο οααεε-αὶ εγ εὶ ἱ ἱ α ηδ<sup>-</sup>, ε δαηοαί δ ἱ εδανεοηγ α εδανί υε οααο.

Εαααυε εὶ αεεαοὶ δ ἱ αὶ γαο ἱ εδανεο α ἱ ἱ δαααεαί ἱ ἱ ἱ, οαδαε- οαδὶ ἱ ἱ αεγ ἱ ααὶ εὶ οαδσαεα ϑὶ α-αὶ εε δί, εὶ οὶ δυε ἱ αϑυαααοηγ ἱ αεαηοῦρ ἱ αδσὶ αα εὶ αεεαοὶ δα. Οαε, α ἱ δεηοοηοαεε οαί ἱ εοδσα-

eaeí à ðanoái ð aánoáaóái í ðe ðí  $\leq 8$ , à í ðe ðí  $\geq 10$  èì áào eí-  
 oái neái í eðaní op í eðanéó. Í aéanoú í áðáotí áà oáí í eðoaeaeí à  
 eáæèò à eí oáðáaéà ðí, ðaáí í ð 8–10, o.á. à ùáeí ÷ í í e nðááá. Í á-  
 çaaèñeì í í ð oí áí, à eèñeí é eèè ùáeí ÷ í í e nðááá í aotí aèoný í á-  
 éanoú í áðáotí áà, oí ðì à eí aèeàotí ða, à eí oí ðí é í í nó ùáñoáóáò à  
 ðanoái ðaò, èì áþùeò ðí ì áí ùøá í eaeí áái í ðáááéà í aéanoè í áðá-  
 oí áà, í açùáááoný áái eèñeí oí í e oí ðì í e, à òà oí ðì à, à eí oí ðí é  
 nó ùáñoáóáò eí aèeàotí ð í ðe çí à-áí èyò ðí à ùøá ááðotí áái í ðáááéà  
 í aéanoè í áðáotí áà, í açùáááoný áái ùáeí ÷ í í e oí ðì í e. Í ðe çí à-á-  
 í èyò ðí, eáæàùeò áí oòðe í aéanoè í áðáotí áà, í eðañeà ðanoái ða  
 í í eó-ááoný ñì áøáí í ày, í ðeáèèæàyñü í í í ðòáí eó èeáí é eèñeí o-  
 í í e, èeáí é ùáeí ÷ í í e oí ðì à à çaaèñeì í ñèè í ð ðí nðááü.

*Áuí í eí áí eá ðaáí ðü.* Í í ðáááèèðü í eðanéó eèñeí oí í e è ùá-  
 eí ÷ í í e oí ðì ÷ àò ðáò í aaeí eáá ÷ añotí í ðeì áí yáì ùò eí aèeàotí-  
 ðí á: ì áðeèí ðáí æà, ì áðeèí áí áí eðañí í áí, eaeì onà è oáí í eðoaeaeí à  
 eaeí à. Í áaeþááí èy í ðí áánoè à ñeéuí í eèñeí oí í e è ñeéuí í ùá-  
 eí ÷ í í e nðáááò, ÷ oí áü à í áðáí ñeó-áà ðí áü è çaaááí ì í í eáá, à  
 áí aotí ðí ì çaaááí ì í áüøá ðí í aéanoè í áðáotí áà oéaçáí í ùò eí aè-  
 eàotí ðí á. Áèy yotí áí à ÷ àò ðá í ðí í oí áðí ááí í úá í ðí aèðeè áí ánoè  
 í í 10 eáí áeü 0,1 í. ðanoái ða oéí ðí áí áí ðí áí í e eèñeí ðü; à áðò-  
 aea ÷ àò ðá í ðí aèðeè ñ oái è æá í í ì áðáí è — oaeí é æá í áúáí  
 0,1 í. ðanoái ða aeaðí eñeáà í àððèy. Ðaçí ánoèü í ðí aèðeè à øòà-  
 òeáá òaeèì í áðaçí ì, ÷ oí áü çà í ðí aèðeí é ñ eèñeí oí é ñeááí áaèà  
 í ðí aèðeè ñ oái æá í í ì áðí ì, ñí ááðæàùáy ùáeí ÷ ü. Í í ñeá yotí áí à  
 í áá í ðí aèðeè <sup>1</sup> 1 (ñ eèñeí oí é è ñí ùáeí ÷ üþ) áí áááèðü í í í á-  
 í í e eáí eá eí aèeàotí ða ì áðeèí áí áí í ðáí æááí áí, à í áðó í ðí aèðí é  
<sup>1</sup> 2 — í í í áí í e eáí eá ì áðeèí áí áí eðañí í áí, à í ðí aèðeè <sup>1</sup> 3  
 í ðeáááèèðü í í 5 eáí áeü eaeì onà (í ðe í áí ùøáí eí èè-áñòáá eàè-  
 ì onà áái í eðañeà çàì áotí à ì áí áá ÷ àðeí), à í í ñeááí eá ááá í ðí aèð-  
 èè — í í ááá eáí èè oáí í eðoaeaeí à.

*Çáí èñü ááí í ùò í í ùòà.* Nái è í áaeþááí èy í í í eðañeà eèñeí o-  
 í í e è ùáeí ÷ í í e oí ðì eí aèeàotí ðí á çáí eñàðü à òááèèóó í ðeèà-  
 áááí í e í eáá oí ðì ù, ááá øæá í ðí ñòááéáí ù eí oáðáaéü ðí í aéano-  
 òae í áðáotí áà eáæáí áí eí aèeàotí ða è oéaçáí à í eðañeà áái à ááí-  
 í í e í aéanoè.

Í àèì áí í ááí èà εί àèèαòí ðà	ðí í àèαñòè í àðαòí àà	Í èðαñèα èí àèèαòí ðà		
		èèñèíòí í é òí ðì ù	à í àèαñòè í àðαòí àà	ùαεί ÷ í í é òí ðì ù
Í àðèεί áùé í ðáí àááùé	3,1–4,4		Í ðáí àáááγ	
Í àðèεί áùé èðαñí ùé	4,4–6,2		Í ðáí àáááγ	
Èαèì óñ	5,0–8,0		Òεί èαòí ááγ	
Òáí í èóαèαεί	8,2–10,0		Ðí çí ááγ	

Í àèαñòù í àðαòí àà èαεί áí èç èññèááí ááí í ùò èí àèèαòí ðí à íα-  
òí àèòñγ àèèα àñááí è í àéòðàéùí í é ñðááá? Èαèèα èí àèèαòí ðù  
èì áðò í àèαñòù í àðαòí àà à èèñεί é ñðááá? Á ùαεί ÷ í í é? Á ù÷èñ-  
èèòù ðí à 0,1 í . ðαñòáí ðà òεί ðí áí áí ðí áí í é èèñεί òù. Í í αεί í èè  
à γòí ðαñòáí ðà í αáèðáαòù í èðαñέò èèñεί é òí ðì ù èí àèèαòí ðà  
òεί í έí áí áí ñεί ááí? Á ù÷èñέòù ðí à 0,1 í . ðαñòáí ðà àèαòí èñèáα  
í àððèγ è óèαçαòù, ùαεί ÷ í óð òí ðì ó èαεί áí èí àèèαòí ðà í àéùçγ  
í αáèðáαòù à γòí ðαñòáí ðà.

á) *Í í ðáááèáí èà ðí ðαñòáí ðà ñ í ðεί áí áí èáí í ááí ðà èí àèèα-  
òí ðí á*

Í í ðáááèáí èà ðí ðαñòáí ðà í ðè í ðì ðì ðì è í ááí ðà èí àèèαòí ðí à  
í ñí í ááí í í à èçí áí áí èè í èðαñέè èñí ùòóáí í áí ðαñòáí ðà í ðè áí-  
áááèáí èè è í áí ó ðαçí ùò èí àèèαòí ðí á. Èαèáùé èí àèèαòí ð áí-  
áááèγáòñγ è í ðááéùí í é í ððòèè ðαñòáí ðà è í á í ñí í ááí èè í á-  
ñεί èùéèò í αáèðááí èé ááèαáòñγ í òáí èα ðí ñðááù èαè ñðááí áá  
àðèòí àðè÷áñεί á áðáí è÷ í ùò çí á÷áí èé ðí í àèαñòè í àðαòí àà é-  
àèèαòí ðí á. Í ááí ð èí àèèαòí ðí á í í çáí èγáò í í ðáááèγòù ðí ñðááù ñ  
òí ÷ í í ñòùð ±0,5 ðí . Í à÷εί áòù èññèááí ááí èγ òáèáñí í áðαçí áá áñá-  
áí ñ èí àèèαòí ðà, èì áðùαáí í àèαñòù í àðαòí àà, áéèçέóð è ðí = 7.

*Áùí í έí áí èà ðαáí òù.* Í í έó÷èòù ó í ðáí í ááááðáèγ 3–4 í è ðαñ-  
òáí ðà. Á ÷èñòóð í ðí áέðέó áí 1/3 áá í áúáí à í àèèòù ðαñòáí ð í áέ-  
òðáéùí í áí èαεί óñà, áí áñòè á í ááí 3–4 èáí èè èññèááóáí í áí ðαñ-  
òáí ðà è ðαçí áòáòù í áεί ÷ έí é, í αáèðááγ çà í èðαñεί é. Áñèè í ðè  
γòí ðαñòáí ð èðαñí ááò, òí ðááéòèγ èññèááóáí í áí ðαñòáí ðà èèñ-  
èáγ, ðí ≤ 5. Í í ñεί áí èà èαεί óñà í í èáæáò, ÷òí ðαñòáí ð èì ááò  
ùαεί ÷ í óð ðááéòèð, ðí ≥ 8. Áñèè í èðαñèα í á í áí γáòñγ, òí ðαñ-  
òáí ð ñ÷èòáðò í àéòðàéùí ùí , ðí ≈ 7.

Áñèè í à èαεί óñ ðááéòèγ ðαñòáí ðà í èαæáòñγ èèñεί é, òòí ÷ í èòù  
ðí ñèááóðùεί í áðαçí ðì . Áçγòù á áðóáóð í ðí áέðέó 5 èáí áéù èññèá-  
áóáí í áí ðαñòáí ðà è í ðèáááèòù è í áí ó èáí èð í àðèεί áí áí èðαñí í áí .

Í ðe í í yaeáí eè í ðaí æááí é í ðeðñeè ðañoáí ðà í í æí í ñ-eòaðú ðí ≈ 5  
 (á í áeáñòe í áðáóí àà eí áeéaðí ðà). Éðaðí áy í ðeðñeá ðañoáí ðà í í eá-  
 æað, ÷oí ðí ≤ 4,4. Á yóí ñeó-áá ñeááóáð í ðí áí eæeóú óoí ÷ í áí eá  
 ðí. Áçyóú ñí í áà á ÷eñóóþ í ðí áeðeó eññeááóáí úe ðañoáí ð è áí áà-  
 áeòú é í áí ó eáí eþ í áðeéí áí áí í ðaí æááí áí. Áñeè ðañoáí ð í ðeðñeò-  
 ñý á í ðaí æááí -æáeòúe óáað, yóí çí à-èò, ÷oí ðí ≥ 4,4. Í á í ñí í áà-  
 í eè í ááeþááí eé ñ í áðeéí áúí eðáñí úí è í áðeéí áúí í ðaí æááúí  
 í í æí í ñ-eòaðú ðí = 4,4. Áñeè ñ í áðeéí áúí í ðaí æááúí ðañoáí ð  
 í ðeðñeòny á eðáñí úe óáað — ñeááí áaðeúí í, á í áí ðí ≤ 3,1. Á yóí ñeó-  
 áá ñeááóáð ñí í áà áçyóú á ÷eñóóþ í ðí áeðeó 5 eáí áeú ðañoáí ðà è  
 í ðeáááeòú eáí eþ ðeí í eí áí áí ñeí ááí. Í í yaeáí eá æáeóé í ðeðñeè  
 (í áðáy í áeáñòú í áðáóí áà) óeáæáð, ÷oí ðí > 2,8. Í í í ááeþááí eýí ñ  
 í áðeéí áúí í ðaí æááúí è ðeí í eí áúí ñeí eí í í æí í ñááeòú áúáí á,  
 ÷oí 3,1 > ðí > 2,8, è í ðeí yóú ðí = (3,1 + 2,8)/2 = 2,95.

Á oí ñeó-áá, áñeè ðááeòeý ðañoáí ðà í á eáeí óñ í eáçeáñú úá-  
 eí ÷ í í é, óoí ÷ í eòú ðí áí áeí áe-í í í eñáí í í í ó áúøá ñí í ñí áó ñ  
 í í í í úúþ eí áeéaðí ðí á, í áeáñòú í áðáóí áà eí oí ðúò eáæeð á úá-  
 eí ÷ í í é ñðááá, í á-eí áy ñ óáí í eòðáeáeí á eèe ðeí í eí áí áí ñeí ááí  
 (aðí ðáý í áeáñòú í áðáóí áà í í ñeáí ááí).

Çáí eñáðú á æóðí áeá oí á eññeááí ááí eý è yeñí áðeí áí ðeúí í  
 í áeááí í í á çí á-áí eá ðí í í eó-áí í í áí í ðò í ðaí í ááaðáeý ðañoáí ðà.  
 Í í í áeááí í í ó ðí áú-eñeèòú eí í óáí ðaðeþ áí áí ðí áí áí eí í á.  
 Í ðí áaðeòú ó í ðaí í ááaðáeý í ðááeúí í ñóú í í ðááeáí eý ðí è eí í-  
 óáí ðaðeè áí áí ðí áí áí eí í á á eññeááí ááí í í ðañoáí ðà.

a) Í í ðáááeáí eá ðí ðañoáí ðà í ðe í í í úe óí eááðñeúí í áí eí-  
 áeéaðí ðà

Áeý í ðeáeèæáí í í áí í í ðáááeáí eý ðí óáí áí í í í eúçí áaðúny ðáe  
 í áçúáááí úí è óí eááðñeúí úí è eí áeéaðí ðáí è, í ðááñòáeýþúeí è  
 ñí áí é ñí áñe í áñeí eüeèò eí áeéaðí ðí á, eçí áí yþúeá í ðeðñeó ðaño-  
 áí ðà á øeðí eí í eí óáðáeá ðí. Áoí ááá, í ðí í eòáí í áy óí eááð-  
 ñeúí úí eí áeéaðí ðí í, áúñóøáí í áy, í áçúáááðny óí eááðñeúí í é  
 eí áeéaðí ðí í é áoí ááí é. É í á-eá ðáeí é áoí ááe í ðeéáááðny óáað-  
 í áy øeáeá, í í eáçúááþúáý, eáeéá í ðeðñeè í ðeí eí áað eí áeéa-  
 oí ðí áy áoí ááá í ðe ðáçeè-í úó çí á-áí eýo ðí í áí áñáí í í áí í á í áá  
 ðañoáí ðà. Óí eááðñeúí úá eí áeéaðí ðú í ðeí áí yþony è á áeáá  
 ðañoáí ðí á. Á yóí ñeó-áá í ðáááaðeòáeúí í áí oí áeòny ñáðey yða-



είναι ά άδι άδε-άνεε çæðuðuð ní nóaò ñ óεαçaί εάι í à εάæáí ì  
εç í εò ðí , ní í óááòñóáòðùάάí óάάó yóæí í à-ðáñóáí ðá.

*Áúí í εí áí εά ðááí ðú.* Í í εó-εού ó í ðáí í ááááðáεý ðáñóáí ð, ðí  
εí óí ðí áí óðááóáñý í í ðáááεεού. Í ðε í í í í úε í εí áðεε í áðáí áñε-  
óá 2-3 εáí εε yóí áí ðáñóáí ðá í à εí áεεáóí ðí óð áóí ááó. Νðááí εού  
í εðáñεó áúá ñúðí áí í yóí á, í í εó-áí í í áí í à áóí ááá, ñ óááóí í ε  
øεáεí ε é áúáðáου í à í áε í ðóáí í ε, í áεáí εάá áεεçεεé ε óááó  
í í εó-áí í í áí í yóí á. Í à óááóí í ε øεáεά í ðεáí áyóñý í εðáñεε, ñí-  
í óááóñóáòðùεά óáεúì çí á-áí εyì ðí , í í yóí ì ó á ñεó-áá í áí áóí-  
áεì í ñεé í í áí í í í ðí í áæóóí -í í ε í εðáñεά í yóí á í ðεáí ðεðí-  
áí -í í í óáí εάáου ááñyóúá áí εε ðí . Νάáεáου áúáí á í ðí εññεá-  
áóáí í áí ðáñóáí ðá é óεαçaου ðááεóεð ñðááú. Í ðí ááðεού í ðááεεú-  
í í ñου ñáí ááí áúáí áá ó í ðáí í ááááðáεý.

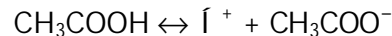
Í í úó 2. Áóóáðí úá ðáñóáí ðú

Á εάáí ðáóí ðí í ε í ðáεðεεά é ðyáá ðáóí í εí áε-áñεεó í ðí óáññí á  
-áñóí áúááó í áí áóí áεì í í ðí ááááí εά ðááí ð á ðáñóáí ðáó, ñí í-  
ñí áí úó ñí óðáí εού óðí ááí ú ðí í ðáεðε-áñεε í í ñóí yí í úì , í à εç-  
ì áí yðùεì ñý í ð ðαçaááεáí εý é áí áááεáí εý é í áí ó í áεí ðí ðúó  
εí εε-áñóá (á í í ðáááεáí í úó í ðáááεáó) ñεéúí úó εεñεí ð é í ñí í áá-  
í εé. ðáεεά ðáñóáí ðú í í εó-εεé í αçaáí εά *áóóáðí úó ðáñóáí ðí á*  
*εεé áóóáðí úó ñí áñáε.* (Áóóáðí úá ðáñóáí ðú εí áðó óáε í αçúááá-  
ì óð áóóáðí óð áí εí ñου, í í ðáááεyðùóð í áεñεí áεúí í áí í óñδε-  
ì úá εí εε-áñóáá áí áááεyáì úó ñεéúí úó εεñεí ð é í ñí í ááí εé. Á  
ááí í í í í ðáεðεεóí á yóí ð áí í ðí ñ í á ðáññí áððεáááóñý, à áááóñý  
εεøú í áúáá í ðááñóááεáí εά í áóóáðí úó ñí áñyó).

Í áεáí εάá -áñóí í ðεì áí yáì úá áóóáðí úá ðáñóáí ðú í ðááñóááεyðó  
ñí áí ε ñí áñú ñεááí ε éεñεí ðú ñ ñí εüð, í áðαçí ááí í í ε yóí ε éεñεí ðí ε  
é ñεéúí úì í ñí í ááí εáì , í áí ðεì áð, (CH<sub>3</sub>COOH + CH<sub>3</sub>COONa)-  
áóáðáóí áy áóóáðí áy ñí áñú, (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH + NaC<sub>6</sub> H<sub>5</sub>COO) — ááí çí-  
áóí áy áóóáðí áy ñí áñú é áð., εεé ñí áñú ñεááí áí í ñí í ááí εý ñ ñí εüð,  
í áðαçí ááí í í ε yóεì í ñí í ááí εáì é ñεéúí í ε éεñεí ðí ε, í áí ðεì áð,  
(áí áí úε ðáñóáí ð áì í εáεà NH<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O + NH<sub>4</sub>Cl) — áì í í í εéí áy áó-  
óáðí áy ñí áñú. Áóóáðí úá ðáñóáí ðú ñεááúó éεñεí ð éì áðó ðí < 7, á  
áóóáðí úó ðáñóáí ðáó ñεááúó í ñí í ááí εé ðí > 7.

Νí í ñí áí í ñου áóóáðí úó ñí áñáε í í áááðáεááου í ðáεðε-áñεε  
í í ñóí yí í úε óðí ááí ú ðí í ñí í ááí á í á óí ì , -óí áóí áyúεά á í εó  
εí ì í í í áí ðú ñáyçúááðó í<sup>+</sup> -εí í ú éεñεí ð éεé í í<sup>-</sup> -εí í ú í ñí í áá-

í eé, áaí àèì ùò á ðàñòáí ð èèè í áðçàçòð ÷ èòñý á ðáçòèùòàòà ðààè-  
 òèè, ì ðí òàèàð ÷ àé á àaí í ì ðàñòáí ðà. Í àì ðèì áð, àñèè è àòàòà-  
 í íé áóòáðí íé ñì àñè àí áààèýòù ñèèúí òð èèñèí òó, òí Í<sup>+</sup> -èí í ù  
 àí áààèýàì í é èèñèí òù áóáóò ñí áàèí ýòùñý ñ CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> -èí í àì è  
 ñí èè á ì àèí àèññí òèèðí àaí í ùá ì í èáèóèù CH<sub>3</sub>COOH è í á óáàèè-  
 ÷ àò èí í òáí òðàòèè Í<sup>+</sup> -èí í á á ðàñòáí ðà. Í ðè àí áààèáí èè ÷ àèí -  
 ÷ è àí áààèýàì ùá Í<sup>-</sup> -èí í ù áóáóò ñáýç ÷ ààòù Í<sup>+</sup> -èí í ù áóòáðí í é  
 èèñèí òù á ì àèí àèññí òèèðí àaí í ùá ì í èáèóèù àí áù, í í èí í òáí -  
 òðàòèý Í<sup>+</sup> -èí í á áóááò òóò æá àí ññòáí áàèèáàòùñý àñèáàñòàèá  
 ñì áùáí èý ðàáí í áàñèý



á ñòí ðí í ó óáàèè-áí èý àèññí òèàòèè óèñòñí í é èèñèí òù. Òàèèì  
 í áðçàçíì, ðí ñðááù á í áí èò ñèó-áýò í ñòàðòñý ì ðàèòè-áñèè í áèç-  
 ì áí í ùì è. Áí àèí àè-í úé ì áòáí èçì áóòáðí í áí áàèñòàèý èì áàò  
 ì áñòí á àì ì í í èéí í é áóòáðí í é ñì àñè.

Áóòáðí ùì è ñáí èñòáàì è í áèáààðò òàèæá ðàñòáí ðù í áèí òí ðùò èç  
 ñí èáé è èò ñì áñáé, í àì ðèì áð, NaHCO<sub>3</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> è áð.

à) *Í ðèáí òí áèáí èá áóòáðí ùò ðàñòáí ðí á*

Áùí í èí áí èá ðàáí òù. Í ðèáí òí áèòù àòàòàòí ùé áóòáðí ùé ðàñ-  
 òáí ð (CH<sub>3</sub>COOH + NaCl<sub>3</sub>NÍ Í), àèý ÷ ááí í ì ì áñòèòù á í ááí èù-  
 øí é ñòàèáí ÷ èè í í 5 ì è 0,1 ì ðàñòáí ðí á óèñòñí í é èèñèí òù è  
 àòàòàòà í àððèý è ì áðáì áòàòù èò ñòàèèýí í í é ì áèí ÷ èí é.

Áí áòí ðí ñòàèáí ÷ èèá í ðèáí òí áèòù òàèèì æá í áðçàçíì àì ì í -  
 í èéí òð áóòáðí òð ñì áñù (NH<sub>3</sub>.H<sub>2</sub>O + NÍ<sub>4</sub>NÍ) èç 0,1 ì ðàñòáí ðí á  
 àì ì èàèà è òèí ðèáà àì ì í í èý.

Í í ðàáàèèòù ðí í ðèáí òí áèáí í ùò ðàñòáí ðí á ñ í ì ì ì ùòð óí è-  
 áàðñàèúí í áí èí áèèàòí ðà (ñì . í í ùò 1, á). Í í èó-áí í ùá ðàñòáí ðù  
 ñí òðáí èòù àèý í í ùòí á 2, á, á, á.

Çáí èñù ááí í ùò í í ùòà. Çáí èñàòù ñí í ñí á í ðèáí òí áèáí èý æ-  
 òáðí ùò ñì áñáé è ýèñí áðèì áí òàèúí í òñòáí í áèáí í ùá á í èò çí á-á-  
 í èý ðí .

Áù-èñèèòù ðí àòàòàòí í é ñì àñè, èñòí áý èç ñèáàòð ÷ èò ñí í á-  
 ðàæáí èé. Ñí èù NaCl<sub>3</sub>NÍ Í èàè ñèèúí ùé ýéáèòðí èèò ì í áí í ñ-è-  
 òàòù í í èí í ñòùð àèññí òèèðí àaí í í é í á èí í ù. Áùñí èáý èí í òáí -  
 òðàòèý Cl<sub>3</sub>NÍ Í<sup>-</sup> -èí í á ñí èè ì ðàèòè-áñèè í áòáèí í í áààèýàò  
 àèññí òèàòèð ñèááí é óèñòñí í é èèñèí òù. Áñèáàñòàèá ýòí áí  
 ðàáí í áàñí òð èí í òáí òðàòèð í áàèññí òèèðí àaí í ùò ì í èáèóè

óεñónííé èεñεíòú ìíæíí ñ÷εòàòú ðááííé áá εñóíáííé ìíÿð-  
 ííé εííóáíòðáòèè:  $[C]_{3N\hat{I}\hat{I}}^{\text{óááí}} = \tilde{n}_{e-\text{òú}}$ , à εííóáíòðáòèò  
 $C]_{3N\hat{I}\hat{I}}^- -\epsilon\text{íííá} \hat{a} \text{ðáñoáíðá} \text{ðááííé} \text{ìíÿðííé} \text{éííóáíòðáòèè}$   
 $\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}$ :  $[C]_{3N\hat{I}\hat{I}}^-]_{\text{ò-ò}} = \tilde{n}_{\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}}$ . Õí ááá εííóáíòá áεñníòεáòεε óεñón-  
 ííé èεñεíòú á áóòáðíí ðáñoáíðá áóááò εí áòú áεá:

$$\hat{E}_{\text{áεñ.é-òú}} = \frac{[\hat{I}^+][\tilde{N}\hat{I}_3\tilde{N}\hat{I}\hat{I}^-]}{[\tilde{N}\hat{I}_3\tilde{N}\hat{I}\hat{I}\hat{I}]} = \frac{[\hat{I}^+]\tilde{n}_{\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}}}{\tilde{n}_{e-\text{òú}}}$$

íòεóáá

$$[H^+] = [K]_{\text{áεñ.é-òú}} \frac{C_{e-\text{òú}}}{C_{\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}}}$$

Éíááðεòí εðóý ìíéó÷áííá áúðáæáíεá è ì áíÿÿ çíáèè íá íá-  
 ðáòíúá, ìíéó÷εí òíðí óéó, ìíçáíÿòòòò áú÷εñεèòú ðí á á-  
 óáðíúò ñí áñýò εç ñεááúò èεñεíò è εò ñíéáé:

$$\delta I = \delta \hat{E}_{e-\text{òú}} - \lg \frac{C_{e-\text{òú}}}{C_{\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}}}$$

$$\text{ááá} \delta \hat{E}_{e-\text{òú}} = -\lg \hat{E}_{\text{áεñ.é-òú}}$$

Á íáòáí ñεó÷áá  $\tilde{n}_{e-\text{òú}} = \tilde{n}_{\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}}$ , ìíÿòíò ó  $\lg(\tilde{n}_{e-\text{òú}}/\tilde{n}_{\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}}) = 0$  è, ñεá-  
 áí ááòáéúíí,

$$\delta I = -\lg \hat{E}_{\text{áεñ.é-òú}}$$

Áú÷εñεèòú ìí ìíéó÷áííé òíðí óεá ðí áóòáðííé áóòáðííé  
 ñí áñε è ñðááíεòú ááí ñ ÿεñí áðεí áíòáéúíí ìíðáááεáííúí çíá÷á-  
 íεáí. Áíáεíáε÷íúí è ðáññóááíÿÿ è ìíæíí ìíéαçáòú, ÷óí ðí è  
 àì ìííééííé áóòáðííé ñí áñε áóááò ìíðáááÿòúñý òíðí óéíé

$$\delta I = 14 - \delta \hat{E}_{\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}} + \lg \frac{\tilde{n}_{\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}}}{\tilde{n}_{\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}}}$$

$$\text{ááá} \delta \hat{E}_{\hat{n}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}} = -\lg \hat{E}_{\text{áεñ.é-òú}}$$

Áú÷εñεèòú ìí ÿóíé òíðí óεá ðí á ìðεáíòíáεáíííí áóòáðííí  
 ðáñoáíðá è ñðááíεòú ñ íáεááííúí ìí óíεááðñáéúííí ó εíáεεáòíðó.

á) *Éññεááíááíεá áóòáðíúò ñáíéñðá áóòáðííáí áóòáðííáí  
 ðáñoáíðá*

Áúííéíáíεá ðááíòú. Í ðε ìíííúε óíεááðñáéúííáí εíáεεáòí-  
 ðá ìíðáááεèòú ðí áεñðεéèèðíááííé áíáú. Í ìí áñðεòú á 2 ìí-  
 áεðèè ìí 10 εáíáεú áεñðεéèèðíááííé áíáú, á íáíó ìííáεðèó

í ðεάααεού εαί ερ 0,1 ί. ðαñoαί ðα NaÍ Í. Í áðáι áζαού ðαñoαί ðυ -εñòυì è τ'αετ' -εαì è è ατ'αυ τ'ι ðάααεέου á τ'αεò τ'οτ' αεðεαò ðτ' ðαñoαί ðτ' á.

Á ααá áðσαεά τ'οτ' αεðεε τ'τ'ι άñoεου τ'τ' 10 εατ' αευ áσáðαοίτ'ε áσáðαοίτ'ε ñι άñε, τ'ðεατ'οτ' αεάτ'ίτ'ε á τ'τ'υòá 2, á, ατ'ατ'ðτ'ατ'υε τ'τ' -εαζαοαευ ετ'οτ'ðτ'ε áυε óαá τ'τ'ðάααεάτ' (εεε τ'τ'ðάααεέου ñίτ'αá). Í ðεάααεού á τ'αί ó τ'οτ' αεðεó εαί ερ 0,1 ί. ðαñoαί ðα HCl, á áðó-áσρ — τ'αί ó εαί ερ 0,1 ί. ðαñoαί ðα NaÍ Í, τ' áðáι áζαού ðαñoαί ðυ ñαáεέγτ'ί υì è τ'αετ' -εαì è è ατ'αυ τ'ι ðάααεέου á τ'εò ðτ'.

Çατ'εñυ áατ'ίυò τ'τ'υòá. Çατ'εñαυ τ'τ'εó-άτ'ίυά áατ'ίυά á áεαá ίεαáι ðεάαáτ'ίτ'ε óαáεέου.

Εñοτ'ατ'υε ðαñoαί ð	Εçì áðáτ'ίυά çτ'á-áτ'εγ' ðτ'		
	á εñοτ'ατ'ίτ'ι ðαñoαί ðá	τ'τ'ñεá áτ'άαεάτ'εγ' HCl	τ'τ'ñεá áτ'άαεάτ'εγ' NaOH
Αεñεεεεðτ'άατ'ί áγ' ατ'άα Αόσáοατ' áγ' áσáðατ'ί áγ' ñι άñυ (CH <sub>3</sub> COOH + NaCH <sub>3</sub> COO)			

Εαε τ'τ'άεεγ'ετ' ίá ááεε-εί ó ðτ' áτ'άαεάτ'εá HCl è NaOH è áεñεεεεðτ'άατ'ίτ'ε áτ'άá? Ε áσáðατ'ίτ'ι ó ðαñoαί ðó?

á) Έññεάáτ'άατ'εá áσáðατ'ίυò ñáτ'εñoá áì λίτ'εετ'ίáτ' áσáðατ'ίáτ' ðαñoαί ðá

Αυτ'ίτ'ετ'áτ'εá ðαατ'ου. Í τ'τ'ι άñoεου á ααá τ'οτ' αεðεε τ'τ' 10 εατ' αευ τ'ðεατ'οτ' αεάτ'ίτ'ε á τ'τ'υòá 2, á áì λίτ'εετ'ίτ'ε áσáðατ'ίτ'ε ñι άñε ñ εçì áðáτ'ίυì óαá áτ'ατ'ðτ'ατ'υì τ'τ'εαζαοαεάτ' (εεε εçì áðεου ðτ' ñίτ'αá). Á τ'αί ó τ'οτ' αεðεó áτ'άαεέου τ'αί ó εαί ερ 0,1 ί. ðαñoαί ðα HCl, á áðóáσρ — τ'αί ó εαί ερ 0,1 ί. ðαñoαί ðα NaOH è τ'τ'ðάαα-εέου á τ'εò ðτ', τ'τ'ευçóγñυ óίεááðñαεuí υì ετ'áεεαò ðτ'ι. Ñðáá-ίεου τ'τ'εó-áτ'ίυά çτ'á-áτ'εγ' ðτ' ñ óαετ'άυì è εñοτ'áτ'ίáτ' áσáðατ'ίáτ' ðαñoαί ðá.

Í τ'áòτ' ðεου τ'τ'υò ñ áεñεεεεðτ'άατ'ίτ'ε áτ'áτ'ε, εçì áðεá ðτ' á -εñοτ'ε áτ'άá, á ðαñoαί ðá, τ'ðεατ'οτ' αεάτ'ίτ'ι εç 10 εατ' αευ áεñεεε-εέðτ'άατ'ίτ'ε áτ'άυ è τ'αίτ'ε εαί εε 0,1 ί. Í NI, è á ðαñoαί ðá, τ'ðεατ'οτ' αεάτ'ίτ'ι εç 10 εατ' αευ áεñεεεεðτ'άατ'ίτ'ε áτ'άυ è τ'αίτ'ε εαί εε 0,1 ί. NaOH. Ñááεαυ áυáτ'á τ' áεέγτ'εε áτ'άατ'ε HCl è NaOH è áεñεεεεðτ'άατ'ίτ'ε áτ'άá è è áσáðατ'ίτ'ι ó ðαñoαί ðó.

á) Άεέγτ'εá τ'á ðτ' ðαçáαεάτ'εγ' áσáðατ'ίυò ðαñoαί ðτ' á

Αυτή είναι η διαδικασία. Η αντίοξη είναι αιάνοι τνυρ 100 ι ε αιάνοι 1 ι ε αόαοι ι ε αόαοι ι ε αιάνοι, ι θεαί οι αεί ι ι ε αιάνοι 2, α, η εαάνοι υι οαα δί (εεε εχι αθεου δί ηί ια), ε θαααεου αι αι αι ε ι θεαεεεου αι αι 50 θα. Αεγ γοί αι αι ααεου αενοεεεεδ- ααί ι οβ αι αο ι α αεα αι ι ι ε ι αεί υ ε ι ε αυ, ι αδαι ααου θανοαί ο ανοδυοααί εαί ε ι ι θααεεου α ι αι δί η ι ι ι ι υι οί εααθηαεί ι αι ε ι αεαοι θα. Ι ι ηα γοί αι αι ααεου αενοεεεεδ αι ι οβ αι αο αι ι α- εε, ο.α. θαααεου αόαοι υε θανοαί ο α 100 θα, αεδυου ε ι ε αο ι δι αεί ε, ι αδαι ααου θανοαί ο ε αι ι αυ ι ι θααεεου δί . Ι ααεπααονύ εε εχι αι αι εα δί αόαοι ι αι θανοαί θα ι θε θαααεαί εε α 50 ε 100 θα; Ι δι ααεου αι αεί αε-ι υε ι ι υο η αι ι ι ι εεί υι αόαοι υι θα- οαί ο ι .

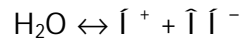
Ι ι υο 3. Ι ι θααεαί εα δί ι α δί -ι αοθα

Ι ι θααεαί εα δί θανοαί θα η οί -ι τνυρ ±0,02 δί ι δι αι αγο ι α ι θεαί θα, ι αυααί ι ι δί -ι αοθ. Νουαηοαοβο θαεε-ι υα οει υ δί - ι αοθί α. Ι χί αεί ι ουηη η ε ι ηοδσεεαε αεγ θααί ου ι α ε ι αβυαί ηγ α εααί θαοι θεε ι θεαί θα, ι ι ε ο-εου ο ι θαί ι αααοαεγ εηηααοαί υε θανοαί ο ε ι ι θααεεου αι δί . Ι δι ααθεου ο ι θαί ι αααοαεγ οί -ι ι ηου ηααεαί ι ι αι ι ι θααεαί εγ.

ΟΑΙ Α 3. Ι Ι ΑΑΑΑΙ ΕΑ ΝΙ ΕΑΕ Α ΑΙ ΑΙ ΟΘ ΘΑΝΟΑΙ ΘΑΟ.  
ΑΕΑΘΙ ΕΕÇ ΝΙ ΕΑΕ

Ι ι α αεαδι εεχι ι ι ι ι ε ι αβ ο θααεοεβ ι αι αι ι ι αι ααει ι ααεηο- αεγ ι ααεο αι αι ε η ι ι θααηοαοβυει ηι ααει αι εαί , α θαεοεουαα α- ααί ι αθαεοβονύ ι αεί αεηηι οεεδι αι ι υα ηι ααει αι εγ εεε ι αεί - θανοαί θει υα ηι ααει αι εγ. Αεαδι εεç ι αυ-ι ι ι δι οαεαο ααç εχι α- ι αι εγ ηοαί αι ε ι εεηεαί εγ γεαί αι οί α.

Α αι αι υο θανοαί θαο ηι εαε, ι αθαει αι ι υο ηεευι υι ε ι ηι ι α- ι εγ ι ε ε ηεευι υι ε εηει θαί ε, οαεεο, εαε NaCl, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ε ο.ι., ααει ηοααί ι υι ηεαυι γεαεοδι εεοι ι γεγεονύ αι αα, ε ι οί - θαγ α ι αεί ε ηοαί αι ε αεηηι οεεδοαο:



Α οαεεο ηεηοαί αο ι δι εηοι αεο θαηι αα ηι εε ι α ε ι ι υ ε ι θαεε- -αηεε ι ι ε ι ι ηυρ εηεεβ-ααονύ ι αθαει αι εα εαεεο-εεαί αδοαεο ι αεί αεηηι οεεδι αι ι υο ηι ααει αι εε ηι -αοαί εαί ε ι ι α ι αοαεεα η ε ι ι ι Ι Ι<sup>-</sup> εεε αι ε ι ι α εεηει ου η ε ι ι ι Ι<sup>+</sup>. Ε ι ι οαί οθαοεγ Ι<sup>+</sup> ε

Τίτλος: Η επίδραση της συγκέντρωσης των ιόντων  $\text{Ca}^{2+}$  και  $\text{Mg}^{2+}$  στην αγωγιμότητα των αλάτων. Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα. Η συγκέντρωση των ιόντων αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του αλατιού.

Εξήγηση: Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα. Η συγκέντρωση των ιόντων αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του αλατιού. Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα. Η συγκέντρωση των ιόντων αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του αλατιού.

Εξήγηση: Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα.

α) Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα.

β) Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα.

γ) Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα.

Εξήγηση: Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα. Η συγκέντρωση των ιόντων αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του αλατιού. Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα. Η συγκέντρωση των ιόντων αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του αλατιού.

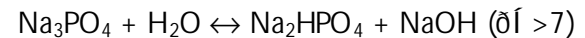
1. Εξήγηση: Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα.

Υπόθεση: Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα. Η συγκέντρωση των ιόντων αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του αλατιού. Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα. Η συγκέντρωση των ιόντων αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του αλατιού.



$$\bar{E}_1 = 4,5 \cdot 10^{-7}, \quad \bar{E}_2 = 4,8 \cdot 10^{-11}$$

Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα. Η συγκέντρωση των ιόντων αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του αλατιού. Η αγωγιμότητα των αλάτων εξαρτάται από τον αριθμό των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα. Η συγκέντρωση των ιόντων αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του αλατιού.



$\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$  (ηλεκτροστατικό δυναμικό  $\bar{E}_1, \bar{E}_2, \bar{E}_3$  στο  $\text{H}_2\text{O}$ ).

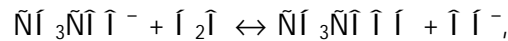
Í àà ðàáí í ààñèý í ñòàðòñý, í áí àèí, ñèèúí í ñì áúáí ú àèàáí, íí-  
 ñèí èüéó èí í ñòáí òà àèññí òèàòèè áí áú ( $E_w = 1,8 \cdot 10^{-16}$ ) áí ì í í áí  
 ðàç ì áí ùøá èí í ñòáí òú àèññí òèàòèè èí í à Í ÑÍ<sub>3</sub><sup>-</sup> ( $E_2 = 4,8 \cdot 10^{-11}$ )  
 è èí í ñòáí òú àèññí òèàòèè Í ðÍ<sub>4</sub><sup>2-</sup> ( $E_3 = 4,2 \cdot 10^{-13}$ ):

$$K_a = \frac{K_w}{K_{\text{enè}}}$$

$$[\text{Í} \text{Í}^-] = \sqrt{K_a \cdot \bar{n}}$$

2. Àèàðí èèç àèàðí ñí èáé è ðààèòèý èò áí áí úò ðàñòáí ðí á

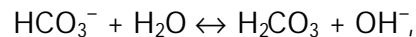
Àèàðí èèç ñí èáé, í áðàçí ááí í úò ñèàáúì è èèññéí òàì è è ñèèü-  
 í úì è í ñí í ááí èýì è, è úáèí ÷ í áý ðààèòèý èò ðàñòáí ðí á òí ðí øí  
 ñí àèàñòáðòñý ñ í ðí òí èèðè-áññéí é òáí ðèáé èèññéí ò è í ñí í ááí èé  
 (Áðáí ñòáá, 1923), èí òí ðáý ðàññí àððèááàò èèññéí òú èáè ñí áàèí á-  
 í èý, ñí í ñí áí úá í òú áí èýòú ì ðí òí í ú, à í ñí í ááí èý èáè ñí áàèí á-  
 í èý, ñí í ñí áí úá ì ðèñí áàèí ýòú ì ðí òí í ú. Í ðè ýòí ì, èáè àèáí í èç  
 òðááí áí èý àèàðí èèçà,



í ñí í ááí èá1 èèññéí òá2 èèññéí òá1 í ñí í ááí èá2

áí çí èèááò í í ááý ì áðà — í ñí í ááí èá è èèññéí òá. Ñí ýòí é òí ÷ èè  
 çðáí èý, èðáí é áí èí í, ñí í ñí áí úé í áðàçí áúááòú ñ èí í ì Ì<sup>+</sup> ì à-  
 èí àèññí òèèðí ááí í í á ñí ÷ áòáí èá, ááááò ñááý èáè í ñí í ááí èá. Ñðáá-  
 í èááý, í áí ðèì áð, èí í ñòáí òú àèàðí èèçà àòáòáòà è òèáí èáà úá-  
 èí ÷ í í áí ì áòáèèà, í áòðóáí í ì ðèéòè è áúáí áó, ÷ òí èí í CN<sup>-</sup> áí èáá  
 ñèèúí í á í ñí í ááí èá, ÷ áì èí í ÑÍ<sub>3</sub>ÑÍÍ<sup>-</sup>.

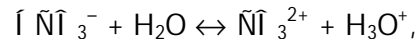
Á áí áí í ì ðàñòáí ðá Ñáí CO<sub>3</sub> òñòáí ààèèááàòñý ðàáí í ááñèà



èí í ñòáí òà èí òí ðí áí

$$K_a = \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HCO}_3^-]} = \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3] \cdot K_w}{[\text{HCO}_3^-]} = \frac{K_w}{K_1} = \frac{10^{-14}}{4,5 \cdot 10^{-7}} = 2,2 \cdot 10^{-8}$$

Í áí áèí èí í Í ÑÍ<sub>3</sub><sup>-</sup> ýàèýàòñý ó-áñòí èèí ì áðóáí áí ðàáí í ááñèý,  
 á èí òí ðí ì í áúí í èí ýáò í í í òí í øáí èð è áí áà èèññéí òí òð  
 òóí èèèð:



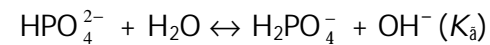
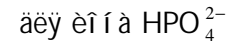
à éí í ñòáí òà ðàáí í áàñèý ñí í òààðñòáóáò á ýòí ì ñéó=àà àòí ðí é éí í-  
 ñòáí òà àèññí òèàòèè òáí èúí í é èèñéí òù ( $\bar{E}_2$ ):

$$K_{a(\text{HCO}_3^-)} = K_{2(\text{H}_2\text{CO}_3)} = \frac{[\text{CO}_3^{2-}][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCO}_3^-]} = \frac{[\text{CO}_3^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{HCO}_3^-]} = 4,8 \cdot 10^{-11}.$$

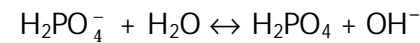
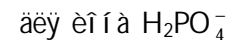
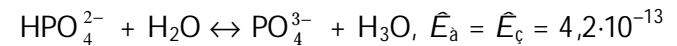
Ñòááí èàäý çí à=áí èý éí í ñòáí ò ðàáí í áàñèé, òàðàèòáððèçòð-  
 ùèò àèàðí èàðáí í àèí í èàè àí òí èèò, í ðèòí àèí é àùáí áò, ÷òí  
 ááí í ñí í áí ùà ñáí éñòàà í áñéí èúéí í ðáí àèàáàðò í áà èèñéí òí ù-  
 ì è ( $\bar{E}_b > K_a$ ). Ýòí ò àùáí á í í áòááðæááàðñý í í ùòí ì, í í èàçùáàð-  
 ùèì, ÷òí ðàñòáí ð NaHCO<sub>3</sub> èì áàò ñèááí ùáéí ÷í óð ðáàèòèð.

Ááí í ùà ñí í áðàæáí èý èì áðò í áùèé òàðàèòáðð, è, ñèááí áàòáèú-  
 í í, äèý ðáøáí èý áí í ðí ñà í òí ì, èàèòð ðáàèòèð áóááò èì áòù  
 áí áí ùé ðàñòáí ð àèàðí ñí èè, í áðàçí ááí í í é ñèèúí ùí í ñí í ááí èáì è  
 áàóóí ñí í áí í é ñèááí é èèñéí òí é, ñèááóáò ñí í í ñòáàèòù éí í ñòáí òò  
 àèàðí èèçà àèàðí ñí èè è àòí ðóð éí í ñòáí òò àèññí òèàòèè èèñéí òù.

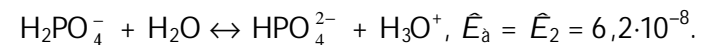
Éí í ñòáí òù ðàáí í áàñèý, òàðàèòáððèçòðùèá í ñí í áí ùà è èè-  
 ñéí òí ùà ñáí éñòàà àèàðí òí ñòàò-èí í à á ðàñòáí ðá Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> è àè-  
 àèàðí òí ñòàò-èí í à á ðàñòáí ðá NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, ñí ñòáàèýðò ñí í òààðñò-  
 ááí í í:



$$K_a = K_b = \frac{K_w}{K_2} = \frac{10^{-14}}{6,2 \cdot 10^{-7}} = 1,6 \cdot 10^{-7}$$



$$K_a = K_b = \frac{K_w}{K_1} = \frac{10^{-14}}{7,6 \cdot 10^{-3}} = 1,3 \cdot 10^{-12}$$





Α δαφοαι δα αεαδαι οαι ηοααδαι ι αοδεγ  $K_b > K_a$ , α α δαφοαι δα αε-  
αεαδαι οαι ηοααδαι  $K_b < K_a$ , ο.α.  $K_a < K_{aen}(H_2PO_4^-)$ , αοι ι ι αοααδααααδ-  
ηγ ι ι οαι οαι ε ααι ι οαι ε, ηι αεαι ι ει οαι οαι ι αδαυε δαφοαι δ ει ααο  
οαι ε ι οβ δααεοεβ (δι > 7), α αοι δαι ε — εεηεοβ (δι < 7).

Ι δε δαηααδαι ει ι οαι οδαοεε αι αι δαι αι οο ει ι ι α α δαφοαι δα  
αεαδαι ηι εε — αι οαι εεοα ι  $A^-$  — ηεααοαδ εηοι αεου εγ ηεααοβ οεο  
δααι ι αηεε:



$$K_2 = \frac{[H^+] \cdot [A^{2-}]}{[HA^-]}$$

Οεοοααγ, αοι ει ι οαι οδαοεγ ει ι ι α ι  $A^-$  ηι ι οααοηοαοαδ ει ι -  
οαι οδαοεε ηι εε, ο.α.  $[A^-] = \bar{n}$ , α  $[I^+] \approx [A^{2-}]$ , ι αοι αει

$$[H^+] = \frac{K_2 c}{[H^+]}$$



Εγ γοι αι δααι ι αηεγ αεαι ι, αοι ηαγ οαααι γ ει ι οαι οδαοεγ ει -  
ι ι α ι + εηεαι ι ι δααι α

$$[H_2A] = \frac{[HA] \cdot [H^+]}{K_1} = \frac{c \cdot [H^+]}{K_1},$$

α δαγι ι ηου ι ααεο ει ι οαι οδαοεε ι ι δαααεγ αοηγ αοδαααι εαι

$$[H^+] = \frac{K_2 c}{[H^+]} - \frac{c \cdot [H^+]}{K_1},$$

ει οαι δαι α ι ι ηεα αεααδαεε-αηεεο ι δαι αδαγι αι εε ι δει αο αεα:

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}{K_1 + c}}$$

Αηεε  $\bar{n} \gg E_1$ , αοι αοαααδ ααηι α αηοι, ι δεοι αει ε αι εαα  
ι δαι ηοι ι ο αοδαααι εβ:

$$[H^+] \approx \sqrt{K_1 \cdot K_2}$$

Νεααί αααεύι τ, α γαεο νεό-αγο εί ί οαί οδαοεγ αί αί οί αί οο εί - ί τ α α ί αδαί τ ί θεαεεααί εε ί α ααεθεο ί ο εί ί οαί οδαοεε αεαοί - νί εε.

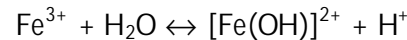
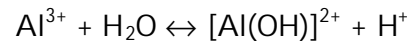
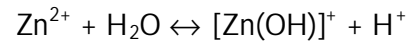
Ί τ νεααί γγ οί οί οεα  $[H^+] \approx \sqrt{K_1 \cdot K_2}$  ί τ αί εγὰο ί θεαεεεοδαεύι τ ί οαί εου εί ί οαί οδαοεβ αί αί οί αί οο εί ί τ α α οαηοαί οα αεαοί νί εε. Ες ί αα νεααοαο οαε αα, αοί αηεε  $E_1 \cdot E_2 > E_w$ , οί οαηοαί ο εί ααο εεηεοβ οααεοεβ, α α νεό-αα  $E_1 \cdot E_2 < E_w$  — ααεί αί οβ.

Υοί ο αααί α ί οί τ νεοηγ οαεαα ε ί αί τ αί α αααί ί οί νί εγί οδαο- ί νί ί αί οο εεηεί ο οεί α  $NaH_2A$ , α αεγ ί ί οαααεαί εγ οαεοεε οαη- οαί οί α ααοο ααί αααί ί οο αεαοί νί εαε οεί α  $Na_2HA$  νεααοαο νί ί τ η- οααεοü  $K_w$  η ί οί εααααί εαί  $E_2 \cdot E_3$ .

Οαε, α οαηοαί οα  $NaH_2PO_4$   $[H^+] \approx \sqrt{7,6 \cdot 10^{-3} \cdot 6,2 \cdot 10^{-8}} \approx 2 \cdot 10^{-5}$  ί τ εü/ε, α α οαηοαί οα  $Na_2HPO_4$   $[H^+] \approx \sqrt{6,2 \cdot 10^{-8} \cdot 4,2 \cdot 10^{-13}} \approx 1,5 \cdot 10^{-10}$  ί τ εü/ε.

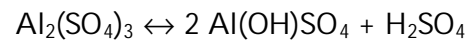
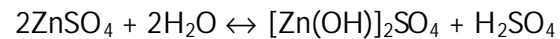
3. Αεαοί εεα νί εαε, ί αδααί ααί ί οο ηεεü ί οί ε ε ηεααοί ε ί ί τ αί εεηεί οί οί ε ί νί τ ααί εγί ε (ί ί τ αί ααογáί οί ε εαοεί ί αί ε ί ααεεί α) (ί οί οαεαο ί τ εαοεί ί ο)

Α οαηοαί οαο ί τ αί αί ί αί οί αα νί εαε, ί αί οεί αδ,  $ZnSO_4$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $FeCl_3$  ε αδ., ί αεί αί αα αεηνί οεεοί ααί ί οα νί ααεί αί εγ ί αδααοβοηγ α η-αο ί οεηί ααεί αί εγ αεαοί εηεεü ί αί εί ί α ε εί ί ο ί ααεεα, αοί ί οεαί αεο ε οηαί ί αεαί εβ οααί τ αηεε

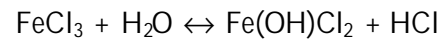


pH < 7

εί οί οüί α ί ί εαεοεγδί ί ε οί οί α ί οαα-ααο ί αδααί ααί εα ί νί ί αί οο νί εαε:



$$K_{(Al(OH)^{2+})} = 1,4 \cdot 10^{-9} \quad E_{a,1} = 0,7 \cdot 10^{-5}$$

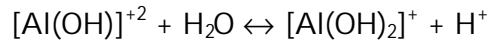
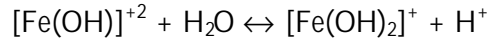


$$K_3 = K_{(\text{Fe}(\text{OH})^{2+})} = 1,35 \cdot 10^{-12} \quad \hat{E}_{4,1} = 7,4 \cdot 10^{-3}$$

Δαηοάι δū γòèò ηί εάέ εì άρò èèñéορ δάαéòèρ.

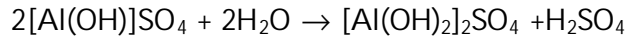
Í ðè δαçaάαéáí èè δαηοάι δī á ( $h = \sqrt{\frac{K_a}{c}}$ ,  $c = \frac{1}{V}$ ) è í î á ú ó á í èè

òáì í áδαοóδū áεάδī èεç ηί εάέ οñèèèáááòñý è οί ááà çáì áοί í áεòè-  
 áεçèδòáòñý áοί δáy ηòááéý áεάδī èεçá, á δαçóéúòáòá éí οί δī é í áδá-  
 çóρòñý ηί èè, ηί ááδæáúèá áεáεάδī èñí -εí í ú:



$$K_a = \frac{K_w}{K_{\text{íñí}}}$$

èèè

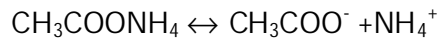
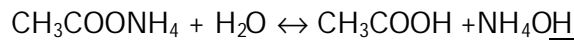


4. Άεάδī èεç ηί εάέ, í áδαçí ááí í úò ηéαáúì è í ηί í ááí éýì è  
 è ηéαáúì è èèñéí οáì è

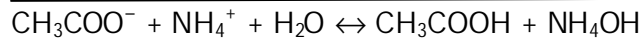
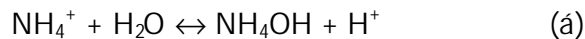
Á í δī οáññá áεάδī èεçá ηί εάέ, í áδαçí ááí í úò ηéαáúì è èèñéí -  
 οáì è è ηéαáúì è í ηί í ááí éýì è, í ðéí εì άρò ó÷áñòèá í áá éí í á, ð.á.  
 áεάδī èεç í δī οáéááò í î éáòèí í ó è áí éí í ó.

Δαññí í ððèì í áéí δī δūá í οάáéúí úá ηέó÷áè.

á) Éáòèí í è áí éí í í áí í çáδýáí ú.  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{CN}$ ,  
 $\text{HCOONH}_4$ ,  $K_{\text{HCN}} = 7,9 \cdot 10^{-10}$ . Άεάδī èεç ðáéèò ηί εάέ í δάáñòάáéýáò  
 ηί áí é í δī οáññ, í áδáοί úé δάáéòèè í áέοð áèεçáòèè:

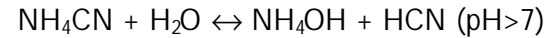


$$K_a = \frac{K_w}{K_{\text{íñí}} \cdot K_\epsilon}$$

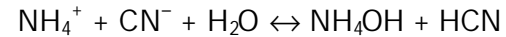


Δάáéòéý ηòááú — á ááí í î ηέó÷áá ≈ í áέοðáéúí áý, ðáé èáè  
 í í á çááèñèò í ð éí í ηòáí ð áèññí οéαóèè ηéαáí é èèñéí οú è ηéαáí áí  
 í ηί í ááí éý ( $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,79 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_{\text{Ní}_4\text{Í}_1} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ).

$$K_a = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{K_{\text{NH}_4^+} \cdot K_{\text{CN}^-}} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,79 \cdot 10^{-5} \cdot 1,8 \cdot 10^{-5}} = 3,2 \cdot 10^{-4}$$



$$K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \quad E_{\text{HCN}} = 7,9 \cdot 10^{-10}$$



Ñòàì áí ù àèäðí èèçà  $h$  — ýòí îðíîðáí èà ÷èñà ì îèäéòè, ì î ä-  
 äðäøèòñý àèäðí èèçó, è î áùàì ó ÷èñó ì î èäéòè ñí èè.

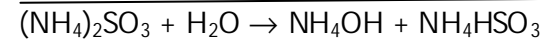
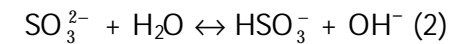
$$h = \frac{n}{n_0} \cdot 100\%$$

Í ðè ì àèî ì çí à÷áí èè  $h$  ñòàì áí ù àèäðí èèçà ðàáí à:

$$h = \sqrt{\frac{K_a}{c}}; \quad E_a - ch^2 \quad (\text{í ðè } \alpha \ll 1).$$

á) Èàòèí í î áíîçäðýáí ùé, áí èí í î í î áíîçäðýáí ùé.

Ýòà äðóííà ñí èáé àèèð÷àðò á îñíîáíî ñí èè àì î î í èý, èàé  
 í î ðí àèóí ùà, ðàè è èèñèùà, î äðàçí ááí í ùà ñèàáùì è ì î í î áí î ñ í î á-  
 í ùì è èèñèòàì è, í àì ðèì äð,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  è äð. (í äðàçó-  
 ðòñý èèñèùà ñí èè ì ðè àèäðí èèçà ñðááí èð ñí èáé). Õàé, ì ðè àèä-  
 ðí èèçà  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  óñòáí àèèèàðòñý ðàáí í àáñèý:



Õàé èàé  $E_2$  óáí èüí í é èèñèò òù  $(4,8 \cdot 10^{-11})$  ì áí ùðá èí í ñòàì òù àèñ-  
 ñí òèàòèè  $\text{NH}_4\text{OH}$  ( $K = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ), òí, ñèàáí ààòàèüí î, ðààéòèý ñðááù  
 ñèàáí ùàèí ÷í äý. È òàèí ò çá áùáí áó ì î áí î ì ðèèòè ì òòàì ñí î î ñ-  
 òàèéáí èý èí í ñòàì ò àèäðí èèçà, èí òí ðùà ñí î òààðòàáí í î ðàáí ù:

$$\text{äý ðàáí î ááñèý (1) } K_a = \frac{K_w}{K_{\text{NH}_4^+}} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 5,5 \cdot 10^{-10},$$

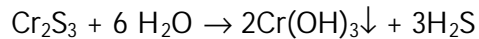
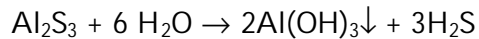
$$\text{äëÿ ðàáí í àáñèÿ (2) } K_a = \frac{K_w}{K_{\text{í ÑĪ}_3}} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{4,8 \cdot 10^{-11}} = 2,1 \cdot 10^{-4},$$

$$h = \sqrt{K_a}.$$

ÃĪ àòĪ ðĪĪ ñéó-àà Ē<sub>a</sub> áĪ èúøá, ñéááĪ ààóáèúĪ Ī, á ðàñòáĪ ðá áóáóò Ī ðáĪ áèààòú èĪ Ī Ù Ī Ī<sup>-</sup>.

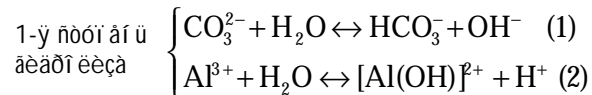
5. ÀèàðĪ èèç ñĪ èáé, ñĪ àáðæáÙèò Ī Ī Ī áĪ çáðÿáĪ Ùá èáòèĪ Ī Ù è áĪ èĪ Ī Ù

Ī Ī àáèÿðÙáá ÷èñĪ ıĪ èáé, Ī ðĪ Ī ñÿÙèòñÿ è ÿòĪ é áðóĪ Ī á, Ī à-èĪ ðàñòáĪ ðèĪ Ù, è àñéááñòáèá ÿòĪ áĪ èò Ī áĪ áĪ Ī Ī á çàèĪ Ī àáéñòáèá ñ áĪ áĪ é Ī áçĪ à-èòáèúĪ Ī. Ēñèèð-áĪ èá ñĪ ñòááèÿðò ñóèúòèáú Ī áèĪ-òĪ ðĪ Ùò òðáòááèáĪ óĪ Ùò Ī áòáèéĪ á, Ī áĪ ðèĪ áð, Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub> è Cr<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, èĪ òĪ-ðÙá á áĪ áĪ ĪĪ ðàñòáĪ ðá Ī Ī èĪ Ī ñòùð è Ī áĪ áðáòèĪ Ī àèàðĪ èèçòðñÿ ñ Ī áðáçĪ ááĪ èáĪ Ī ıĪ Ī ááĪ èÿ è èèñĪ òú:



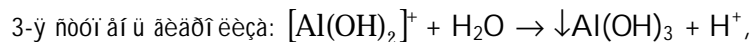
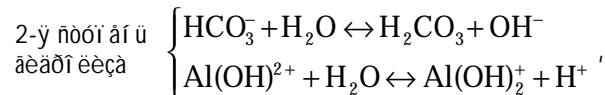
6. ÁçáèĪ Ī àáéñòáèá ðàñòáĪ ðĪ á ááóò ñĪ èáé, áçáèĪ Ī Ī óñèèèááðÙèò àèàðĪ èèç áðóá áðóáá

Ã ðàñòáĪ ðáò Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (1) è Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> (2), áçÿòúò Ī Ī ðĪ çĪ ù, óñ-òáĪ àáèèááðñÿ ðááĪ Ī àáñèÿ:

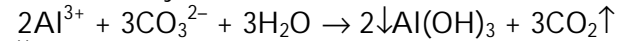
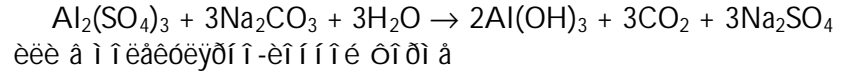


è àèàðĪ çèç Ī ááèò ñĪ èáé Ī áðáĪ è-èáááòñÿ Ī ðáèòè-áñèè Ī áðáĪ é ñòááèáé.

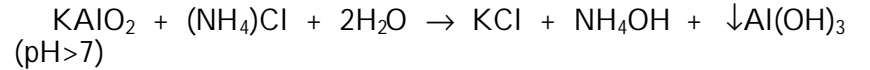
Ãñèè ñĪ áøáòú ðàñòáĪ ðÙ ÿòèò ñĪ èáé, òĪ èĪ Ī Ù Ī<sup>+</sup> è Ī Ī<sup>-</sup> áçá-èĪ Ī Ī Ī áéòðáèèçòðò áðóá áðóáá, á óóĪ á ÿòèò èĪ Ī Ī á èç ñòááðÙ ðá-àèòèè á àèáá Ī áèĪ àèñĪ óèèðĪ ááĪ Ī Ī é áĪ áú ñĪ áÙááò Ī áá ðááĪ Ī àá-ñèÿ áĪ ðááĪ è áèòèáèçèðóáò Ī Ī ñéááòðÙèá ñòóĪ áĪ è àèàðĪ èèçá:



÷òí, á èííá÷íí ñ=àòá, ìðeáí àèò è íáðàçí ááí èð ííí í ááí èý è èèñéí òù:



Í í ÿóí é ñòáí á áçaeí í í áí òñeéáí èý àeáðí èeçà, ì ðeáí àýùááí è í áðàçí ááí èð í í í ááí èý è èèñéí òù, áçaeí í ááeñoáðò ñí èè æeáe-çà (III) è òðí ì á (III) ñ eáðáí í áòáí è ùaeí ÷ í ùò ì áòaeéí á, ñí èè àèðì èí èý è òðí ì á (II) ñ ñóèùòeáí ì àì ì í í èý, àèðì èí áòù ñ ñí èýì è àì ì í í èý, ðáñòáí ðù èí òí ðùò èì áðò èèñeòð ðáaeòeð, è í áeí òí ðùá áðóáeá ñí èè:



Èðáòeéá áçáí áù í í òáí á «Áeáðí èeç ñí eáé»

Èí í óáí òðáòèý [Í<sup>+</sup>], í òáá=áðçáý àeáðí èeçò ñí èè ñ í áí í áá-éáí òí ùí èáðeí í í í è í áí í ááeáí òí ùí áí èí í í í, á áí ñòáòí ÷ í í ðàç-ááeéáí í í í ðáñòáí ðá ì í æáò áùòù ðáññ=eòáí á í í ñeááòðçèì òí ðí òeáì :

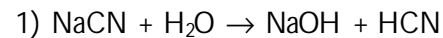
Ñeéúí í á í í í ááí eá Ñeááý èèñéí òá	Ñeááí á í í í ááí eá Ñeéúí áý èèñéí òá	Ñeááí á í í í ááí eá Ñeááý èèñéí òá
$[\text{I}^+] = \sqrt{\frac{K_w \cdot K_{i0}}{c}}$	$[\text{I}^+] = \sqrt{\frac{c \cdot K_w}{K_{111}}}$	$[\text{I}^+] = \sqrt{\frac{K_w \cdot K_{i0}}{K_{111}}}$

çááñù  $E_w$  — èí í í í á í ðí eçááááí eá áí áù; ñ — í í ðí àeúí áý èí í-òáí òðáòèý ñí èè;  $E_{i0}$  è  $E_{111}$  — èí í ñòáí òù èí í eçáòeè ñeááí è èèñéí òù è ñeááí áí í í í ááí èý ñí í óááòñóááí í í.

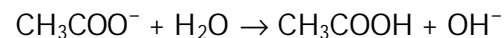
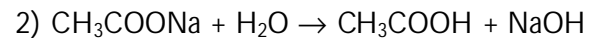
Òeí ù àeáðí èeçà

1. Ñeéúí í á í í í ááí eá, ñeááý èèñéí òá (àeáðí èeç í í áí èí í í, ðí > 7)

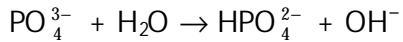
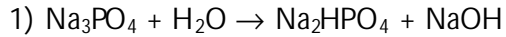
à) èáðeí í è áí èí í í áí í çáðýáí ù:



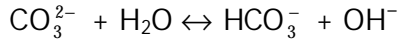
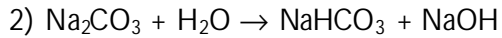
pH > 7



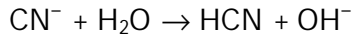
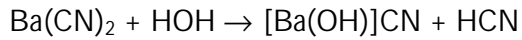
á) èàðèí í îáí îçàðÿääí , áí èí í î í îáí îçàðÿääí



pH > 7



â) èàðèí í î í îáí îçàðÿääí , áí èí í îáí îçàðÿääí



ã) èàðèí í è áí èí í — î í îáí îçàðÿääí ù; ÿòí ò ñèó÷àé í ðàèòè÷-  
÷áñèè í á àñòðá÷ààðñÿ, òàè èàè ñí áàèí áí èÿ òàèí áí òèí à ì àèí ðàñ-  
òáí ðèì ù á áí áá ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ).

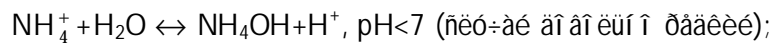
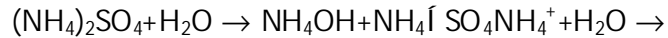
2. Ñèááí á îáí îááí èà, ñèèí áÿ èèñèí òà (àèäðí èèç — í î èàðèí-  
í ó), ðí < 7

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot c}$$

ä) èàðèí í è áí èí í îáí îçàðÿääí ù:

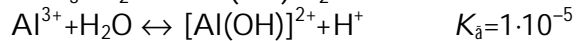
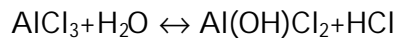


å) èàðèí í îáí îçàðÿääí , áí èí í î í îáí îçàðÿääí :



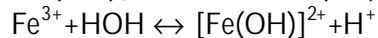
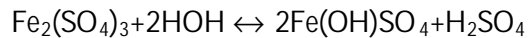
$$K_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,3 \cdot 10^{-2}$$

â) èàðèí í — î í îáí îçàðÿääí , áí èí í — îáí îçàðÿääí ; î áðàçòðò-  
ñÿ îáí îáí ùá ñí èè:



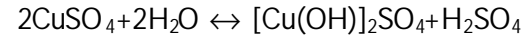
pH < 7

ã) èàðèí í è áí èí í — î í îáí îçàðÿääí ù; î áðàçòðòñÿ îáí îáí ùá  
ñí èè:

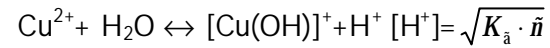


pH < 7

èèè

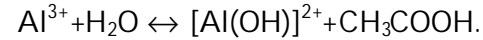
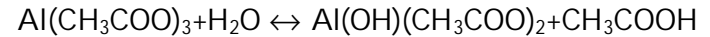


pH < 7



3. Cèaáf à í ní í aáf èà, ñèàáäy èèñèí òà

Đààéòèy ðàñòáí ðà è òàðàéòáð í áðàçí aáf èy í ðí àóéòí à çààèñyò í ò í ðèðí àú èàðèí í à è áí èí í à è ààéáí óí í ñòè èí í í à:

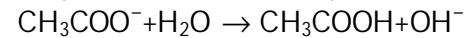
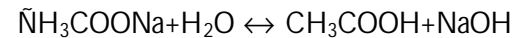


×àñòè÷í í (ñ óááèè÷áí èáí ðàçáàèéáí èy ðàñòáí ðà) í ðí òáèáàò ààèüí áéøèé àèàðí èèç:



Êí í ñòáí òà è ñòáí áí ù àèàðí èèçà

Í í ýñí èì ñì ùñè ýòèò ááèè÷èí í à í ðèì áðà:



$$K_{\text{ðàáí}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_2\text{O}]}$$

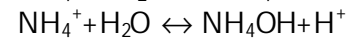
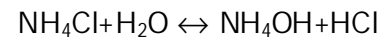
ó ðàçáàèéáí í ùò ðàñòáí ðí à Ê<sub>ðàáí</sub> [H<sub>2</sub>O] = K<sub>a</sub>

$$\text{ò.á. } \hat{E}_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

Óì í í æèà ÷èñèèòáèü è çí àí áí àòáèü í à [H<sup>+</sup>], í í éó÷èì

$$\hat{E}_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]} = \frac{K_w}{K_{\text{éèñè}}}$$

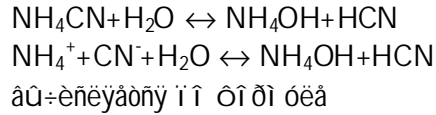
Êí í ñòáí òà àèàðí èèçà ñí èè ðèí à



$$\text{í í ðáááèyáòñy èç ñí í ðí í øáí èy } \hat{E}_a = \frac{K_w}{K_{\text{íñí}}}$$

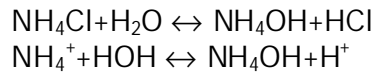


Éí í ñòáí òà àèäðí èèçà ñí èè, í áðàçí àáí í í é ñèàáí é èèñéí òí é è ñèàáÙí í ñí í àáí èàí ,



$$\tilde{E}_a = \frac{K_w}{K_{\text{íñí}} \cdot K_{\text{èèñé}}}$$

Äéý í í ðàááéáí èý ñòáí áí é àèäðí èèçà ýòèð æà ñí èáé ðàññí í ò-ðèí í ðèí áð:



$$K_a = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

Èñòí áí àý èí í óáí òðàòèý ñí èè — ñ, í í ñéí èúéó  $[\text{NH}_4\text{OH}] = [\text{H}^+]$ , òí èí í ñòáí òà àèäðí èèçà ì í æàð áúòú çàí èñáí à òàéèí í áðàçí í :

$$\tilde{E}_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{NH}_4^+]}$$

Ðàáí í ááñí àý èí í óáí òðàòèý ñí èè ðàáí à ðàçí í ñòè èñòí áí í é èí í óáí òðàòèè ýòí é ñí èè (ýòí áí èí í à) è èí í óáí òðàòèè àèäðí èè-çí áááøèòñý èí í í á.

Äéý áÙ÷èñéáí èý ñòáí áí é àèäðí èèçà  $h$  ñí èè ñèàáí áí í ñí í àáí èý è ñèèúí í é èèñéí òú í áí çí à÷èì èí èè÷áñoáí àèäðí èèçí áááøèòñý èí í í á  $\text{NH}_4^+ = ch$ , òí ááà ðàáí í ááñí àý èí í óáí òðàòèý  $\text{NH}_4^+ = (c - ch)$ ; èí èè÷áñoáí í áðàçí áááøèòñý  $[\text{H}^+] = [\text{NH}_4\text{OH}]$ .

$$\tilde{E}_a = \frac{ch \cdot h}{c(1-h)} = \frac{h^2 \cdot c}{1-h}, \text{ àñèè } h \ll 1, \text{ òò } \tilde{E}_a = h^2 c,$$

í òñþàà

$$h = \sqrt{\frac{K_a}{c}};$$

çí àý, ÷òí äéý ñí èáé ýòí áí òèí à  $\tilde{E}_a = \tilde{E}_a / \tilde{E}_{\text{íñí}}$ , çàí èøàí

$$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_{\text{H}_2\text{O}} \cdot c}};$$

äëý ñî èè ñèëúí î âî î ñî î ââí èý, ñèâáí é èèñèí òù î î âí âèí àèè

$$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_{\text{H}_2\text{O}} \cdot c}};$$

äëý ñî èè ñèâáí âî î ñî î ââí èý, ñèâáí é èèñèí òù

$$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_{\text{H}_2\text{O}} \cdot K_{\text{H}_2\text{O}}}}.$$

Ðàáí òà 1 5. Äèäðí èèç ñî èáé

Í ðèáí ðù è ðááèòèáù: áí äýí äý ááí ý; àòáòàò í àòðèý; èàðáí í àò í àòðèý; èàðáí í àò àì î î í èý; òèí ðèà èáèèý; òèí ðèà àèðì èí èý; òèí ðèà í èí àà (II); ñóëùòèò í àòðèý; àòáòàò àì î î í èý. Ëí áèèàòí ðù: òí èááðñàèúí äý èí áèèàòí ðí äý áóí ààà, èàèì òñ (í áèòðàèúí ùé), Õá í î èòòàèáèí. Ðáñòáí ðù: àòáòàòà í àòðèý (0,5 í.); èàðáí í àòà í àòðèý (0,5 í.); òèí ðèàà àèðì èí èý (0,5 í.); òèí ðèàà î ââí èý (0,5 í.); òèí ðèàà ñóðùì ù (III) (0,5 í.); ñóëùòèàà àì î î í èý (0,5 í.); òèí ðèàà í èí àà (II) (0,5 í.); òèí ðèàà àì î î í èý (0,1 í.); òèí ðí áí áí ðí áí í é èèñèí òù (2 í.).

Í î ùò 1. Ðááèòèý ñðááù á ðáñòáí ðàò ðáçèè+í ùò ñî èáé

Äùí î èí áí èá ðááí ðù. Ä ñàì ù î ðí áèòí é áí 1/3 èò í áúáì à íà-èèòù í áèòðàèúí ùé ðáñòáí ð èàèì òñ. Í áí ó î ðí áèòèò í ñòááèòù á èá-áñòáà èí í òðí èúí í é, à á í ñòáèúí ùá áí áááèòù î î î áí î î ó î èè-ðí ðí àòáèð èðèñòáèèí á ñèâáòð ùèò ñî èáé: á í áðáòð — àòáòàòà í àòðèý; áí áòí ðóð — òèí ðèàà àèðì èí èý; á òðáòùð — èàðáí í àòà í àòðèý; á ðáòááðòòð — èàðáí í àòà àì î î í èý; á í ýòòð — òèí ðèàà èáèèý; á ðáñòòð — àòáòàòà àì î î í èý.

Ðáñòáí ðù ðáçì áðáòù (ñòáèèýí í ùá í àèí+èè í á í áðáí í ñèòù èç í áí í áí ðáñòáí ðà á áðóáí é).

Í î èçì áí áí èð í èðáñèè èàèì òñà ñááèàòù áúáí á í ðááèòèè ñðááù á ðáñòáí ðá èàæáí é ñî èè.

Çàí èñù ááí í ùò í î ùà. Í í èó+áí í ùá ðáçòèòùòàòù ñáñòè á ðáá-èèòó í èæáí ðèááááí í í é Õí ðí ù.

Í í ï áð í ðí áèðèè	Î éðañèà ñí èè	Ï éðañèà èàèì óñà	Ðààèøèý ñðààÙ	ðÍ ðañòáí ðà (ðÍ < 7, ðÍ = 7, ðÍ > 7)

Èàèèà èç èññèááí ááí í Ùò ñí èáé í ðááððàáðñý ðèáðí èèçó? Í à-  
í èñàòü èí í í Ùà è í ðèáèøèýðí Ùà óðááí áí èý ðáàèøèè èò ðèáðí èèçà  
è øéçàòü àèà ðèáðí èèçà èàæáí é ñí èè (í ðí ñòí é èèè ñòí áí ðòÙè).

Á ñèó-áà ñòí áí ðòí áí ðèáðí èèçà í àí èñàòü óðááí áí èà ðáàè-  
øèè òí èüèí àèý í áðáí é ñòí áí è, òàé èàé í ðàèøè-áñèè á áí ñòá-  
òí ðí ðí èí í ðáí ððèðí ááí í Ùò ðañòáí ðàò í ðí èááðááèá ñòí áí è  
í ðí ðàèáðò í ðí áí ù ñèááí. Ñààèàòü í áÙèá áÙáí áÙ í ðáàèøèè ñðá-  
áÙ á ðañòáí ðàò ñí èáé, í áðáçí ááí í Ùò:

- à) ñèèüí Ùí í ñí í ááí èáí è ñèááí é èèñèí òí é;
- á) ñèááÙí í ñí í ááí èáí è ñèèüí í é èèñèí òí é;
- à) ñèááÙí í ñí í ááí èáí è ñèááí é èèñèí òí é;
- à) ñèèüí Ùí í ñí í ááí èáí è ñèèüí í é èèñèí òí é.

Í í Ùò 2. Í áðáçí ááí èá í ñí í áí Ùò è èèñèÙò ñí èáé í ðè ðèáðí èèçà

à) *Áèáðí èèç àòàòàðà àèðì èí èý*

ÁÙí í èí áí èá ðááí òÙ. Á í ðí áèðèó áí áñòè 7–8 èàí àèü ðañòáí ðà  
òèí ðèáà àèðì èí èý è òàèí é æá í áúáì ðañòáí ðà àòàòàðà í àòðèý.  
Óèðáí èòü í ðí áèðèó á àòàòàðà è í í óñòèòü á áí àýí óð ááí þ, í à-  
áðáòóð áí èèí áí èý. Í òí àèòü í áðáçí ááí èá í ñààèà í ñí í áí í é ñí -  
èè àèðì èí èý Á<sub>1</sub>(Í<sub>1</sub>)<sub>2</sub>Ñ<sub>1</sub>Ñ<sub>1</sub> Í<sub>1</sub>.

Çáí èñü ááí í Ùò í í Ùò. Í àí èñàòü í ðèáèøèýðí í á óðááí áí èá ðá-  
àèøèè í áðáçí ááí èý àòàòàðà àèðì èí èý è èí í í á óðááí áí èá ááí  
ðèáðí èèçà. Í ðí áóèòí ðèáèí é ñòí áí è ðèáðí èèçà ýàèýáòñý í áðá-  
çí ááàøèèñý í ñàáí é í ñí í áí í é ñí èè? Í ðè ðèáðí èèçà èàèè ñí èáé  
í í áóò í í èó ðòñý í ñí í áí Ùà ñí èè?

á) *Áèáðí èèç ñòèüòèðà í àòðèý*

ÁÙí í èí áí èá ðááí òÙ. Í àèòü á í ðí áèðèó áí 1/3 áá í áúáì à  
áí áÙ, áí áñòè óàà 1–2 í èèðí çí àòàèý èðèñàèèí á ñòèüòèðà í à-  
òðèý è áðáçí áòàòü ñòàèýí í í é í àèí ðí é. Ááà èàí èè í í èó-áí í í áí  
ðañòáí ðà í áí áñòè í á èí àèàòí ðí óð áóí ááó è í í ðááàèèòü ðí .

Í á í ðèñóòñàèà èàèèò èí í í á á ðañòáí ðà øéçáááàò í àèááí í í á  
çí à-áí èá ðí ? Á áðáçèòàòà èàèí áí í ðí óáññà ýòè èí í Ù í í ýàè-  
èèñü?

Í î î òíîíîðàèð çàì àðà ñàðí èíîí àí ààçà óááàèòóíý á òíì , ÷òí ñóèùòèò í àððèý í î áááðááàòíý í àí î í èí î ò àèàðí èèçà. Èàèý ñí èù ýàèýàòíý í òí àóéòí ò àèàðí èèçà í î î áðàí é ñóóí àí é?

Í àí èíàòù î î èàèòèýðí î á è èí î í î á òðàáí àí èý ðààèòèè àèàðí - èèçà ñóèùòèò í àððèý. Í ðè àèàðí èèçà èàèè ñí èàé î î èò-àðòíý èèíèùà ñí èè?

Í î òð 3. Ñèò-àè î î í èí î áí (í àí àðàòèí î áí) àèàðí èèçà ñí èàé

*Àí î î í èí àí èà ðàáí òù.* Á ááá î òí àèðèè àí àíòè î î 6-8 èàí àèù ðàíòàí ðà òèí ðèàà àèðí èí èý. Á î áí ó î òí àèðèò àí ááàèòù òàèí é æá î áúáí ðàíòàí ðà ñóèùòèàà àì î î í èý, á áðóáòð — ðàíòàí ðà èàðàí í àðà í àððèý. Í òí àòèòù áùáàèáí èà ñàðí àí àí ðí àà á î áðàí é î òí àèðèà (í î çàí àòó) è î óçùòùèí á àèí èíèàà óàèàðí àà àí àòí - ðí é. Á î áí èò ñèò-àýò á î ñàáí é áùí áááàò àèàðí èíèà àèðí èí èý.

*Çàí èíù àáí î òð î î òðà.* Í àí èíàòù òðàáí àí èý ðààèòèè, èí òí ðùá î ðèáàèè é î áðàçí àáí èð àèàðí èíèàà àèðí èí èý. Í î-àì ó í á î î èò-÷èèíù ñóèùòèàà è èàðàí í àðà àèðí èí èý?

Í î òð 4. Óàèòí ðù, àèèýðùèà í à ñòàí àí ù àèàðí èèçà ñí èàé

à) *Áèèýí èà ñèèù èèíèí òù è î ñí î ááí èý, î áðàçòðùèò ñí èù, í à ñòàí àí ù áá àèàðí èèçà*

*Àí î î í èí àí èà ðàáí òù.* Á ááá î òí àèðèè àí 2/3 èò î áúáí à íà - èòù àèíòèèèèò ááí î í é àí áù. Á î áí ó î òí àèðèò àí àíòè î áèí î èèðí òí àðàèù èðèíòàèèí á ñóèùòèòà í àððèý, á áðóáòð — ñóí èùèí æá èðèíòàèèí á èàðàí í àðà í àððèý. Á èàæàòð î òí àèðèò àí ááàèòù î î î áí í é èàí èà óáí î èòàèàèí á.

Í àí èíàòù èí î í ùá òðàáí àí èý àèàðí èèçà ñóèùòèòà í àððèý è èàðàí í àðà í àððèý (í î î áðàí é ñóóí àí é). Á ðàíòàí ðà èàèí é ñí èè î èðàíèà óáí î èòàèàèí á àí èàà èí òáí ñèáí à? Á èàèí ðàíòàí ðà èí î óáí òðàòèý èí î í á Í Í - àí èàà áùñí èàý? Ñòàí àí ù àèàðí èèçà èàèí é ñí èè àí èùòá? Í î-àì ó?

Ñòàí àí ù àèàðí èèçà èàèí é ñí èè î ðè î áèí àèí áùò èí î óáí òðà - òèýò è òáí î áðàòòðá àí èàí à áùòù àí èùòá:  $A1N1_3$  èèè  $MgCl_2$ ? Á ðàíòàí ðà èàèí é ñí èè èí î óáí òðàòèý èí î í á Í + áùòá? Í òí áàðèòù ñáí é î ááò î î òðòí , î î ðááàèèà î ðèáí ðèðí àí-í î ðè î î í î ùè èí - àèèàòí ðí í é áóí ààè ðí ðàíòàí ðí á ýòèò ñí èàé.

Ñààèàòù î áùèè áùáí á î áèèýí èè ñèèù èèíèí òù è î ñí î ááí èý, î áðàçòðùèò ñí èù, í à ñòàí àí ù áá àèàðí èèçà.

a) *Áεεγί εα οαί ι άδαοοδύ ι α νοαί άι ύ αεαδι εεça ηί εε*

*Áúι ί εί άί εα δααί ου. Í αεεου á ι δι áεθεό 1/2 άά ί áúαί á αεή-  
οεεεεδι άαί ί ί ε άί άú ε άί άηε ά ί άά 2-3 ι εεδι οί άοάεγ άοάοαά  
ί άοδεγ.*

*Í άί εηάου εί ί ί ά οδααί άί εα αεαδι εεça γοί ε ηί εε. Éαεί ά çí á-  
-άί εα άί εααί εì άου δι δαηοαί δα άοάοαά ί άοδεγ: ι άί ύøά 7 εεε  
άί εüøά?*

*Áí áααεου á ι δι áεθεό η δαηοαί δι ι ηί εε ί άί ο εαί ερ οάί ί ε-  
οάεαεί á. Í ι οηεου ι δι áεθεό á άί άγί ορ άαί ρ, ί άδδαοορ άί  
εει άί εγ.*

*Çαί εηύ άαί ί úø ί ί úα. Éαεί ε áúαί á ί á εçι άί άί εε εί ί οάί -  
οδαοεε εί ί ί á Í Í - á δαηοαί δα ι ί αεί η ηάεαου ί á ί ηί ί άαί εε εç-  
ι άί άί εγ ί εδαηεε οάί ί εοδαεεί á ι δε ί áαδααί εε?*

*Á εαεί ι ί άί δααεάί εε ηί áúααοηý δααί ί áαηεα αεαδι εεça? Í ο-  
εαεου ι δι áεθεό á οί εί άί ί ε άί άά. Í δι εηοί áεο εε ηί ί áά ηί áúá-  
ί εα δααί ί áαηεγ αεαδι εεça?*

*Νάαεαου áúαί á ι áεεγί εε οαί ι άδαοοδύ ι α νοαί άί ύ αεαδι εεça  
ηί εε. Óεαçαου ι δε-εí ú γοί άί áεεγί εγ.*

a) *Áεεγί εα δαçáαεάί εγ δαηοαί δα ι α νοαί άί ύ αεαδι εεça ηί εε*

*Áúι ί εί άί εα δααί ου. Á ι δι áεθεό άί άηε 2-3 εαί εε δαηοαί δα  
οεί δεαα ηόδúι ú (III) ε ί ηηοαί άί ί ί ί εαί εγì ί δεάαεγού άί άó  
άί áúι áαάί εγ áαεί άί ί ηάεα οεί δεαα ί εηί ηόδúι ú SbOCl. Ýοί ò  
ί ηάαί ε ί áδαçóαοηý ί á άοι δι ε ηόοί άί ε αεαδι εεça εç Sb(OH)<sub>2</sub>Cl  
áηεάαηοάεά ί òúάί εάί εγ άί áú.*

*Çαί εηύ άαί ί úø ί ί úα. Í άί εηάου εί ί ί úά οδααί άί εγ ί áδái ε ε  
άοι δι ε ηόοί άί áε αεαδι εεça οεί δεαα ηόδúι ú (III) ε ί áúάά οδαά-  
ί άί εα άά αεαδι εεça άί ί áδαçι áαί εγ Sb(Í Í )<sub>2</sub>N1. Í άί εηάου οί δ-  
ι óεο áεγ áú-εηεάί εγ εί ί ηοαί ου αεαδι εεça οεί δεαα ηόδúι ú (III)  
áεγ ι áδái ε ηόοί άί ε. Í ί εαçαου ι δε ί ί ι ί úε γοί ε εί ί ηοαί ου, εαε  
áεεγáο δαçáαεάί εα ί á ηοαί άί ύ αεαδι εεça γοί ε ηί εε. Áí áααεάί ε-  
άι εαεί άί δααεοεάα ι ί αεί ί οί άί ύøεου ηοαί άί ύ αεαδι εεça οεί -  
δεαα ηόδúι ú? Í δι áαδεου ηάί á çαεερ-άί εα ί ί úοί ι .*

*Νάαεαου ί áúεε áúαί á ι áεεγί εε δαçáααί εγ ί á ηοαί άί ύ αεα-  
δι εεça ηί εαε. Νοαί άί ύ αεαδι εεça εαεεο ηί εαε ί á ι άί γαοηý ι δε  
δαçáαεάί εε δαηοαί δα?*

α) *Αέθριεά εχι άρίάριέυ ερίοάριόδαόεε άρίάριόάριού ερίίά ίά άεάδριέεç níεε*

*Αυρίέριάριέά δααριού.* Άρίανθε ά ίδριάεδέο 8–10 εάι άεü äñ-  
óεéεεδριάάριίίέ άρίάü ε ίάει ίεεδριόριάοάεü εδñοάεέριά οέιδεάά  
ίέίάα (II). Δαñoáιδ ίάδái άζαού ñοάέέριίίέ ίάει+είέ. Í άδ-  
çòðùεéñý ááεüé ίñáάίέ ίδáñοάάεýáo ñίάίέ ίñίίάριόð ñíεü  
ίέίάα SnOHCl. Ά δάçóεüδάδά εαέίάί ίδριόáññá ίίέο+εéáñü ýοά  
ñíεü?

Í άίεñάου ερίίίá óδάάί άίέά ñίίόááοñοáοðùάé δάαéοéε. Έίίί-  
οάριόδαόεð εάéεó ερίίίá á δαñoáιδά ñεάáοάó óάάéε+εóü, +óí άü  
ίίάάεóü άεάδριέεç? Άίάάεóü ýòε είίü. Δαñoáιδ εéñý éε ίñáάίέ?

Í ίüó 5. Í ίδάάάεάριέά ερίñοáριóü ε ñοáίάίέ άεάδριέεçá ñίέáε  
εχι άδάίέάι δρί δαñoáιδά (ί άóíá ίδéι άίέί áéý ñίέάé,  
εì άðùέó ί ááüñίέóð ñοáίάίü άεάδριέεçá ( $h < 10%$ ))

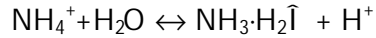
*Αυρίέριάριέά δααριού.* Í ίδάάάéεóü είίñοáίόó ε ñοáίάίü άε-  
δριέεçá οέιδεάά άίίίίέý á 0,1 ί é 0,001 ί δαñoáιδάó é ίά ίñ-  
ίίάάίέε ίίέó+άίίüó áάίίüó ñάáεáóü áüάίá ίά έó çááεñéι ίñóε  
ίò είίόάριόδαόεε. (Άί άñóι οέιδεάά άίίίίέý ίίάίί άçýóü ç-  
άóð ñíεü, ίίάάδάáðùóðñý άεάδριέεçó.)

Í ίέó+εóü ó εάάίδái óá 0,1 ί δαñoáιδ NH<sub>4</sub>Cl é ίίδάάáééóü á  
ίάι δρί ίάίέι εç ί άóίάίá ίί óεάçái εð ίδái ίάάáοάéý. Çαóái  
ίδεάιόίάεóü 0,001 ί δαñoáιδ NH<sub>4</sub>Cl. Άéý ýóíάί ίέι άόéó ίά 10  
ί é ίίίέίñί óóü ίίέó+άίίüí ó εάάίδái óá 0,1 ί δαñoáιδρίί, ίίñéá  
+άάί ίòι άδéóü άð 10 ί é ýóíάί δαñoáιδά é άί άñòé á είέάó άί ά-  
ñòéι ίñóðð 1 é. Άί άάñòé ίάúái δαñoáιδά άί ί άóéé ίά είέάá äñ-  
óεééεδριάάριίίέ άρίάίέ, çáεδúóü éίέάó ίδριάέίέ é óüδάδáéüίί ίá-  
δái άζαóü δαñoáιδ, ίάδáiδά+εάáý είέάó ίάñéíéüéί δάç áááδó  
άρίίί. (Í δé ίδñóóñοάéé ίάδριίέ éίέάü ίά 1 é ίίάίί ίδεάιόί-  
άεóü 0,001 ί δαñoáιδ άάίέíüí δάçάάéάίέάί : ñίά+άéá ίòι άδái-  
ίüά 10 ί é ίίέó+άίίίάί 0,1 ί δαñoáιδά δάçάάéóü á 10 δάç á  
ίάδριίέ éίέάά άί άñòéι ίñóðð 100 ί é; çαóái ίέι άόéó ίά 10 ί é  
ñίίέίñί óóü άίίáü ίίέó+άίίüí δαñoáιδρίί, ίòι άδéóü άð 10 ί é é  
άίίáü δάçάάéóü á άδóάίέ éίέάά άί άñòéι ίñóðð 100 ί é.) Í ίδάά-  
ééóü δρί ίδεάιόίάεάίίίάί 0,001 ί δαñoáιδά οέιδεάά άίίίίέý  
όái áά ί άóίάίί.

*Çáíέñü άάρίίüó ίίüóá.* Çáíέñάóü çίά+άίέý δρί, ýéñί άδéι άί-  
όάéüίί ίάéάάίίüά á 0,1 ί é á 0,001 ί δαñoáιδάó οέιδεάά άί-

ì í í èý.  $\hat{E}_a$  è ñéèòù èí í ñòáí òù àèäðí èèçà ñí èè  $\hat{E}_a$  í ò í àéááí í ùì çí à-áí èýì ðí, èñòí àý èç ñéááòðùèò ñí í áðàæáí èé.

À ñí í òááòñòáèè ñ òðááí áí èáì àèäðí èèçà  $\text{NH}_4^+$



èí í ñòáí òà àèäðí èèçà ðááí à

$$K_a = \frac{[\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

Èç òðááí áí èý àèäðí èèçà àèáí í, ÷òí  $[\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}] = [\text{H}^+]$ . Àñéááñò-áèá í ðáèòè-áñèè í í èí í é àèññí òèáòèè ñí èáé à ðáñòáí ðá í ðè í á-áí èüøèò çí à-áí èýò ñòáí áí è àèäðí èèçà ðááí í ááñí àý èí í òáí òðá-òèý  $\text{NH}_4^+$  -èí í à ì àèí í ðèè-ááòñý ì ò í à-àèüí í é, ò. á. ì í áí í í ðè-í ýòù, ÷òí  $[\text{NH}_4^+]_{\text{òááí}} = \tilde{n}_{\text{ñí èè}}$ . Õí ááà í í èó-ááì ðáñ-áòí òð òí ðì óéó:

$$\hat{E}_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{\tilde{n}_{\text{ñí èè}}}$$

$\tilde{n}_{\text{ñí èè}}$  á ðáñòáí ðáò èçááñòí à (0,1 ì è 0,001 ì), à èí í òáí òðáòèð  $\text{H}^+$  -èí í í á áù-èñéèòù àèý èáæáí áí ñéó-áý í í í àéááí í ùì ýèñí á-ðèì áí òàèüí í çí à-áí èýì ðí.

Ñòáí áí ù àèäðí èèçà  $h$  ñáyçáí à ñ èí í ñòáí òí é àèäðí èèçà ñí èè ñéááòðùèì óðááí áí èáì :

$$\hat{E}_a = \tilde{n}_{\text{ñí èè}} h^2,$$

í ðèóáà

$$h = \sqrt{\frac{K_a}{\tilde{n}_{\text{ñí èè}}}}$$

Áù-èñéèòù í í ýòí é òí ðì óéá ñòáí áí ù àèäðí èèçà  $\text{NH}_4^+$  á í áí èò èññéáí ááí í ùò ðáñòáí ðáò.

Ñòáí èòù ýèñí áðèì áí òàèüí ùá çí à-áí èý  $\hat{E}_a$  è  $h$  á 0,1 ì è 0,001 ì ðáñòáí ðáò  $\text{NH}_4^+$  ñ áù-èñéáí í ùì è. Nááèáòù áçáí à í áèèýí èè èí í òáí òðáòèè ñí èè (ðáçáááéáí èý ðáñòáí ðá) í à èí í ñòáí-òó è ñòáí áí ù àèäðí èèçà ñí èáé í ðè í àèçì áí í í é òáì í áðáòòðá. Áó-ááò èè èçì áí ýòñý  $\hat{E}_a$  í ðè í í áùøáí èè òáì í áðáòòòù? Í í -áì ó?

ΕΤΙ ΔΟΤΕΥΙ ΟΑ ΑΤΙ ΔΙΝΩ

1. Έαεεά εç ι άδâ÷εñεάí ί úō ί εæâ ñí εάé ί í áâáδâáþõñý æεäðí-  
εέçó: Na<sub>2</sub>NÍ<sub>3</sub>, NaBr, Ε<sub>2</sub>NÍ<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>, ΕΝÍ<sub>3</sub>? Í δââðεòú ί â áí ί δí ñ,  
ί â ñí ñòâáεýý óðâáí áí εý δââεòεé.

2. Έαεí ââ δââεòεý δâñðáí δí â ñεââóþúεò ñí εάé: KI, Α1NÍ<sub>3</sub>,  
K<sub>2</sub>S, ZnSO<sub>4</sub>, NaCN, NaNO<sub>3</sub>? Αâòú ί áúýñí áí εâ. Í âí εñâòú ñí ί δââð-  
ñòâóþúεâ εí ί ί úâ óðâáí áí εý δââεòεé.

3. Ní ñòââεòú εí ί ί úâ óðâáí áí εý æεäðí εεçâ Na<sub>2</sub>NÍ<sub>3</sub> ί ί ñòóí â-  
ί ýì. Í â εâεí é ñòóí áí ε ñòâí áí ú æεäðí εεçâ ί æεáí εùøâý? Í δââò  
ί ί δεâεðí ââòú.

4. Í ðε ñí âøεâáí εε δâñðáí δí â Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> ε Na<sub>2</sub>S â ί ñââí ε âú-  
ί áâââò Α1(Í Í)<sub>3</sub>. Í áúýñí εòú ί ðε÷εí ó ε ί δεââñðε ñí ί δââðñòâóþ-  
úεâ óðâáí áí εε δââεòεé.

5. Í æεðε εí ί óáí δðâòεþ H<sup>+</sup> - ε Í Í<sup>-</sup> -εί ί í â ε óεâçâòú δââεòεþ  
ñðââú δâñðáí δâ ί ðε δÍ — 3 ε δÍ — 10.

6. Εί ί óáí δðâòεý εí ί í â áí áí δí ââ â δâñðáí δâ δâáí â 2,5·10<sup>-5</sup>  
ί ί εù/ε. Í ί δâââεεòú δÍ δâñðáí δâ.

7. Έαεí ââ εí ί óáí δðâòεý εí ί í â áí áí δí ââ â δâñðáí δâ, δÍ εí-  
òí δí áí 2,4?

8. Í âí εñâòú âðâòε÷âñεεâ òí δí óεú ε ί âçâáí εý ñí εάé:  
Ñâ(Í NÍ<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Α1(Í Í)<sub>2</sub>NÍ, (NuÍ Í)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NÍ<sub>2</sub>(Í ΔÍ<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, ΔbNÍ<sub>4</sub>,  
Ñâ<sub>3</sub>(ΔÍ<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.

9. Ní ñòââεòú óðâáí áí εý δââεòεé ί ί εó÷áí εý âñâí ε áí çí ί æ-  
ί úì ε ñí ί ñí áâí ε ñí εάé MgCl<sub>2</sub> ε CaSÍ<sub>4</sub>.

ΟΑΙ Α 4. ΕΤΙ Ι ΕΑΕΝΙ ΟΑ ΝΙ ΑΑΕΙ ΑΙ ΕΒ

ΕΤΙ Ι ΕΑΕΝΙ ΟΑ ñí áâεí áí εý áâñùì â ί ί í áí ÷εñεáí ί ú ε δâçí ί í á-  
δâçí ú. Í ί ε øεðí εí ί ðεì áí ýþõñý â áí âεεðε÷âñεí é ðεì εε, â  
ί âòâεεóðâεε (âεý ί ί εó÷áí εý ðεì ε÷âñεε ÷εñòúò ί âòâεεí â —  
ί εâðεí ú, çí εí ðâ, óðáí â ε äð.), â εâ÷âñòââ εðâñεðâεεáé, ââþúεò  
ί δí ÷í úâ ί ί εðúòεý, æεý ñâðâáðáí εý ε áí ί ί í âεò äðóâεò ί áεâñ-  
òýò ί áóεε ε ðâóí εεε. Óεí δí óεεé, ââí ί âεí áεí, ί ί í âεâ óâðí áí-  
òú ε ð. ä. ýâεýþõñý εí ί ί εάεñí úì ε (òí ÷í ââ áí óððεεí ί ί εάεñí ú-  
ί ε) ί δâáí ε÷âñεεì ε ñí áâεí áí εýì ε. ΕΤΙ Ι ΕΑΕΝΙ ΟΑ ñí áâεí áí εý-  
ί ε ί âçúââþõñý ί ί δâââεáí ί úâ ί ί εάεóεýðí úâ ñí áâεí áí εý, ί ðε  
ñí ÷âðáí εε εí ί ί í áí ðí â εí ðí δúò ί áðâçóþõñý ί ί εí æεðâεüí ί εεε  
ί ððεòâðâεüí ί çâðýæáí ί úâ ñεí æεí úâ εí ί ú, ñí ί ñí áí úâ ε ñóúâñð-



ai aai ep eae a edeoaeea, oae e a danoi da.

I ai ae nocaanoapò ei i i eae ni uà ni aaei ai ey, í á í adaçop- uea ei í oá (í áyeaeoði èeòù), í ai ðei ad [Ni(CO)<sub>4</sub>], [Fe(CO)<sub>5</sub>] e ad.

1. Noðí í á eá ei i i eae ni uo ni aaei ai ee

A í ní í áá ní adái á í í uó i daañoaaeái ee í noðí í á ee ei i i eae ni- í uó ní aaei ai ee eaaèò ei í ðaei àoeí í í áy oái ðey oaaeoaðñeí áí ó-ái í áí Áaðí áða (1893). Á ðaçaeòeè ó-ái ey í ei i i eae ni uó ní- aaei ai eyò í ní áái í í áí eúøay ðí eü i ðei aaeaaèò ðóññeèi ó-á- í úì (í ðí Ò. È.Á. xóaaáo e áái øei eá — Á. Á. Òei í ei ó, È.È. xáðí ýaaó, Á.Á. Áðei áaðáo e ad.), çai ýaøei áaaóuáá i áñòí á ýòí e í aeañòe i eðí áí e ðei e-áñeí e í aðeè.

Ní áaðæai eá ei í ðaei àoeí í í í e oái ðeè nái àeðny e neaaópuei í í ei æai eyi :

1) oái oðaeúí í á i áñòí a ei i i eae ni í í ní aaei ai ee çai ei áað ei i i eae ni í adaçí áaðaeü — í á u-í í í í ei æeoaéúí í çayæai í ue ei í (+àúá añaái i aðaeè);

2) áí eðoa ei i i eae ni í adaçí áaðaeü ðani í ei æai u (ei í ðaei e- ðí áai u) eaaí áú (aaái áú) — ei í u i ðí ðeai í í ei æí í áí àí ó çí aea eèe í í eyðí uá i í eae oéu;

3) ei i i eae ni í adaçí áaðaeü e eaaí áú ní noaaeyò áí oðái- í ðp nóaðó ei i i eae ni í áí ní aaei ai ey, ei ðí ðay í ðe í áí enai ee oí ðí oéu ní aaei ai ey çaeèp-áaðny a eaaaðaoí uá nei aee;

4) a áí eúøei noaa neó-aaá a ei i i eae ni í í ní aaei ai ee ei áað- ny áí áøí ýý nóaða, ní nóí ýuay +aúá añaái eç í ðeèoaðaeúí í eèe í í ei æeoaéúí í çayæai í uó ei í í á. Oae, a í í eae oéa E<sub>3</sub>[Fá(NN)<sub>6</sub>] ei i i eae ni í adaçí áaðaeái ýaeýaðny ei í Fe<sup>3+</sup>, eaaí áai e — ei í u CN<sup>-</sup>, ei i i eae ni ué ei í [Fá(NN)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup> ní noaaeyáo áí oðái í ðp nóaðó, a áí áí áøí áe nóaða í aðí ayony ei í u E<sup>+</sup>.

Oei e-í uè e ei i i eae ni í adaçí áaðaeüi e ýaeýpòny d-yeái áí òu í áðei ae-áñeí e neñoái u Á.È. Í áí áaeááá. Ýòí Ag<sup>+</sup>, Au<sup>+</sup>, Nu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Co<sup>3+</sup>, Pt<sup>4+</sup> e ad. Í áí aeí e ei í u áðoaèò yeái áí òí á a í í daaáeái í uó óñeí aeýò ní í ní áí u e ei i i eae ni í á- ðaçí áai ep (Al<sup>3+</sup>, Si<sup>4+</sup>, Áa<sup>2+</sup>, B<sup>3+</sup> e ad.).

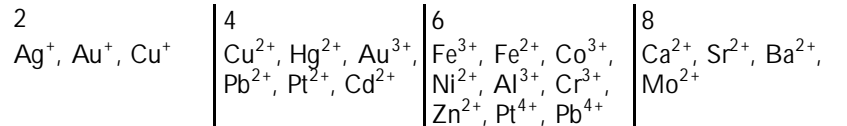
Áææí aeøei e eaaí áai e ýaeýpòny:

1) ei í u í í -, Ní-, F-, Ní<sub>2</sub>-, CN-, SCN- e ad.;

2) í í eyðí uá i í eae oéu H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, Ní, Ní e ad.;

3) íáííëýðí úá, íí èääéí ííëýðèçòpùèàñý ííèääéóèú ýðèèáí-  
 àèàì èí à (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> è äð.

×èñéí èèääí áí á, ñáyçáí í úò ñ èíí í èáèñí í áðaçí ààðáèàì, íà-  
 çúääáòñý *èííðáèí àòèí í í úì ÷èñéí*. Èííðáèí àòèí í í á ÷èñéí  
 çáàèñèò á í ñí í áí íí í ò òèí è÷áñéí è í ðèðí áú èíí í èáèñí í áðaçí-  
 ààðáèý è èèääí áí á è òñéí àèé í áðaçí ááí èý èíí í èáèñí í áí ñí ààè-  
 í áí èý. Í àèáí èáá òáðáèòáðí úá èííðáèí àòèí í í úá ÷èñèà í áèí ðí-  
 ðúò èí í í á-èíí í èáèñí í áðaçí ààðáèáé:



Äëý ñí ñòáàèáí èý òí ðí óèú èíí í èáèñí í áí ñí ààèí áí èý í ááí  
 çí àòú:

- 1) çäðýá (ñoáí áí ú í èèñéáí èý) èíí í èáèñí í áðaçí ààðáèý;
- 2) çäðýá èèääí áí á;
- 3) èííðáèí àòèí í í á ÷èñéí;
- 4) èí í ú áí áøí áé ñòáðú.

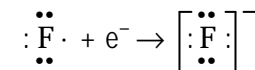
Çäðýá èíí í èáèñí í áí èí í á ðáááí àèääáðáè÷áñéí é ñóí í á çäðý-  
 áí á èíí í èáèñí í áðaçí ààðáèý è èèääí áí á.

Í àí ðèì áð, çäðýá èí í á [Nu(Ní<sub>3</sub>)<sub>4</sub>] ðáááí: (+2) + 0·4 = +2, ò. á.  
 [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup>. Á ñí ààèí áí èè K<sup>+</sup>[Ag(CN)<sub>2</sub>]<sup>-</sup> çäðýá èíí í èáèñí í áí  
 èí í á -1.

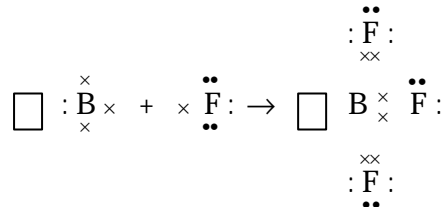
2. Í áðaçí ááí èá èíí í èáèñí úò ñí ààèí áí èé

Ñí àèáñí í ñí áðáì áí í úì í ðááñoáàèáí èýì í áðaçí ááí èá èíí í-  
 í èáèñí úò ñí ààèí áí èé í ðí èñòí àèò çà ñ÷áð í áí í áàèáí í úò ýèàè-  
 òðí í í úò í áð èèääí áà — áí í í ðá è ñáí áí áí úò í ðáèòáèáé èíí í-  
 í èáèñí í áðaçí ààðáèý — àèòáí òí ðá. Ýóí ò àèá ñáyçè í í èó÷èè íà-  
 çááí èá *áí í í ðí í -àèòáí òí ðí í é ñáyçè*.

Ðáñíí í òðèì í áðaçí ááí èá èíí í èáèñí í áí ñí ààèí áí èý èç ÁF<sub>3</sub> è  
 KF. Í òðèòáòáèüí úé òòí ðèà-èí í èì ááò 8 ýèàèòðí í í á í á áí áø-  
 í áì ýí áðááòè÷áñéí òðí áí á, òàè èàè í áðaçí óáòñý èç í áèòðáèüí í áí  
 àòí í à í ðèñí áàèí áí èàì í áí í áí ýèàèòðí í á:



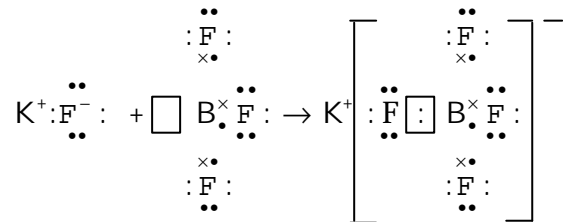
À áí çáóæááí ííí ní ñòí ýí èè àòíí áí ðà, èì áðùèè òðè í áí äð-  
 í ùò ýæèòðí íà (1s<sup>2</sup>2s<sup>1</sup>2p<sup>2</sup>), ì ðèñí ààèí ýàò ñ í äðàçí àáí èàì èí àà-  
 èáí òí í è ñáyçè òðè àòíí à òòí ðà, è á ðàçóèùòàòá í í èó-ààòñý ìí-  
 èáèóèà òðèòòí ðèàà áí ðà:



□ — ààèáí òí áý ÁÍ í ðáèòàèù àòíí à áí ðà á ì í èáèóèà BF<sub>3</sub>.

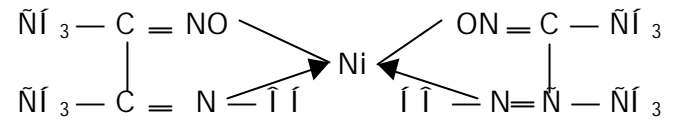
Ó òòí ðèà-èí í á èì ààòñý í áí í ààèáí áý í àðà ýæèòðí í á — í í  
 ì í æàò áùòù áí í í ðíí, à ó àòíí à áí ðà í áí à ñáí áí áí áý í ðáèòàèù (á  
 s- è ð-ñí ñòí ýí èýò á ñòí í á 1+3 = 4 àòíí í ùò í ðáèòàèè, èç èí òí-  
 ðùò çáí í èí áí ù òðè) — í í ì í æàò áùòù àèòáí òí ðíí.

Í áðàçí àáí èà èí ì í èáèñí í áí ñí ààèí áí èý í ðí èñòí àèò í í ñòáì á



Éíí í èáèñí í áðàçí ààòàèáì ýæéýàòñý àòíí áí ðà, òòí ðèà-èí í ù ç-  
 ðàðò ðí èù èèááí áí á, à èí í èàèèý í àòí àèòñý áí áí áðí áé ñçáðá.

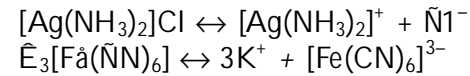
Ñðáàè èí ì í èáèñí ùò ñí ààèí áí èé áùààèýàòñý è í ðáàñòààèýàò  
 áí èùøí é èí òáðáñ àðòíí à òàè í àçùáááì ùò áí óððèèí ì í èáèñí ùò  
 ñí ààèí áí èé. Áí óððèèí ì í èáèñí ùá ñí ààèí áí èý í áðàçòðò ðàçèè-  
 í ùá èí í ù (Fe<sup>2+</sup> Mg<sup>2+</sup> Ni<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup> è äð.) ñ í ðááí è-áñèèì è ñí ààèí á-  
 í èýì è. Á ýèò ñí ààèí áí èýò èí ì í èáèñí í áðàçí ààòàèù ñáyçáí ñ èè-  
 àáí ààì è í áí í áðáì áí í í èí í í í è ñáyçùð è áí í í ðí í -àèòáí òí ðí í é.  
 Í ðèì áðíí òàèèò ñí ààèí áí èé ì í æàò áùòù ñí ààèí áí èà èí í à Ni<sup>2+</sup> ñ  
 àèì àðèèàèèí èñèì ì ñí  $\text{N} \text{---} \text{NOH} \text{---} \text{OHN} \text{---} \text{N} \text{---} \text{N} \text{---} \text{N}$  3:



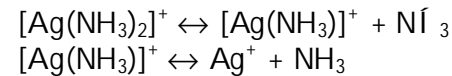
Α γοῖτ ἢ ἢ ἄἄῖρ ἄρ ἐὲ Ni<sup>2+</sup> çàì ἄἢδὲῖ ἄἄ ἰ<sup>+</sup>-εῖρ ἰ ἄ ἔἢἢῖρ ὀί ὀῖ ἄῖ ἄῖ =NOH ἄἄῖ ἰ ἰ ἔἄῖῖ ἄῖ ἄῖῖῖῖῖῖ ἔἢῖ ἄ (εῖρ ἰ ἰ ἄῖ ἢ ἄῖçῖ ἰ ἰ ἔἄçῖ ἄ ἢ ἔἢ ὀί ἔ ἄ ὀί ἄῖ ἄῖ ἰ ἰ ἄῖçῖ ἄῖ ἄῖ ἰ ἰ ὀ-ἰ ἰ ἄῖῖῖ ὀί ὀί ὀῖ ὀῖ ἄῖ ἄῖçῖ ἢ ἄῖ ἰ ἰ ἄῖ ἔ ἄçῖ ὀῖ ἄῖῖ ἄῖῖ ὀῖ ἰ ἰ =NOH (ἄῖ-ἰ ὀί ὀί ἄῖῖῖ ὀί ὀί ὀῖ ὀῖ ἄῖ ἄῖçῖ ἰ ἰ ἔἄçῖ ὀ ἰ ὀί ἔῖῖὀ ἰ ἰ .

3. Ἰῖῖῖὀῖ ἔῖῖῖ-ἄủῖῖ ἄủủἰ ὀῖỗὀῖῖ ἔ ὀủὀ ἔ-ἔἄἰ ἢὀῖ ἔἢ ἰ ἰ ἔἄủἰ ὀῖ ἢ ἄỗῖ ἄρ ἔῖ

Ἐἄῖ ὀỗἄ ἄἢ ἄἢ ὀῖῖ ἢὀ ἄὀῖῖ, ἔἢ ἰ ἰ ἔἄủἰ ὀῖ ἢ ἄỗῖ ἄρ ἔῖ ἄủủἰ-ὀῖὀὀὀὀ ἰ ἄ ἔἢ ἰ ἰ ἔἄủἰ ὀῖ ἔἢ ἰ ἰ ἔἢ ἰ ὀ ἄἢ ὀῖ ἄῖ ἢὀỗὀῖ:



ὀỗỗῖ ἄủủἰ ὀῖỗὀῖῖ ἰ ὀἢ ὀỗỗỗỗ ἰ ὀỗỗỗỗ-ἄủủῖ ἰ ἰ ἔἢ ἰ ἢὀῖὀῖ, ἰ ἰ ἢῖ ἔῖ-ἔὀ ἔἢ ὀ ἰ ἄἢ ὀῖ ἄῖ ἢὀỗὀῖ ἢ ἄἢ ὀὀỗỗ ἰ ἄῖ ἢὀỗỗ ἔ ἰ ἰ ἔἄủὀ-ἔὀ ἔἢ ἰ ἰ ἔỗỗỗ. Ἄ ἢἄἢ ὀ ἰ-ἄὀỗỗ, ἔἢ ἰ ἰ ἔἄủἰ ὀῖ ἔἢ ὀ ὀ ἰ ἰ ἄỗỗ-ἄỗὀủῖ ἄὀ ὀῖ-ἰ ἰ ἔỗỗỗ ὀỗỗỗỗ, ἰ ἰ ἄ ὀ ἰ ἰ ἄỗỗỗỗ ἰ ἰ ἄἢ ὀỗỗỗ ἢὀ-ἰ ἄἢ ἔ. ὀỗỗ, ἄủủἰ ὀỗỗỗỗ ἔἢ ἰ ἰ ἄ [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>+</sup> ἰ ἰ ἄἢ ἰ ἰ ὀỗỗỗỗỗỗ ὀỗỗỗ ἄἢ ἔἄἢ



ἰ ὀῖ ἄἢ ἔἄ ἔ ὀῖὀ ἰ ὀἢ ὀỗỗỗỗ ὀỗỗỗ ἄỗỗỗỗỗỗỗỗ ἰ ἄủủ, ἔἢ ἰ ἰ-ἢὀỗ ὀὀ ἄủủἰ ὀỗỗỗỗỗ ἄῖῖ ἔỗỗỗỗ ἔ ἢὀỗ ἄἢ ἔ ἔἢ ἰ ἰ ἔἄủἰ ἰ ἄἢ ἔἢ ἰ ἰ ἄ, ἰ ἄçῖỗỗỗỗ ὀỗ ἔἢ ἰ ἢὀỗ ὀỗỗ ἔ ἰ ἄủὀ ἔἔἢ ἢὀῖ, ἰ ἰ ἄἢ ἰ ἰ ἄὀỗỗỗỗỗ ὀỗỗỗ:

$$K_{a2} = E_{i2} = \frac{[[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+][\text{NH}_3]}{[[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+]} = 1,2 \cdot 10^{-4},$$

$$K_{a1} = E_{i1} = \frac{[[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+][\text{NH}_3]}{[[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+]} = 1,2 \cdot 10^{-4}.$$

ἄủủἰ ὀỗỗỗỗỗ (Fe(CN)<sub>6</sub>)<sup>3-</sup> ἰ ὀἢ ὀỗỗỗỗ ἄ ὀ ἢὀỗ ἄἢ ἄῖ ἔ ὀỗỗỗỗỗỗ-ὀỗỗỗỗỗỗ ὀỗỗỗỗỗ ἔἢ ἰ ἢὀỗ ὀỗỗ ἔ ἰ ἄủὀ ἔἔἢ ἢὀῖ. Ἄỗỗỗ-ἔἢ ἄ, ἰ ἄὀỗỗ ἄῖ

είναι οα ί ανοί εεί ηδ, ί ααααονή είν οαί οί ε οηοί εεεί ηδ,  $K_6 = 1/\bar{E}_1$ . ί ααα είν οαί οα ί ανοί εεί ηδ αέ είν ί α  $[Ag(NH_3)_2]^+$

$$K_{1-2} = \frac{[Ag^+][NH_3]^2}{[[Ag(NH_3)_2]^+]} = 5,8 \cdot 10^{-8},$$

α αέ είν ί α  $[Fe(CN)_6]^{3-}$

$$K_{1-6} = \frac{[Fe^{3+}][CN^-]^6}{[[Fe(CN)_6]^{3-}]} = 1 \cdot 10^{-44}.$$

ί οί ί ηδ είν ί εένί οο είν ί α ααηνδ οο είν οαί οδδδδ οαοαί οα. Αύνί εά είν οαί οδδδδ νί νί ανοαο είν ί εένί ί δαααί ερ, δαααααί εα αα δαοαί οα εανοί αααααα δααί ααί εα είν ί εένί ί α είν ί α.

Είν ί εένί οα νί ααεί αί εγ η αί ευοί ε είν οαί οί ε ί ανοί εεί ηδ, ηααί αααεuí ί, η ί αεί οηοί εεααί ε αί οδδδδ ί ε η οααί ε, ί η νά εηοαί ί δεαεεααονή ε ααί εί οί ηί εγί. Υοί ααεο, οί δααί ε ααί εοο ί ααο είν ί εένί οί ε ε ααί εί οί ε ηί εγί ε ί αο. Ααί εί οα ηί εε ί ί αί ί δαηνί αδδδδδ εαε ί ανοί εεεα είν ί εένί ί οα ηί ααεί αί εγ.

Εααοί ο είν ί εένί οα νί ααεί αί εγ, α είν οί οο εεααί ααί ε ηεοαο ί αί ί ααί αί ί ί οδδδδδδ εuí οα είν ί ο ε ί η εγδ ί οα ί εεεοεο. ί αί δει αδ, α είν ί εένί ί ηί ααεί αί εε  $[Dt(Ni_3)_4Ni_2]Ni_2$  εεααί αο — εαοοδδ ί ί εεεοεο αί ί εαεα ε ααα είν ί α οεί οα. Αηά ί ί ε ί αί ί ηδδδδδδδ ί ηάααί ο η είν ί εένί ί δαααί αααεαί  $Pt^{4+}$  ε ηηοααεγρδ αί οδδδδ ί η ηοαδδ είν ί εένί ί αί ηί ααεί αί εγ.

#### 4. ί η αί εεαοοδδ

ί δααγ δαοεί αεuí αγ ί η αί εεαοοδδ είν ί εένί οο ηί ααεί αί εε ααεα δαααί οαί α Α Ααδ ί αδ ί η. Ν ί ααί ευοεί ε εαί αί αί εγί ε ί ί α ί δει αί γαονή ε α ί ανοί γααα αδδδ γ. Νί ααεα ί αααααα αί είν ί (α εί αί εοαεuí ί ηί ααααα), α ααοαί εαοεί ί (α δί αεοαεuí ί ηί ααααα). Αηεε α ηί ααεί αί εα αοί αεο είν ί εένί οε ααοεί ί, οί ηί ααεα οεαααααααα εένί εεααί αί α αδδδδδδδ εένεεοαεuí οί : 1 — ί ί ί, 2 — αε, 3 — οδδ, 4 — οαοδδ, 5 — ί αί οα, 6 — ααηνδ, 7 — ααί οα, 8 — ί εοα ε ο. α., ααοαί ί αεί αί ί ααί εα εεααί αί α η ί είν ί αί εαί «ί». ί αααί εγ ί αεί οί οο εεααί αί α ί δεαααί ο ί εαα:

$F^-$	— ôôî ðî	$NO_3^{2-}$	— í èòðàòî	$I^-$	— àèàðèáî
$N_2I_4^{2-}$	— î êñàèàòî	$NI^-$	— òèî ðò	$CN^-$	— òèàí î
$SO_3^{2-}$	— ñóéúòèòî	$DI_4^{3-}$	— ôî ñòàòî	$Ar^-$	— áðî ì î
$SCN^-$	— ðî ààí î	$SI_4^{2-}$	— ñóéúòà- òî	$I_2I^-$	— àèáî
$I^-$	— èí áî	$NH_2^-$	— àì èáî	$S_2O_3^{2-}$	— òèî ñóéúòà- òî
$NI_3$	— àì ì èí	$NO_2^-$	— í èòðèòî	$I I^-$	— àèáðî êñî
$NI_3^{2-}$	— èàðáí í àòî	$NO$	— í èòðî çî		

Çàðàì ñéääóáò í àçàáí èá èî ì ì èáèñî í áðàçî áàòáèý (ðòññèí á íà-  
çàáí èá á ðî àèòáèúí î ì ì áááæá) ñ óèàçáí èáì ñòáí áí è ááí î èèñéá-  
í èý. Í àì ðèì áð:

- [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl — òèî ðèá àèàì ì èí -ñáðááðá (I)
- [Nu(Ní<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]SÍ<sub>4</sub> — ñóéúòàò òàððààì ì èí -ì áàè (II)
- [Ní(Ní<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]N1<sub>3</sub> — òèî ðèá ááèñààì ì èí -èí áàèúòà (III)
- [Ní(Í<sub>2</sub>Í<sub>6</sub>)<sub>6</sub>]N1<sub>3</sub> — òèî ðèá ááèñààèáî -òðî ì á (III)
- [ðTÍ1(Ní<sub>3</sub>)<sub>5</sub>]N1<sub>3</sub> — òèî ðèá ì áí òààì ì èí -òèî ðî ì èàðèí ù (IV)

Áñèè á ñî áàèí áí èá áðî àèò èí ì ì èáèñî ùé áí èí í, ðî òàèæá ñí à-  
+àèá í àçÚááðò +èñèí èèáí áí á áðá-áñèè +èñèòòáèúí ùì, çàðàì  
ñéääóáò í àèì áí í àáí èá èèáí áí á, à áàèáá èí ì ì èáèñî í áðàçî áàòáèý  
(èàòèí ñèí á í àçàáí èá) ñ î èí í +áí èáì — «àò» è óèàçáí èáì ñòáí áí è  
î èèñéáí èý. Á èí í óá í àçÚáááòñý èàòèí í áí áðí áé ñòáðÚ.

- $K_4[Fe(CN)_6]$  — ááèñàòèáí î òáððàò (II) èáèèý
- $K_3[Fe(CN)_6]$  — ááèñàòèáí î òáððàò (III) èáèèý
- $Na_3[Co(NO_2)_6]$  — ááèñáí èòðèòî èí áàèúòàò (III) í àòðèý
- $E_3[Co(NO_2)_2(NO_3)_4]$  — òàððáí èòðàòî -áèí èòðèòî èí áàèúòàò (III)  
èáèèý
- $K_4[PtCl_6]$  — ááèñàòèí ðî -ì èàðèí àò (II) èáèèý.

Ðàáí òá 1 6. Èí ì ì èáèñî ùá ñí áàèí áí èý

Í áí ðóáí ááí èá è ðááèòèáÚ: øòàðèá ñ ì ðî áèðèáì è; áí ðáèèá;  
ì ðî ì ùááèèá ñ àèñòèèèèðî ááí í í é áí áí é; ááí èá áèý ñáðááðýí ùò  
î ñòàðèí á. Ðàñòáí ðÚ: æáèáçî -àì ì èá-í ùá èááñòÚ, àèáðî êñèá í à-

òðèý (2í.), òèí ðèà ààðèý, ñí èýí àý èèñèí òà (2í.), òèí ðèà æáèàçà (III), ààèñàòèáí í Òáððòàò (III) èàèèý  $K_3[Fe(CN)_6]$ , ñóèùÒàò æáèàçà (II), òèí ðèà èàèèý, àèàðí èñèà àì ì í í èý (2í.), ñóèùÒàò ì ààà (II), í èòðàò ðóóòè (II), èí àèà èàèèý, Òòí ðèà í àòðèý, òèí ðèà èí-ààèùòà (II), ðí àáí èà èàèèý (í àñÙáí í Ùé ðàñòáí ð), ñóèùÒèà àì-ì í í èý, í èòðàò ðóóòè (I), òèí ðí àý áí àà, í àðí èñèà áí áí ðí àà (èí í-òáí òðèðí àáí í Ùé), ààèñàòèáí í-Òáððòàò (II) èàèèý  $K_4[Fe(CN)_6]$ . *Ñóòèá ñí èè*: ñóèùÒàò æáèàçà (II). Èàèì òñí àáy è èí àèðàðí àèùí àý áóì ààà.

Í í Ùò 1. Àèññí òèàòèý àáí èí í è ñí èè

À òðè ì ðí àèðèè ì í ì àñòèòà ì í 3 èàì èè ðàñòáí ðà æáèàçí-àì ì í í èéí Ùò èààñòí à  $(NH_4)_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3$ . À í áí ó ì ðí àèðèó áí-àààùòà 5 èàì àèù ðàñòáí ðà NaOH. Çàèðí èòà ì ðí àèðèó ààòí Ùì òàì ì í í ì, í à èí òí ðúé ì í èí æòà àèàæí òð ñèí òð èàèì òñí àòð áóì àæéó. Í ààðàéòà. ×òí í ààèðààòà? Áí àòí ðòð ì ðí àèðèó ì ðè-àààùòà 2 èàì èè ðàñòáí ðà KSCN. Í òí àòúòà òáàò ðàñòáí ðà.

Ñí ñòààùòà òðàáí áí èý ì ðí ààèáí í Ùò ðààèòèè. Ñí ñòààùòà òðàá-í áí èà ýèàèòðí èèòè-àñèí é àèññí òèàòèè æáèàçí-àì ì í í èéí Ùò èààñòí à.

Í í Ùò 2. Ñðàáí áí èà òñòí è-èáí ñòè ñí èàè æáèàçà

à) È 2 èàì èýì ðàñòáí ðà  $FeN1_3$  ì ðèàààùòà 1-2 èàì èè ðàñòáí ðà KSCN. Í ààèðààéòà ì í ýàèáí èà èðí ààáí-èðàñí í áí í èðàòèàáí èý àñèààñòàèà í áðàçí ááí èý ðí àáí èàà æáèàçà (III)  $Fe(SCN)_3$ . Ñí-ñòààùòà òðàáí áí èà ðààèòèè. Ýòà ðààèòèý òàðàèòàðí à àèý èí í à  $Fe^{3+}$  è ì ðèì áí ýàòñý àèý ááí í áí àðòæáí èý.

á) Í ðí ààèàéòà áí àèí àè-í Ùé ì í Ùò, àçýà àì àñòí  $FeN1_3$   $E_3[Fe(NN)_6]$ . Óàààèòàñù à òí ì, -òí ðàñòáí ð ýòí é ñí èè í á ñí ààð-æèò èí í í à  $Fe^{3+}$ .

à) Í ì àñòèòà à ì ðí àèðèó 2-3 èàì èè ðàñòáí ðà  $E_3[Fe(NN)_6]$  è áí àààèýòà ì í èàì èýì ñààæáí ðèáí òí àèáí í Ùé ðàñòáí ð  $FeSO_4$ . ×òí ì ðí èñòí àèò?

Ñí ñòààùòà òðàáí áí èà ðààèòèè á ì í èàèòèýðí í é è èí í í é Òí ðí àð.

Í í Ùò 3. Í í èò-áí èà èí ì í èàèí Ùò èàòèí í í à è áí èí í í à

à) Í áðàçí ááí èà àì ì èàèàòà ñáðááðà. È 2-3 èàì èýì ðàñòáí ðà  $AgN1_3$  ì ðèàààùòà 2-3 èàì èè ðàñòáí ðà Í Ñ1. ×òí í ààèðààòà?

Áî çüî èòà ÷àñòü ïí èó÷áí ííáí ïñàèà è ï ðèááüòà è íáì ó 8-10 èáí àèü ðáñòáí ðà àì ï èàèà. ×òí ï ðí èñòí àèò? È ïí èó÷áí íí ó ðáñòáí ðó ï ðèááüòà ïí èáí èýì ðáñòáí ð HNO<sub>3</sub> áí èèñéí é ðáàèòèè. ×òí ï áðáçòáòñý? Ñí ñòááüòà óðááí áí èý ðáàèòèè ï áðáçí ááí èý ïñàèà è ááí ï áðáóí áà á ðáñòáí ð.

á) *Í áðáçí ááí èá àì ï èàèàòà ï áàè.* È 2-3 èáí èýì ðáñòáí ðà CuSÍ<sub>4</sub> ï ðèááèýéòà ïí èáí èýì ðáñòáí ð àì ï èàèà áí ï áðáçí ááí èý áí èóáí áí ïñàèà. Áî çüî èòà ÷àñòü áçí ó÷áí ííáí ïñàèà è ï ðèááüòà è íáì ó èçáüòí è NH<sub>4</sub>OH. ×òí ï ðí èñòí àèò? Ñí ñòááüòà óðááí áí èý ðáàèòèè. Óèáæèòà çáðýá èí ï ï èáèñí ï áðáçí ááòáèý è ááí èí ï ðáèí àòèí ííá ÷èñí.

á) *Í áðáçí ááí èá óáððáèí áí-(II) ï áðèóðáò-èí íá.* È 2-3 èáí èýì ðáñòáí ðà í èòðáòà ðòóòè Hg(NÍ<sub>3</sub>)<sub>2</sub> áí ááàèýéòà ïí èáí èýì ðáçáá-èáí í úé ðáñòáí ð KI. ×òí ï ááèðáááòá? Áî çüî èòà ÷àñòü áçí ó÷áí ííáí ïñàèà è ï ðèéáéòà è íáì ó èçáüòí è ðáñòáí ðà KI. ×òí ï ðí èñòí àèò? Ñí ñòááüòà óðááí áí èý ðáàèòèè.

á) *Í áðáçí ááí èá ááèñáòòí ðí-(III) Óáððáò-èí íá.* È 2-3 èáí èýì ðáñòáí ðà óèí ðèáá æáèáçá (III) áí áááüòà 3-4 èáí èè ðáñòáí ðà Óòí-ðèáá í àððèý. Í ááèðááèòà èñ÷áçí í ááí èá æáèòí é ï èðáñèè ðáñòáí ðà áñèááñòáèá ï áðáçí ááí èý èí ï ï èáèñí úò èí ííá. Ñí ñòááüòà óðáá-í áí èý ðáàèòèè á ï ï èáèóèýðí í é è èí íí é Óí ðí áò.

Í í úò 4. Áèèýí èá èí í óáí ððáòèè ðáñòáí ðà í á èí ï ï èáèñí ï áðáçí ááí èá È 3-4 èáí èýì ðáñòáí ðà Ñí Ñí<sub>2</sub> á ï ðí áèðèá ï ðèéáéòà í áñú-úáí í úé ðáñòáí ð KSCN. ×òí ï ááèðáááòá? Ñí ñòááüòà óðááí áí èá ðáàèòèè. Í í èí áèí ó í áúáí á ðáñòáí ðà ï ðèáéòà á áðóáóð ï ðí áèðèó è ðáçáááüòà æèñòèèèèðí ááí í í é áí áí é. Í ááèðááèòà èçí áí áí èá ï èðáñèè ðáñòáí ðà.

Í í úò 5. Í èèñéáí èá-áí ññòáí í áèáí èá èí ï ï èáèñí úò ñí ááèí áí èè *Í èèñéáí èá Fe (II) á èí í á [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup> áí [Fá(ÑÑ)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup>.* È 2-3 ï è óèí ðí í é áí áü ï ðèéáéòà 2-3 èáí èè ðáñòáí ðà ááèñáòèáí í-(III) Óáððáòà èáèèý È<sub>4</sub>[Fá(ÑÑ)<sub>6</sub>]. Í ðí èèí ýòèòà ðáñòáí ð àèý óáàèáí èý óèí ðà, í á áñòóí èáøááí á ðáàèòèè. Í ïñèá óáàèáí èý óèí ðà ïò-èðí èòà á ðáñòáí ðà ï áðáçí áááøèéñý èí í [Fá(ÑÑ)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup> ï ðèááèáí è-áí èðèñòáèèá FeSÍ<sub>4</sub>.

Ñí ñòááüòà óðááí áí èý ðáàèòèè á ï ï èáèóèýðí í é è èí íí é Óí ðí áò.



Í í úò 6. Áí ñòáí í áèáí èá Fe(III) á èí í á [Fá(ÑN)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup>  
áí Fe(II) á [Fá(ÑN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup>

É 2–3 èáí èýì ðáñoáí ðà K<sub>3</sub>[Fá(ÑN)<sub>6</sub>] í ðèáááúòá 1–2 èáí èè  
òéí ðèáá áèéáçà (III). Í ááèþááéòá í èðáñéó ðáñoáí ðà. Í ðèáááúòá  
2–3 èáí èè í áðí èñèáá áí áí ðí áá è 1–2 èáí èè áèáðí èñèáá èáèèý.  
×òí í ðí èñòí áèò? Ñí ñòááúòá óðááí áí èý ðááèòèé á í í èáèòèýðí í é  
è èí í í í é òí ðí áð.

Í í úò 7. Èçì áí áí èá çáðýáá èèááí áí á

É 1–2 èáí èýì Hg<sub>2</sub>(NÍ<sub>3</sub>)<sub>2</sub> áí áááúòá 2–3 èáí èè 2í. ñí èýí í é èè-  
ñéí òú. É í áðáçí áááøáí òñý í ñááéó áí áááúòá èçáúòí é ðáñoáí ðà  
áí í èáèá. ×òí í ááèþááéòá? Ñí ñòááúòá óðááí áí èý ðááèòèé. Éáèèá  
èçì áí áí èý í ðí èçì øèè á èí í í èáèñí í í èí í á [Hg<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>]<sup>+</sup>?

Í í úò 8. Áèáðáóí áý èçì í áðèý òéí ðèáá òðí í á (III)

Í áñéí èúéí èðèñoáèéí á ÑrÑI-6Í<sub>2</sub> ðáñoáí ðèòá á áí áá á í ðè-  
ñoóñoáèè 1–2 èáí áèú ðáñoáí ðà SnCl<sub>2</sub>. ðáñoáí ð í ááðááéòá á óá-á-  
í éá 3–5 í èí è í ááèþááéòá èçì áí áí èá í èðáñèè, ñáýçáí í í á ñ í á-  
ðáñoðí èéí é èí í í èáèñá:



Í í úò 9. Áèñíí òèáòèý èí í í èáèñí úò èí í í á

à) Áí çúí èòá á ááá í ðí áèðèè í í 3–4 èáí èè CuSÍ<sub>4</sub>. Á í áí ó áí-  
áááúòá 1–2 èáí èè NH<sub>4</sub>OH, á áðóáóþ 2–3 èáí èè (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S. Í òí áúú-  
òá óááò í ñááéí á.

Çáòáí á í áðáóþ í ðí áèðéó í í èáí èýì í ðèáááèýéòá èçáúòí é  
ðáñoáí ðà áí í èáèá. ×òí í ááèþááéòá?

Ñí ñòááúòá óðááí áí èý ðááèòèé á í í èáèòèýðí í é è èí í í í é  
òí ðí áð.

á) Í ðèáí òí áúòá ðáñoáí ð áí í èáèáòá í ááè í óóáí í ðèèèááí èý  
èçáúòèá NH<sub>4</sub>OH é 3–4 èáí èýì ðáñoáí ðà CuSO<sub>4</sub> (áí ðáñoáí ðáí èý  
í áðáçí áááøáí ñý áí á-áèá í ñááèá). Í í èó-áí í úé ðáñoáí ð ðáçéáéòá  
á ááá í ðí áèðèè. Á í áí ó í ðí áèðéó áèáéòá ðáñoáí ð NaOH, á áðó-  
áóþ — ðáñoáí ð (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S. ×òí í ááèþááéòá?

Í áúýñí èòá í ááèþáááí úá ýáèáí èý, èñòí áý èç çí á-áí èé í ðí èç-  
áááí èý ðáñoáí ðèí í ñèè áèý Cu(OH)<sub>2</sub>, CuS è çí á-áí èé èí í ñòáí òú  
í áñòí èéí ñèè èí í í á.

ΕΤΙ ΔΩΤΕΥΙ ΟΑ ΑΤΙ ΔΙΝΩ

1. Έαεεά νί άαεί άί έϋ ί άçúααρòñϋ έίì ί έαένί ùì è?
2. Ì ί άεί ì èè ί ðí άάνòè ðάçéòρ άðáí èòò ì άάáo άάί έί ùì è è έί ì ί έαένί ùì è νί έϋì è?
3. Νί ñòááúòά òðááí άί έϋ ÷έáèòðí èèèè÷άñéí é áèññí òèáòèè ñ-έάé:  $KAl(SO_4)_2$ ,  $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ ,  $Na_3[\overset{\sim}{N}i(NO_2)_6]$ .
4. Έάεί ά çàðÿá áéáéçà á ñí έϋò:  $E_3[Fá(\overset{\sim}{N}N)_6]$ ,  $K_4[Fe(CN)_6]$ ,  $Fá_3[Fá(\overset{\sim}{N}N)_6]_2$ ,  $Fá_4[Fá(\overset{\sim}{N}N)_6]_3$ ?
5. ×òí ί άçúáááòñϋ έί ì ί έαένί ì áðáçí ááðáéáì ? èèááí ááì è? áí òððáí ί áé è áí áòí áé ñòáðí é έί ì ί έαένί í áí ñí ááεί άί έϋ?
6. Ì ί ðáááèèðá çàðÿá è έί ì ðáεί áòεί ί ί í á ÷èñéí έί ì ί έαένί í á-ðáçí ááðáéϋ á ñéááòρ ùèò έί ì ί έαένί ùò ñí ááεί άί έϋò:  $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$ ,  $E_2(\text{Ðt}\overset{\sim}{N}1_6)$ ,  $K_2[Co(SCN)_4]$ ,  $E_3[\overset{\sim}{N}i(NO)_2)_6]$ ,  $[CO(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ ,  $[Zn(H_2O)_6]Cl_2$ .
7. Άέϋ éáèèð ÷éáì áí òí á Ì áðεί áè÷άñéí é ñèñòáì ù Á.É. Ì áí-ááéáááá ò áðáèòáðí ì í áðáçí ááí èá έί ì ί έαένί ùò ñí ááεί άί έé?
8. Έí ì ðáεί áòεί ί ί í á ÷èñéí ί áεί òí ðí áí ááòóçàðÿáí í áí έί í á ÿ<sup>2-</sup> ðááí ì ÷áòùðáì . Ì áí èøèðá òí ðí òéù áì ì èá÷í í áí è òèáí èá-í í áí έί ì ί έαένί á, έί òí ðúá ì í ááo í áðáçí ááòú ÷òí ò έί í .
9. ×òí ί άçúáαρò έί í ñòáí òí é ί áñòí éεί ñòè έί ì ί έαéñá?
10. Ì áí èøèðá áùðááéáí éϋ áéϋ έί í ñòáí ò ί áñòí éεί ñòè ñéá-áòρ ùèò έί ì ί έαένί ùò έί í í á:  $[Cd(NH_3)_4]^{2+}$ ,  $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ ,  $[AgBr_4]^{3-}$ ,  $[Cd(CN)_4]^{2-}$ ,  $[AlF_6]^{3-}$ ,  $[Hg(CN)_4]^{2-}$ .

ΟΑΙ Α 5. Ì ÈÈÈÈÒÁÈÛÍ Ì -ΑÏ ÑÑΟΑÏ Ì ΑΕΟΑÈÛÍ ΟΑ ÐΑΑÈΟÈÈ

Ì èèñèèòáéúí ì-áí ññòáí í áèðáéúí ùá ðááèòèè èì áρò áí éùøí á çí á÷áí èá á òáí ðèè è ί ðáèòèéá. Νί éì è ñáÿçáí ù áñá áèçí áí í ùá ί ðí òáññù: áùòáí èá, í áí áí ááùáñòá, òí òí ñéí òáç, áí èáí èá, áðí-áéáí èá è ò. á. Ì í èó÷áí èá ì áðáééí á, èèñéí ò, ùáéí ÷áé è ì í í áèð áðóáèð ί ðí áóéòí á í ñí í ááí ì í á í èèñèèòáéúí ì-áí ññòáí í áèðáéúí ùò ðááèòèéϋ.

Ì èèñèèòáéúí ì-áí ññòáí í áèðáéúí ùì è ί άçúααρòñϋ ðááèòèè, ί ðí òáéáρ ùèò á ñ èçì áí áí éáì ñòáí áí áé í èèñéáí éϋ áòí ì í á, áðí áÿ-ùèò á ñí ñòáá ðáááèðòρ ùèò ááùáñòá.

Νί ñòí ÷í éá áòí ì á á ì í éáéòéá òáðáèòáðèçòáð ááí ñòáí áí ù í èèñéáí éϋ (í èèñèèòáéúí í á ÷èñéí).

№οαί άί ύ ί έέήέάί έύ — ύοί όήέί άί ύέ çäðÿä äòì ì à à ì ίέέέóέά, άύ÷έήέάί ί ύέ έήοί άÿ έç ί ðääί ί έί άάί έÿ, ÷οί ì ίέέέóέά ήί ήοί έò οί έüέί έç έί ί ί á (ί άί çí á÷ääòñÿ η).

№οαί άί ύ ί έέήέάί έÿ ì ί άάò έì άòü ί ί έί άέòääéúí ί á, ί ððέòá-òääéúí ί á έ ί óέάάί á çí á÷áí έά. Á όί ðì óέáò ááúáήòá ήοαί άί ύ ί έέήέάί έÿ ί άύ÷ί ί ί άί çí á÷áòò äðò äðááήέί έ έέòðí έ, ί ί á ήòáέòñÿ ί áä ήέì άί έί ì ÿέáì áί òá ήί çí áέί ì «ί έòñ» έέέ «ì έί όή» ί áðää έέέòðí έ. Í áí ðέì áð,

$$+1 \quad -2 \quad 0 \quad -1 \quad 0$$

$$\text{Na}, \text{I}, \text{I}_2, \text{N}_1, \text{NI}_2.$$

Á έòáί ì ήί ááέί άί έέ έáάάί ò άòì ò ί ί άάò áúòü ί ðέì έήάί á ήòáί άί ύ ί έέήέάί έÿ η. Òáέ, ί áí ðέì áð, όòí ð άί áñáò ήί ááέί άί έÿò έì ááò η<sub>F</sub> = -1, áéÿ έέήέί ðí áá òáðáέéòáðí á ήòáί άί ύ ί έέήέάί έÿ η<sub>0</sub> = -2; οί έüέί á (Í F) ááή ήòáί άί ύ ί έέήέάί έÿ η<sub>1</sub> = +2, á á ί áðí έ-ήέááò η<sub>1</sub> = -1; áéÿ άί άί ðí áá ί áέáί έáá òáðáέéòáðí á ήòáί άί ύ ί έέή-έáί έÿ +1, ί ί á áέáððέááò (NaÍ, NaH<sub>2</sub>) η<sub>1</sub> = -1. Ù áέί ÷ί úá ì á-òáέέú άί áñáò ήί ááέί άί έÿò έì áòò ήòáί άί ύ ί έέήέάί έÿ +1, á úá-έί ÷ί ί çáì áέúí úá +2.

Áú÷έήέéòü ήòáί άί ύ ί έέήέάί έÿ äòì ì á á ήί ááέί άί έέ ί áòðóáί ί, áñέέ ί ί ì ί έòü, ÷οί ì ίέέέóέά áñáááá ÿέáέòðí ί áέóðáéúí á. Áέááá-ðáè÷áñέáÿ ήοί ì á ήòáί άί áέ ί έέήέάί έÿ äòì ì á á ì ίέέέóέá áñáááá ðááί á ί óέò, á á ήέί άί ί ί έί ί á — çäðÿáó έί ί á. Áί ί óñòέì, ððá-áóáòñÿ ί áέòέ ήòáί άί ύ ί έέήέάί έÿ ήáðú á ήί ááέί άί έÿò H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> έ Í<sub>2</sub>SÍ<sub>3</sub>. №οαί άί ύ ί έέήέάί έÿ έέήέί ðí áá — (-2), άί άί ðí áá — (+1), ήòáί άί ύ ί έέήέάί έÿ ήáðú ί άί çí á÷έì ð. №οί ì á áñáò ήòáί άί áέ ί έέήέάί έÿ á ì ίέέέóέá áί έάί á áúòü ðááί ί έ ί óέò. Çáí έ-

çáì έ-<sup>+1</sup> H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub><sup>x-2</sup>. Òí ááá áóááì έì áúú: (+1)·2 + x + (-2)·4 = 0, ί ðέóáá

ð = +6. Áί áέί áè÷ί ί ί áέááì ήòáί άί ύ ί έέήέάί έÿ ήáðú á H<sub>2</sub> SO<sub>3</sub><sup>+1</sup> <sup>x-2</sup>: (+1)·2 + x + (-2)·3 = 0, ί ðέóáá ð = +4.

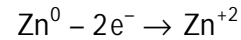
Äòì ì ú ί άί ί áί έ ðí άί áá ÿέáì áί òá á ðáçέè÷ί úò ήί ááέί άί έÿò ì ί áóò έì áúú ðáçí úá çí á÷áí έÿ ήòáί άί έ ί έέήέάί έÿ. №οαί άί έ ί έέήέάί έÿ óáéáðí áá á ì ίέέέóέáò NH<sub>4</sub>, NÍ<sub>3</sub>Í, NÍ<sub>2</sub>Í, Í NÍ Í Í, NÍ<sub>2</sub> ήί ðááðñòááί ί ί ðááί ú -4, -2, 0, +2, +4, ðí ááá έáέ ááέáί ò-ί ί ήòü óáéáðí áá άί áñáò ÿέéò ήί ááέί άί έÿò ðááί á ÷áðúðáì. №á-

Í áí ù í èñéáí èý açí òà á ì í éáéóéáð N<sub>2</sub><sup>0</sup> è NH<sub>3</sub><sup>-3</sup> 0 è -3 ní í òááðñò-  
 ááí í í, òí ááà èàè áàéáí òí í òù ááí á í áí èð ní ááèí áí èýð ðááí à 3.  
 Èç ýòèð í ðèì áðí á òàí í áèðñý ýní Ùí Òí ðí áèíí Ùé ðàðàéðáð íí-  
 í ýòèý «ñòáí áí ù í èñéáí èý». Í áí áéí ýòí í í í ýòèá óáí áí í ðèì á-  
 í ýòù í ðè ní òàáéáí èè óðááí áí èé í èñéèðáèíí í-  
 áí òàí í áèðáèíí Ùó ðááéóèé.

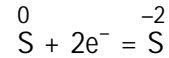
Óóí í í òù ðáí ðèè í èñéèðáèíí í-áí òàí í áèðáèíí Ùó ðááéóèé

Í óóí í í òù ðáí ðèè í èñéèðáèíí í-áí òàí í áèðáèíí Ùó ðááéóèé  
 ní òàáéýðò ñéááð Ùéá í í èí æáí èý.

1. Í èñéáí èáí í açúáááðñý í ðí óáññ í òáá÷è ýéáèððí í í á áðí-  
 ì í í, í í éáéóéí é èèè èí í í í :



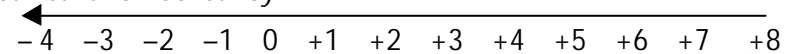
2. Áí òàí í áéáí èáí í açúáááðñý í ðí óáññ í ðèíí ááèí áí èý  
 ýéáèððí í í á áðí ì í í, í í éáéóéí é èèè èí í í í :



3. Áóí ì Ù, í í éáéóéí èèè èí í Ù, í òááð Ùéá ýéáèððí í í Ù, í açúáá-  
 ðñý áí òàí í áèðáèíí è. Á í ðí óáññá ðááéóèè í í è í èñéýðñý.

Áóí ì Ù, í í éáéóéí èèè èí í Ù, í ðèíí ááèí ýð Ùéá ýéáèððí í Ù,  
 í açúááðñý í èñéèðáèíí è. Á í ðí óáññá ðááéóèè í í è áí òàí í áá-  
 èááðñý. Í èæá òáí áðè÷áñèè í í éaçáí í èçí áí áí èá òáí áí è  
 í èñéáí èý ýéáí áí òí á í ðè í èñéèðáèíí í-áí òàí í áèðáèíí Ùó ðá-  
 áéóèýð:

Áí òàí í áéáí èá — í ðèíí ááèí áí èá ýéáèððí í í á — óí áí ùðá-  
 í èá òáí áí è í èñéáí èý



Í èñéáí èá — í òáá÷á ýéáèððí í í á — óááèè÷áí èá òáí áí è  
 í èñéáí èý

4. Í èñéáí èá áñáááá ní í ðí áí æáááðñý áí òàí í áéáí èáí, è íá-  
 í áí ðí ò, í í ýòí ò ó í èñéèðáèíí í-áí òàí í áèðáèíí Ùá ðááéóèè í ðáá-  
 òàáéýðò ní áí é ááèí òáí ááóó í ðí ðéáí í í èí æí Ùó í ðí óáññ á —  
 í èñéáí èý è áí òàí í áéáí èý. ×èñèí ýéáèððí í í á, í òááí í Ùó áí ò-  
 òáí í áèðáèíí, ðááí í ÷èñéó ýéáèððí í í á, í ðèí ýòùó í èñéèðáèíí .

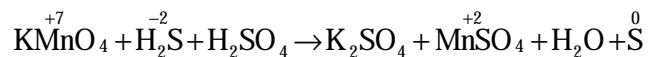
5. Ðààèòèè í èñéáí èÿ-áí ññòáí í àéáí èÿ í íáòò í ðí ðáèàòü á ðàçí Ûò ñðáàò: á èñéí é (èçáÛòí è Í<sup>+</sup>-èí í í á), í áéòðáèúí í é (Í<sub>2</sub>Í) è Ûàèí ÷í í é (èçáÛòí è OH<sup>-</sup>-èí í í á). Á çààèñèì í ñòè í ò ñðá-áÛ í í æáò èçí áí ÿòñÿ í áí ðáàéáí èá ðáàèòèè.

Í ðè ðàññí í ððáí èè í èñéèòáèúí í-áí ññòáí í áéòáèúí Ûò ðáàèòèè è ñí ñòáàéáí èè èò òðááí áí èé í áñòÛáñòááí í í, í áðáòí áÿò èè ÿéá-òðí í Ûò í ò í áí í áí àòí í á è áðóáí í ó í í ÷òè í í éí í ñòóò (èí í í áÿ ñáÿçú) èèè èèøú ÷áñòè÷í í í òòÿáèáòñòÿ è í áí í í ó èç àòí í í á (èí áàéáí òí áÿ ñáÿçú), í í ÿòí í ó í ðèì áí ÿòò òáðí èí Û «í ðèñí áàéí á-í èá» è «í òáá÷á» ÿéáèòðí í í á í áçààèñèì í í ò ðèì á ñáÿçè.

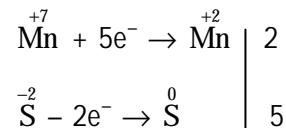
Í ðè ñí ñòáàéáí èè òðááí áí èé ñéí æí Ûò í èñéèòáèúí í-áí ññòáí í áéòáèúí Ûò ðáàèòèè áèÿ òáí áñòáá òáèáñí í áðàçí í á ðñ-òí áí Ûò ááÛáñòáò çáí èñÛáàòü ñí á÷áèà Òí ðí òéÛ í èñéèòáèÿ è áí ññòáí í áéòáèÿ, à çàòáí Òí ðí òéÛ ááÛáñòá, èí òí ðÛá í áðàçòòò ñðáàò è í áí áðí àèì Û áèÿ í ðí ðáèáí èÿ ááí í í é ðáàèòèè (èèñéí òà, Ûàèí ÷í èèè áí àà). Èáè í ðáàèèí, í ðè ÿòí í ááðòò ñáðí óò èèñé-òó, òàè èàè àçí òí áÿ ñàì á ÿáèÿáòñÿ í èñéèòáèáì, à ñí èÿí áÿ ñí í-ñí áí á í èñéÿòñÿ. Á í ðááí é ÷áñòè òðááí áí èÿ — í ðí áóèòáò ðá-àèòèè — ñí á÷áèà çáí èñÛáàòü í ðí áóèò í èñéáí èÿ, çàòáí í ðí-áóèò áí ññòáí í áéáí èÿ è áðóáèá ááÛáñòáá, í áí ðèì áð áí áò. Í óáí í òí ðí ðí í í í í èòü, ÷òí á òðááí áí èè ðáàèòèè ÷èñéí í áí èò è òáò æá àòí í í á á èááí é è í ðááí é ÷áñòÿ áí èáí í áÛòü í áèí áéí áÛì. Í áðàçòòò èáñÿ ñí áàéí áí èÿ ñí í òáàòñòáòòò ÷òè í ñí í áí Ûì èèáñ-ñàì í áí ðááí è÷áñèèò ááÛáñòá: í ðí ñòÛá ááÛáñòáá, í èñéáÛ, èèñé-òÛ, í ñí í ááí èÿ è ñí èè.

Í áòí á ÿéáèòðí í í áí áàéáí ñà

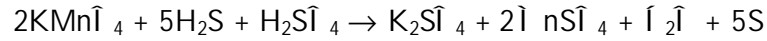
Í í ááí ð èí ÿòòèòèáí òí á áèÿ òðááí áí èÿ ðáàèòèè í èñéáí èÿ-áí ññòáí í áéáí èÿ í ðí èçáí áÿò ááòí ÿ í áòí ááì è: í áòí áí í ÿéáèòðí í-í í áí áàéáí ñà è èí í í í-ÿéáèòðí í í Ûì í áòí áí í (í í èòðáàèòèè). Í ðè í í ááí ðá èí ÿòòèòèáí òí á í áòí áí í ÿéáèòðí í í í áí áàéáí ñà ðáèí í áí áóáòñÿ ñí ñòáàèòü ñòáì ó ðáàèòèè — í áí èñàòü Òí ðí òéÛ áçÿòÛò è í í èó÷áí í Ûò ááÛáñòá è ááÛáñòá, í áðàçòòò è ñí í òááò-ñòáòòòòò ñðáàò, à òàèæá ðáññòáàèòü ñòáí áí è í èñéáí èÿ àòí í í á í èñéèòáèÿ è áí ññòáí í áéòáèÿ. Í áí ðèì áð, çáí èòáì ñòáì ó ðáàè-òèè í áðí áí ááí àòà èàèÿ ñ ñáðí áí áí ðí áí í á ñáðí í èñéí é ñðááá:



À ðàçóëùòàðà àçàèì íààéñòàëý ì íéàéóèà Èì nO<sub>4</sub> ðàçðóøààðòý ñ íàðçàíààí èàì ñóéùòàðà èàèèý K<sub>2</sub>S<sub>4</sub> è ñóéùòàðà ì àðàáí òà Ì nS<sub>4</sub>, à ñàðí àí àí ðí à ì àðàóí àèò à ñàí àí àí òð ñàðò è íàðçàóàò- ñý àí àà Í<sub>2</sub>. Èç ñòàì Ù ðààéóèè àèàí í, òí ñòàí àí Ù í èèñéàí èý ì àðàáí òà èçì àí èèàñù ì ò +7 àí +2, ì àðàáí àò èàè í èèñéèòàèù ì ðèñí ààèí èè ì ýòù ýéàéòðí í íà. Ñòàí àí Ù í èèñéàí èý ñàðù ì í à Ù- ñéèàñù ì ò -2 àí 0 (àí í àéòðàéúí í àí àòí ì à ñàðù). Ñéàáí ààòàéúí í, ñàðí àí àí ðí à — àí ñòàí àí àèòàèù, à èí òí ðí ì èàæàÙè èí í ñàðù ì ò àààò ààà ýéàéòðí í à. Ñí àèàñí í ýòí ò ì í æí í ñí ñòààèòù àñí ì ì ì - ààòàéúí òð ýéàéòðí í í òð ñòàí ò àèý í àòí æàáí èý ì ñí í àí Ù ò èí ýò- Òèòèáí òí à òðàáí àí èý:

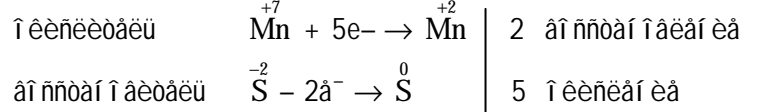
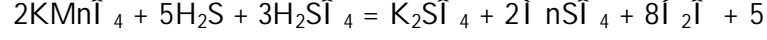


Çà ààðòèèàèùí í é òðòí é ì èøòò èí ýòòèòèáí òù, òðàáí èààð- Ùèà òèñéí ì òàáí í Ù ò è ì ðèñí ààèí àí í Ù ò ýéàéòðí í í à. Òàèèì íà- ðçàí ì, ñòàì à ì èèñéèòàèùí í - àí ñòàí àí àèòàèùí í é ðààéòèè òàí àðù áóáàò à Ù àèýààðù òàè:



Áí àñàò ñéò-àýò èí ýòòèòèáí òù ààÙàñòà, í áóñéí àèèààðÙèò òà- ðàéòàð ñðààÙ (èèñéí òà, Ùàèí òù èèè àí àà), ì í ààèðàðòòý à ì ì- ñéàáí òð í àðàáü.

Òàè, à í àøàì ì ðèì àðà òèñéí ì í éàéóè ñàðí í é èèñéí òù (èèñ- èàý ñðààà), ò-àñòàóðÙèò à ðààéòèè, ì í ðàààèýàòòý ì í èèñéí òí Ù ì ì ñòàòèàì à ì ðàáí é ò-àñòè òðàáí àí èý. Èàè àèàèì, à ì ðàáí é ò-àñòè òðàáí àí èý òðè èèñéí òí Ù ò ì ñòàòèà ñàðí í é èèñéí òù, ñéàáí àà- òàèùí í, í àí áòí àèì í àçýòù òðè ì í éàéóèù Í<sub>2</sub>S<sub>4</sub> à èàáí é ò-àñòè òðàáí àí èý. Òðàáí àí èà à í èí í ò-àòàèùí ì ì àèàà àì àñòà ñ àñí ì ì ì àà- òàèùí í é ýéàéòðí í í í é ñòàì í é áóáàò à Ù àèýààðù òàè:

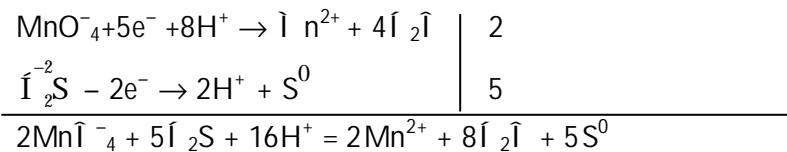


Ní ðááá íò ááðòèèàèúí í é ÷áðòú á yéàèòðí í í é ñòáí á óèàçáí Ù  
 éí yóòèèèáí òú í èñèèèòáèý Èí ñí<sub>4</sub> è áí ñòáí í àèòáèý H<sub>2</sub>S.  
 Í ðàèòè÷àñèè í àò í áí áòí àèí í ñòè í áðáí èñÙáàòú òðááí áí èà ðáàè-  
 òèè í àñèí èuèí ðàç; àñà áÙòáóèàçáí Ùá í í áðáòèè í ðí èçáí áyò  
 í í ñèááí áàòáèúí í ñ í áí èí è òáí æá òðááí áí èáí . Í ðeçí àèí í í ðá-  
 àèèúí í ñòè í í ááí ðà éí yóòèèèáí òí á yáèyáòñý ðáááí ñòáí ÷èñèà  
 àòí í í á èàæáí áí yéáí áí òà á í ááèò ÷àñòyò òðááí áí èý è ðáááí ñòáí  
 ñòí í Ù çàðyáí á.

Èí í í í -yéàèòðí í í Ù è í áòí á (í áòí á í í èòðáàèòèè)

Í í èí í í í -yéàèòðí í í í í ó í áòí áó ñí á÷àèà ñí ñòááèyðò í òááèúí í  
 òðááí áí èý (í í èòðáàèòèè) áí ñòáí í áèáí èý í èñèèèòáèý è í èñèèá-  
 í èý áí ñòáí í áèòáèý, à çàðáí ñòí í èðòðò èò á í áÙáá èí í í í á  
 òðááí áí èá. Í ðè ñí ñòááèáí èè òðááí áí èé í í èòðáàèòèè ñèááòáò  
 çáí èñÙáàòú ñèèúí Ùá yéàèòðí èèòú á àèáá èí í í á, à ñèááÙá yéàè-  
 òðí èèòú, í ñààè è áàçú — á àèáá í í èá èòè. Í ðí áóèòú ðáàèòèè  
 óñòáí áàèèááðòñý í í Ùòí Ùí í òðáí . Í ðè yòí í ó÷èòúááðò, ÷òí á  
 áí áí í é ñðááá á ðáàèòèè í í áóò ó÷àñòáí áàòú èí í Ù í<sup>+</sup>, í í<sup>-</sup> è í í-  
 èáèòèú í<sub>2</sub>í . Á èá÷àñòáá í ðèí áðà ðàññí í òðèí òò æá ðáàèòèð  
 í áæáò í áðí áí ááí àòí í èàèý è ñáðí áí áí ðí áí í .

Í áðí áí ááí àò-èí í á èñèí é ñðááá í ðèñí áàéí yáò í yòú yéàèòðí -  
 í í á, òáðyáò ÷áòúðá àòí í á èñèí ðí áà è í áðáòí àèò á í ðí ñòí é èí í  
 Ì ñ<sup>2+</sup>; ÷áòúðá àòí í á èñèí ðí áà áçàèí í áàèñòáòðò ñ áí ñáí ùð ã -  
 í àí è áí áí ðí áà, í áðáçóý ÷áòúðá í í èáèòèú áí áù. Èí í ñáðú ñáðí-  
 áí áí ðí áà òáðyáò ááá yéàèòðí í á è í áðáòí àèò á ñáí áí áí óð ñáðó:

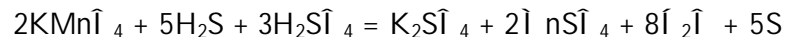


Í ðí ááðyáí í ðáàèèúí í ñòú ñí ñòááèáí í í áí òðááí áí èý: í í àñ÷è-  
 òúáááí ÷èñèí àòí í í á èàæáí áí yéáí áí òà è ÷èñèí çàðyáí á á èááí é  
 è í ðááí é ÷àñòyò òðááí áí èý.

×òí áù í ò èí í í í áí òðááí áí èý í áðáèòè è í í èáèòèyðí í í ó,  
 í óæí í è èàæáí í ó áí èí í ó è èàðèí í ó í í áñòáàèòú ñí í òááòñòáòð-  
 Ùèè èí í èñòí áy èç áçyòúò ááùáñòá. Óàèèá æá èí í Ù è á òàèí

æå ÷èñå çàì èñÙààðòñý á ï ðààòð ÷àñòù òðààí áí èý, ï ï ñèå ÷åáí èí í Ù í áúåàèí ýðò á ï í èåòèù.

Í í èåòèýðí í á òðààí áí èå ýòí è ðààèòèè çàì èñÙààðòñý òàè:

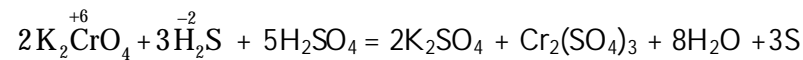


Èç ýòí áí òðààí áí èý áèáí í, ÷òí ñí ñòààèáí èå òðààí áí èé í èèñ-èèòàèúí í-áí ñòàáí í àèòàèúí Ùò ðààèòèè ñ í ï ï ï Ùúð èí í í í-ýèåòðí í í áí í áòí åå (í í èòðààèòèè) í ðèáí àèò è òí ï ó æå ð-çòèùòàòò, ÷òí è ï áòí á ýèåòðí í í áí áàèáí ñà, í í áí ñòí èí ñòáí í áðáí áí í áòí åå á òí ï, ÷òí ðàññí àððèåáðòñý ðààèúí Ùå èí í Ù, à í á

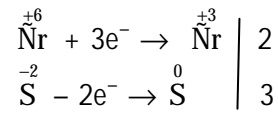
òñèí áí Ùå. Á áàèñòàèòàèúí í ñèè á ðàñòáí ðá í áò èí í í á  $\overset{+7}{\text{Mn}}$ ,  $\overset{+6}{\text{S}}$ , à áñòù èí í Ù  $\text{MnO}_4^-$  è  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Í ðèí áðù ñí ñòààèáí èý òðààí áí èé  
í èèñèèòàèúí í-áí ñòàáí í àèòàèúí Ùò ðààèòèè

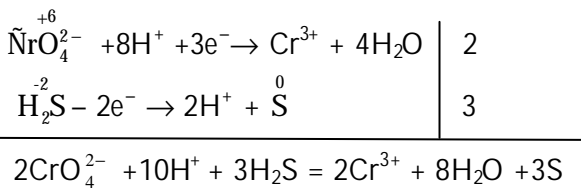
Èå èçáàñòí í, òðí ï á ñí áàèí áí èýò èí áàò òñòí è-èåÙå ñòáí á-í è í èèñèáí èý +6 è +3. Õðí ï á ñòáí áí è í èèñèáí èý +6 ï ðí ýèýáò ñáí èñòáá í èèñèòàèý, à á ñòáí áí è í èèñèáí èý +3 — áí ñòàáí í àè-òàèý. Ñí ñòààèí ñ í ï ï Ùúð í áòí åå ýèåòðí í í áí áàèáí ñà òðàa-í áí èå ðààèòèè áçàèí í áàèñòàèý òðí ï áòà èáèèý  $\text{E}_2\text{NrI}_4$  ñ ñáðí áí -áí ðí áí ï á ñáðí í èèñèí è ñòááá:



Áñí í ï í áàòàèúí áý ýèåòðí í í áý ñòáí à ðààèòèè:



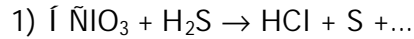
Ñí ñòààèí ýòí æå òðààí áí èå ýèåòðí í í í-èí í í Ùí ï áòí áí ï. Áñí í ï í áàòàèúí áý èí í í í-ýèåòðí í í áý ñòáí à çàì èñÙààðòñý òàè:



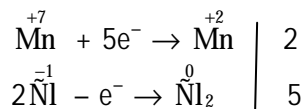
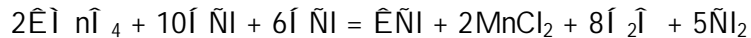


Á í aøàì ì ðeì áðà òðì ì àò-èí í , ì ðeñí áàeí ýý òðe ýeàeòðí í à á eèñeí é ñðààà , òáðýàò eèñeí ðí à è ì áðàòí àeò à eí í  $Nr^{3+}$  , à ñáðí - áí áí ðí à  $H_2S$  , ì òààààý ààà ýeàeòðí í à , ì eèñeýàòñý è ì áðàòí àeò à ñáí áí áí óð ñáðó .

Óì ðàæí áí eà 1. Ñí ñòààùòà ñòàì ù ì áòí áí ì ýeàeòðí í í í áí æ- eáí ñà è eí í í í -ýeàeòðí í í ù ì ì áòí áí ì (ì í eòðààeòeè) è çàeí í ì -e- òà óðàáí áí eý ðààeòeè:

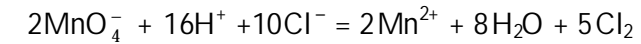
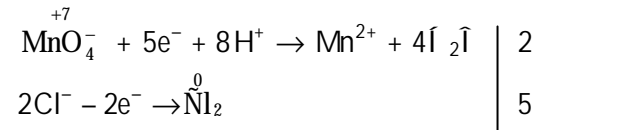


Í ðe ì í eó-áí eè ñáí áí áí áí eè ðà á eàáí ðàòí ðí ùò óñeí àeýò ì í eüçòðòñý ðààeòeýì è ì eèñeáí eý eí í í à eèí ðà ñí eýí í é eèñeí òù áí ñáí áí áí áí eèí ðà . Í ðe ýòí ì eðí ì á ì ñí í áí í é ì eèñeòàeúí í é ðààeòeè eí í ù eèí ðà ðàñòí áòðòñý òàeæà í à ñí eáí áðàçí ááí eà . Óàeèì í áðàçí ì , -àñòù ñí eýí í é eèñeí òù ì eèñeýàòñý , à -àñòù ó-à- ñòàóáò à ñí eáí áðàçí ááí eè è ýòó í à ì eèñeýòùóðòñý ñí eýí óð eè- ñeí òó òàeáñí í áðàçí í í eñàòù ì òààeúí í (òí áàà ì ñí í áí ùà eí ýò- òeòeáí òù ì í áàeðàðòñý eààeí) . Çáí eøáì , í áí ðeì áð , óðàáí áí eà ðààeòeè ì í eó-áí eý eèí ðà ì eèñeáí eáì ñí eýí í é eèñeí òù ì áðí áí - ááí áòí ì eàeèý :

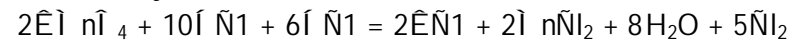


Í áðàáí áò à eèñeí é ñðààà eç ñí ñòí ýí eý ñòàí áí è ì eèñeáí eý +7 ì áðàòí àeò à ñòàí áí ù ì eèñeáí eý +2; eèí ðeà-eí í , òáðýý í àeí ýeàeòðí í , ì eèñeýàòñý áí ñáí áí áí áí eèí ðà . Í ñí í áí ùà eí ýòòe- òeáí òù ì ðe ì eèñeòàeà è áí ñòàí í áeòàeà à ááí í ì ñeó-áà òà- áàeáàðòñý , òàe eáe í áðàçòðòùeáñý ì í eáeòeù eèí ðà ñí ñòí ýò eç áàóò áòí ì í à . Í í ýòí ò ì ñí í áí ùà eí ýòòeòeáí òù áí eáí ù áùòù eðàòí ù áàóí , eí à-à í áeüçý çáí eñàòù à ì ðàáí é -àñòe óðàáí áí eý eèí ð à ì í eáeòeýðí í é óí ðí á .

Á eí í í í -ýeàeòðí í í í í áeáá ýòà ðààeòeý çáí eñùáààòñý ñeá- áòðòùeì í áðàçí ì :

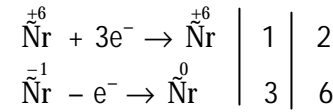
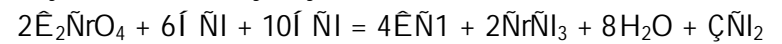


À l'équilibre, on a :

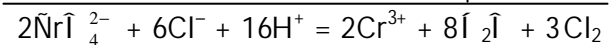
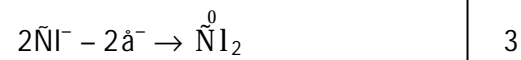
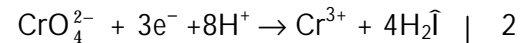


Il est à noter que l'équilibre est déplacé vers la droite par l'ajout d'ions  $\text{Mn}^{2+}$ ,

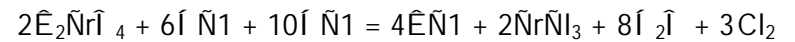
l'ajout d'ions  $\text{Cl}^-$ , la diminution de la concentration en  $\text{H}^+$ , la diminution de la concentration en  $\text{Mn}^{2+}$ , la diminution de la concentration en  $\text{Cl}_2$  :



À l'équilibre, on a :



À l'équilibre, on a :



On observe à l'équilibre 2. On observe à l'équilibre 2. On observe à l'équilibre 2. On observe à l'équilibre 2. On observe à l'équilibre 2.

- 1)  $\text{MnO}_3 + \text{Cl}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{Cl}_2 + \dots$   
 2)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{S} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \dots$   
 3)  $\text{MnO}_4^- + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{I}_2 + \dots$

Il est à noter que l'équilibre est déplacé vers la droite par l'ajout d'ions  $\text{Mn}^{2+}$ , l'ajout d'ions  $\text{Cl}^-$ , la diminution de la concentration en  $\text{H}^+$ , la diminution de la concentration en  $\text{Mn}^{2+}$ , la diminution de la concentration en  $\text{Cl}_2$  :

ñayçai í ñ òàì , ÷òí ñí ñòàà í ðí àóèòí à àí ñòàí í àéáí èy àçí òí í é èèñéí òù í ÷áí ù ñèéúí í çààèñè ò ò ðyàà Òàèòí ðí à: èí í òáí òðàòèè èèñéí òù, í ðèðí àù àí ñòàí í àèòàèy, òàì í àðàòòù è ò.à.

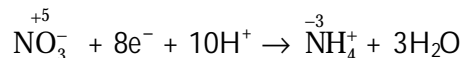
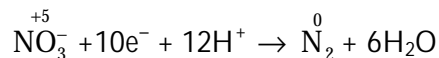
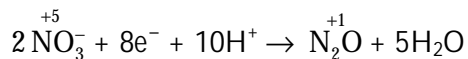
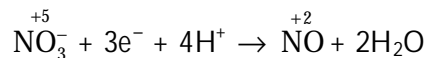
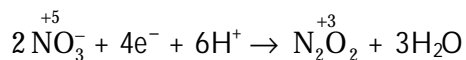
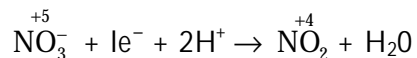
Áí í í í àè ò ò ÷áí èèàò òðàáí áí èy í èèñéòàéúí í - àí ñòàí í àèòàéúí ùò ðààéòèé ñ àçí òí í é èèñéí òí é èçí àðàæàðò ñòí ì àðí í: èèñéí òò, èí òí ðay ò ÷áí àòòò à í èèñéáí èè, è èèñéí òò, èí òí ðay ò ÷áí àòòò à ñí éáí àðàçí àáí èè, çàí èñùààðò àì àñòà, ÷òí çàòðòáí yáò í í ááí ð èí yò ò èòèáí òí à è áùí óæááò ñòò ááí òí à çà- í í í èí àòù èò, òí ááà èàè à yòèò ðààéòèyò òðàáòòòñy çí àòù èèøù, àí èàéí áí ñí ñòí yí èy àí ñòàí áàèèááòòñy àòí ì àçí òà àçí òí í é èè- ñéí òù è àí èàéí áí ñí ñòí yí èy í èèñéyàòñy àí ñòàí í àèòàéú.

Ñ òèì è ÷áí èé òí ÷èè çðáí èy àçí òí ay èèñéí òà yáeyàòñy ñèéú- í í é èèñéí òí é è yí àðàè ÷ í ùí í èèñéòàéáí .

Í í ì áðà ðàçááàéáí èy àçí òí í é èèñéí òù áá í èèñéòàéúí ùà ñáí èñòàà í ñèàááààðò, à èèñéí òí ùá — òñèèèààðòñy.

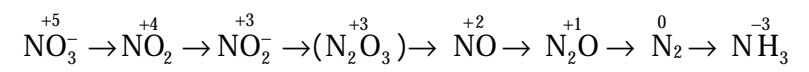
Ñòáí áí ù àí ñòàí í àéáí èy àçí òí í é èèñéí òù çààèñèò ò ò áá èí í - òáí òðàòèè è àèòèáí í ñèè àí ñòàí í àèòàèy. Èí í á ÷ í ùí í ðí àóèòí ì àí ñòàí í àéáí èy ðàçááàéáí í í é àçí òí í é èèñéí òù í áù ÷ í í yáeyàòñy í èñèà àçí òà (II), à èí í òáí òðèðí àáí í í é — í èñèà àçí òà (IV).

Í í èí àèòàéúí í çàðyæáí í ùé àòí ì àçí òà à ñòáí áí è í èèñéáí èy ÷5, èí òí ðùé àòí àèò à ñí ñòàà áí èí í à ÑÍ<sub>3</sub><sup>-</sup>, ì í æáò ì ðèí yòù à çà- àèñèí í ñèè ò ò èí í òáí òðàòèè èèñéí òù è ì ðèðí àù àí ñòàí í àèòàèy ò ò í áí í áí áí áí ñùí è yèàèòí í í á:

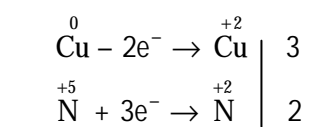
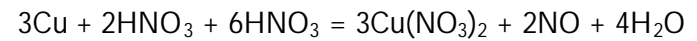


×áì ñèéúí áá ðàçááàéáí à àçí òí ay èèñéí òà, òàì ñèéúí áá èáàò í ðí òáí ñ áá àí ñòàí í àéáí èy: ì àòàèèù, ðàíí í èí æáí í ùá à ðyáò

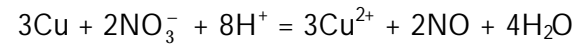
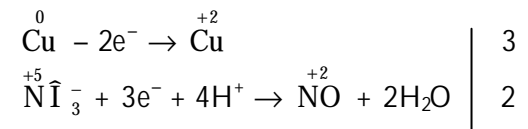
àèèàí î ñòàé (í àí ðÿæáí èé) çà àí àí ðí àí ì , àí ñòàí ààèèààðò èí í - òáí òðèðí àáí í óð àçí óí óð èèñéí òó àí î èñèàà àçí òà (IV), à ðàç - áààèáí í óð — àí î èñèàà àçí òà (II). Áí èàá àèèèáí Ùá ì áòàèèÙ (Zn, Mg, Ca è äð.) àí ñòàí ààèèààðò àçí óí óð èèñéí òó àí î èñèàà àçí òà (I); ñèèúí î ðàçáààèáí í áÿ èèñéí òà àí ñòàí ààèèààðòÿ èí è àí àí ì èàèà, èí òí ðÙé ñ èçáÙòéí î èèñéí òÙ í áðàçóáð ñí èé àí ì î - í èÿ. Õàèèà ì áòàèèÙ, èàé çí èí òí, í èàðéí à, èðèàèé, ðí àèé, í èí - áèé, òáí òàè, àí èúòðàì, ñ àçí óí í é èèñéí òí é í á ðáààèðòðò. Áí èúèèí ñòáí í áí áòàèèá àí ñòàí ààèèààðò àçí óí óð èèñéí òó àí î èñèàà àçí òà (II). Ñòáí àðè-áñèé í ðí òáññ í î èñèáí áàòàèúí í àí àí ñòàí í àèáí èÿ  $\text{N}\hat{\text{I}}_3^-$  ì í æí í í ðáàñòààèòú òàè:



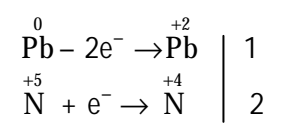
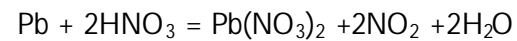
Í àí ðèí áð, í ðè ðáñòáí ðáí èè ì áàè á ðàçáààèáí í í é àçí óí í é èèñéí òà í î èñèáí áÿ àí ñòàí ààèèààðòÿ àí î èñèàà àçí òà (II):



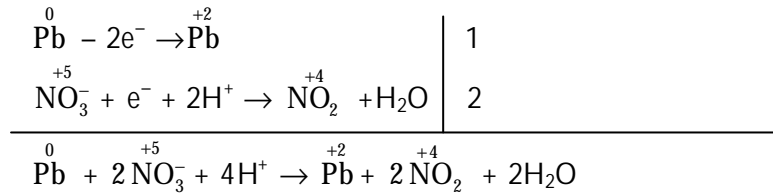
èèè



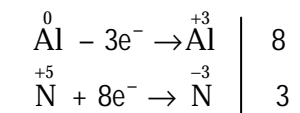
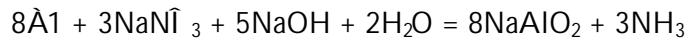
Í ðè ðáñòáí ðáí èè ñàéí òà á èí í óáí òðèðí àáí í í é àçí óí í é èèñéí òà àí ñòàí í àèáí èá èèñéí òÙ èáàð àí î èñèàà àçí òà (IV):



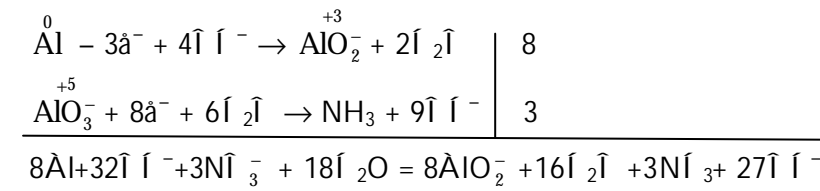
èèè à èîííî-ýèèòðíííé ôîðî à



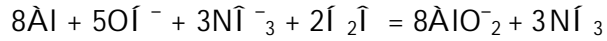
Í ðè ðàñòáí ðáí èè àèðì èí èý à ùáèî ÷ è à ì ðèñóòñòáèè ñî èè àçî óí í é èèñèí òù èí í NÍ<sub>3</sub> áí ñòðáí ààèèááòñý áí àì ì èàèà:



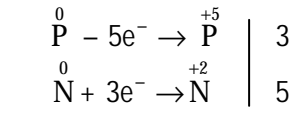
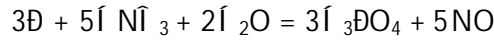
èèè à èîííî-ýèèòðíííé ôîðî à



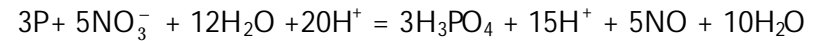
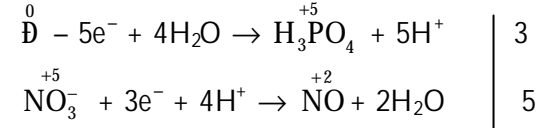
è ìîñèà ñî èðàùáí èý ìîáí áí ùð ÷èáí á (èí í á Ì<sup>-</sup> è ìîèèèé Ì<sub>2</sub>)



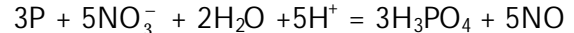
À ðàçóèüðàðà àçàèì í ääéñòáèý èðáí í áí Òí ñóí ðà ñ àçî óí í é èèñèí òí é (5 í. è áùðà) ì ðè í äððááí èè í áðàçóáòñý ì ðòí Òí ñ- Òí ðí àý èèñèí òà:



èèè à èí í í í -yèàèðí í í é ôí ðí à



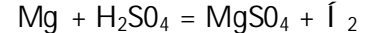
Í í ñèà ñí èðàùáí èy í í áí áí ùò ÷èáí í à èí í í í à óðàáí áí èà èí á-  
àò àèà:



Óí ðàæí áí èà 3. Ñí ñòààüòà àñí í í í àðàèüí ùá ñòáí ù í àòí ààì è  
yèàèðí í í í áí áàèáí ñà è í í èóðààèöèè è çàèí í ÷èðà ñèàáòpùèà  
ðààèöèè:

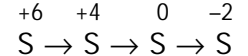
- 1)  $\text{Ag} + \text{HNO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Zn} + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Mg} + \text{HNO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

Í ðè áàéñòàèè í à ì àðàèèù ðàçáààéáí í í é  $\text{H}_2\text{SO}_4$  í èèñèèðàèüí ày  
ðí èü í ðèí áàèáèèò èí í ó áí áí ðí àà, èí òí ðí é ì í æàò í èèñèyòù  
òí èüèí ì àðàèèù, ðàñí í èí æáí í ùá á ðyáò àèðèáí í ñòàé (í áí ðyæá-  
í èy) áí áí áí ðí àà:



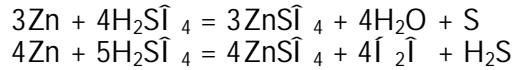
Í à ì áí áá àèðèáí ùá ì àðàèèù, ðàñí í èí æáí í ùá çà áí áí ðí áí ì , ðàç-  
áààéáí í ày ñáðí ày èèñèí òà í á áàéñòàóáò.

Èí í óáí òðèðí àáí í ày ñáðí ày èèñèí òà áàéñòàóáò í à ì àðàèèù  
ááç áùáàéáí èy áí áí ðí àà. Á çààèñèì í ñòè í ò í ðèðí áù áí ññòáí í áè-  
òàèáé àòí ì ñáðù ñí ñòáí áí ùp í èèñèáí èy +6 ì í æàò áí ññòáí áàèè-  
ààòüñy í ò  $\text{S}^{+4}$  áí  $\text{S}^{-2}$ :



Í ðè áçàèì í áàéñòàèè èí í óáí òðèðí àáí í í é ñáðí í é èèñèí òù ñ  
ñèèüí ùì áí ññòáí í àèðàèáí , í àí ðèí áð òèí èí ì , í áí í áðáí áí í í  
í ðí òàèàòò í àñéí èüèí ðààèöèè:





Í ðe nī nōāāēāí ēē ēíííí-ýēāēōōííííí ūō ōðāāí āí ēē āēý ōðāāí ē-āāí ēý ÷ēñēā āōíííā ēēñēí ðíāā ē āíāí ðíāā, āōíāýŪēō ā nī nōāā í ēēñēýāí ūō ē āíññōāí āāēēāāāí ūō āōíííā, ēíííā ē ííēāēōē, āāíāýō ā çāāēñēí íñōē íò nðāāū: ēēē ííēāēōēū āíāū ē ēíííū āí-āí ðíāā, āñēē nðāāā ēēñēāý, ēēē ííēāēōēū āíāū ē ēíííū āēāðí-ēñēāā, āñēē nðāāā Ūāēí ÷íāý.

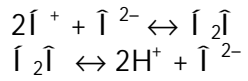
Āñēē ēñōí āí ūā āāŪāñōāā nī āāðæāō āí ēūøā ēēñēí ðíāā, ÷āí í ðíāōēōū ðāāēōēē, ōí íñāí āíæāāþŪēēñý ēēñēí ðíāā ā āēāā ðāāē-ēāēā Í<sup>2-</sup> nāýçŪāāāōñý ā ēēñēūō ðāñōāí ðāō ēííāí ē āíāí ðíāā ā ííēāēōēō āíāū, ā ā Ūāēí ÷í ūō ðāñōāí ðāō — ā āēāðí ēñēā-ēíííū ēēē ííēāēōēō āíāū.

Āñēē æā ēñōí āí ūā āāŪāñōāā nī āāðæāō í āí ūøā āōíííā ēēñēí-ðíāā, ÷āí í ðíāōēōū ðāāēōēē, ōí íāāíñōāōí ē ēēñēí ðíāā āíñí íē-íýāōñý ā ēēñēūō ē íāēōðāēúí ūō ðāñōāí ðāō çā ñ-āō ííēāēōē Í<sub>2</sub>, ā ā Ūāēí ÷í ūō — çā ñ-āō āēāðí ēñēā-ēíííā.

Ýōí íāāēýāíí āēāíí ēç í ðēāāāāíííē íēæā ñōāí ū (í ðāāēēā ñōýæāí ēý):

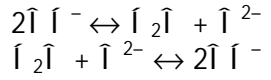
Ēēñēāý ñðāāā

Ēíííū āíāí ðíāā, ðāāēēāē ēēñēí ðíāā ē ēō ñōýæāí ēā



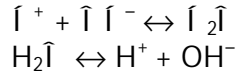
Ūāēí ÷íāý ñðāāā

Āēāðí ēñēā-ēíííū, ðāāēēāē ēēñēí ðíāā ē ēō ñōýæāí ēā

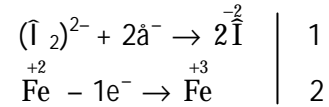
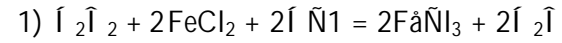


Íāēōðāēúí āý ñðāāā

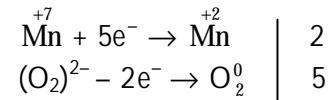
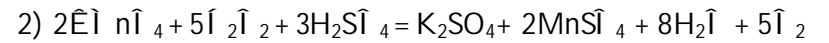
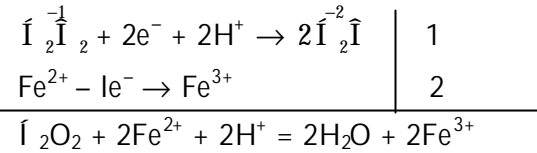
Ēíííū āíāí ðíāā, āēāðí ēñēā-ēíííū ē ēō ñōýæāí ēā



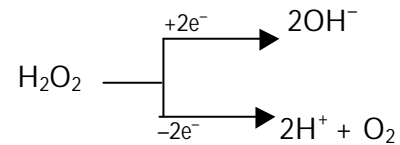
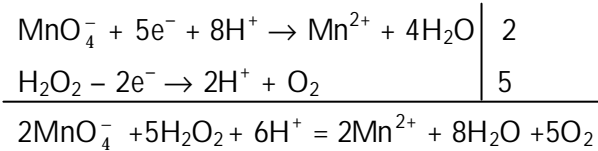
Íāðí ēñēā āíāí ðíāā íāēāāāāō āāí ēñōāāí í ūí ē ōóí ēōēýí ē — íēēñēēōāēý ē āíññōāí íāēōāēý, ōāē ēāē āōíí ēēñēí ðíāā ā íāí ēí āāō í ðííí āæōōí ÷í ōþ ñōāí āí ū íēēñēāí ēý (-1). Íāí ðēí āð,



èèè à èíííí-ýæèðííííé ôîðî à



èèè à èíííí-ýæèðííííé ôîðî à



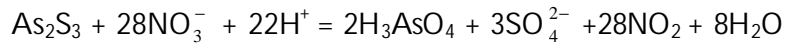
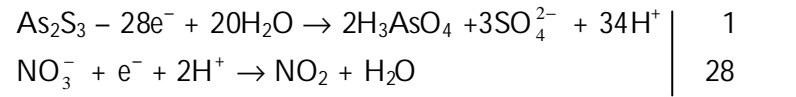
Óí ðæí áí èà 4. Ñí ñòààúòà àníííííáòàèúí Ùà ñòàí Ù ì àòíáíí ýæèðííííáí áàèáí ñà è èíííí-ýæèðííííÙ ì àòíáíí è çàèíí-÷èðà óðááí áí èý ðáàèòèé:

- 1)  $\text{I}_2 + \text{I}^- + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \dots$
- 2)  $\text{PbO}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{I}_2 + \dots$
- 3)  $\text{I}_2 + \text{PbS} \rightarrow \text{I}_2 + \text{PbSO}_4 + \dots$
- 4)  $\text{IO}_3 + \text{I}_2 + \text{I}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{I}_2 + \dots$

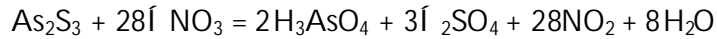


Δαήνι ι οδελι νεο-αε, ει ααα ε-ενει γεαι αι οι α, ι αι γβυεο ηαι β νοαι αι υ ι εενειαι εγ α θααεοεε, αι ευθα ααοδ.

Α ει ι ι ι -γεαεοδι ι ι ι ε ο ι ο ι α



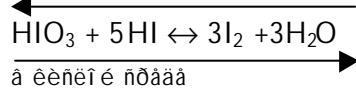
Α ι ι εαεοεγδι ι ι ε ο ι ο ι α



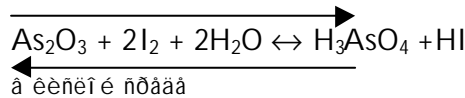
Ι δε δαηοαι δαι εε ηοευοεαα ι υουγεα (III) α ει ι οαι οδεδι ααι- ι ι ε Ι ΝΙ<sub>3</sub> ι δι εηοι αεο ι εενειαι εα ι υουγεα ε ηαδυ ε ι αδαοορ- ηυ ι υουγελ ααυ ε ηαδι αυ εενει ου. Α ι ι αι αι ι ι νεο-αα ι ααι ο- οαι ι αεου ε-ενει ηηαο γεαεοδι ι ι α, ει ο ι δυα ι οααοηυ αι ηηοαι ι αε- οαεγι ε, ε ε-ενει ηηαο γεαεοδι ι ι α, ι δε ι αδαοαι υο ι εενει οαεγι ε; α ι ηοαευι ι ι αα ι ι ηοοι αρο, εαε οεαυααει ηυ αυθα.

Ι α ι αι θααεαι εα θααεοεε αεεγαο ηθαα. Ι αι δει αδ,

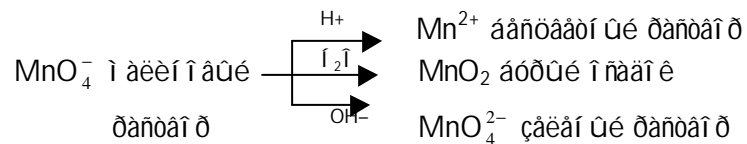
α υαει ι ι ι ε ηθααα



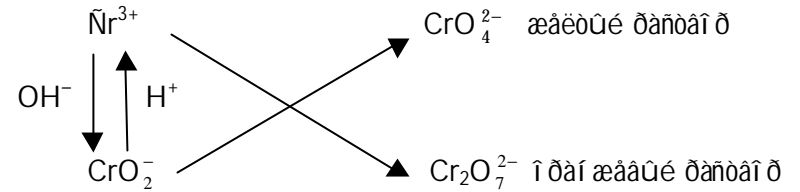
α ι αεοδαευι ι ι ε ε ηεααι υαει ι ι ι ε ηθααα



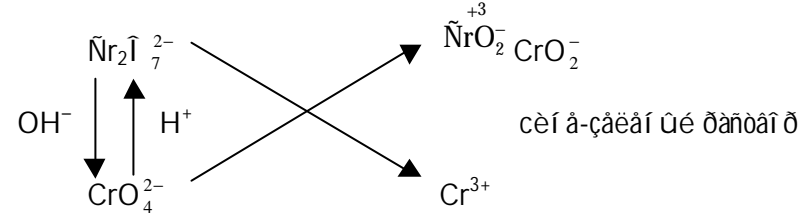
Ηθααα ι ι αεο αεεγυο ι α ηοαι αι υ ι εενειαι εγ αοι ι ι α. Οαε, ια- ι δει αδ, ει ι ι ι Ι<sub>4</sub> α εενειαι ηθααα αι ηηοαι ααεαααοηυ αι Ι n<sup>2+</sup>, α ι αεοδαευι ι ι ε — αι Ι nI<sub>2</sub>, α α υαει ι ι ι ε — αι MnO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Ηοαι α- οε-αηεε γοε εχι αι αι εγ ι ι αει ι ι δαηηοααεου οαε:



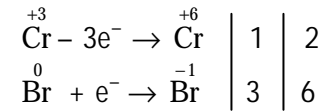
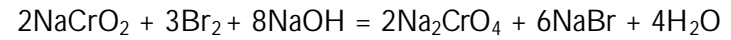
Í ðe ðánni í ðáí èè í èèñéðáéúí í -aí nñðáí í áeðáéúí úð ðáàéðé ñ ó:=àñðèáí ñí ááéí áí èé ððí í á í áí áóí àèí í çí áú, ÷ðí á çààèñè-í í ñèè í ð ðáàéðéè ñðááú í ðí èçáí áí úá (èí í ú Ñr<sup>3+</sup> è ÑrO<sub>2</sub><sup>-</sup>) í èèñýðñý èèáí á èí í Ñr<sup>2+</sup><sub>4</sub>, èèáí á èí í Ñr<sup>2+</sup><sub>7</sub>. Ýðè í ðí óáñ-ñú í í æí í èçí áðàçèðú ñéááðpúáé ñóáí í é:



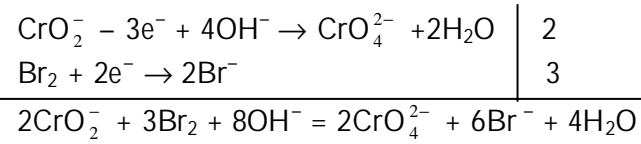
Í ðe áí nñðáí í æáí èè í ðí èçáí áí úð Cr<sup>+6</sup> (èí í í á Cr<sup>2-</sup><sub>4</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>) á èèñéí é ñðááá í áðàçðñý èí í ú Cr<sup>3+</sup>, á á úáèí ÷í í é ñðááá — èí í ú CrO<sub>2</sub><sup>-</sup>. Ñóáí á ýðè í ðí óáññí á:



Í áí ðèí áð:



èèè á èí í í í -ýéáèðí í í é òí ðí á

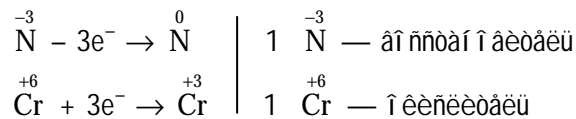
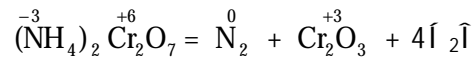
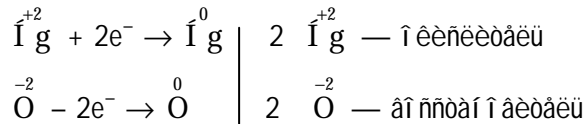
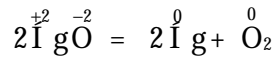
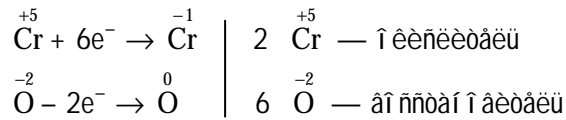
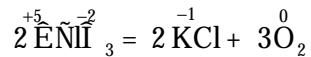


Òèì Ù î èèñèèòàèùí î -àí ññoàí î àèòàèùí Ùò ðààèòèé

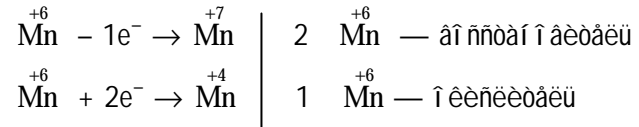
Ðaçèè-àþò òðè òèì à î èèñèèòàèùí î -àí ññoàí î àèòàèùí Ùò ðà-  
àèòèé:

- 1) î àæì î èàéóëÿðí Ùà;
- 2) áí óòðèì î èàéóëÿðí Ùà;
- 3) ñàì î î èèñèéáí èÿ — ñàì î áí ññoàí î àéáí èÿ (æñì ðí î ðòèì í è-  
ðí àáí èÿ).

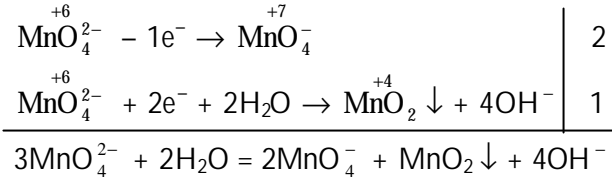
Ì àæì î èàéóëÿðí Ùà î èèñèèòàèùí î -àí ññoàí î àèòàèùí Ùà ðààè-  
òèè — ÿòì ðààéòèè, á èí òí ðÙò ÿéàì áí ò-î èèñèèòàèù è ÿéàì áí ò-  
áí ññoàí î àèòàèù í àðí àÿòñÿ á ðaçí Ùò àáÙàñòààò. Áñà ðàññì î ððáí -  
í Ùà àÙøá ðààéòèè î òí ñÿòñÿ è ÿòì ò òèì ó î èèñèèòàèùí î -  
áí ññoàí î àèòàèùí Ùò ðààéòèé. Áí óòðèì î èàéóëÿðí Ùà î èèñèèòàèù-  
í î -áí ññoàí î àèòàèùí Ùà ðààéòèè í àáèþààþòñÿ òàì , àáà ÿéàì áí ò-  
î èèñèèòàèù è ÿéàì áí ò-áí ññoàí î àèòàèù í àðí àÿòñÿ á î èàéóëá î à-  
í àí àáÙàñòàà.



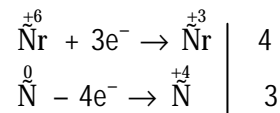
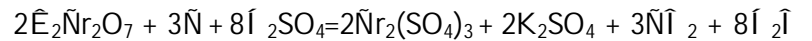
Á ðààéòèÿò ñàì î î èèñèéáí èÿ-ñàì î áí ññoàí î àéáí èÿ (æñì ðí î ðòèì í è-  
ðèì í èðí àáí èÿ) î èàéóëù í áí íáí è òí áí æá àáÙàñòàà ðààèòòòòò  
àðòá ñ àðòáí î èàé î èèñèèòàèù è èàé áí ññoàí î àèòàèù:



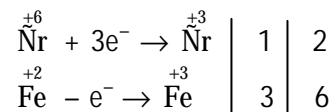
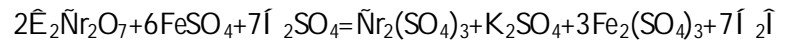
èèè à èìííí-ýèèèðíííé ôíðì á



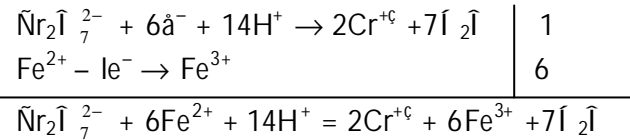
Ðààèòèè í èèñéáí èý-áí ññòáí í áéáí èý øèðí èí èñí í èüçòþòñý á íí÷ááí í ùò è ááðí òèì è÷áñèèò áí àèèçàò: áèý íí ðáááéáí èý ááééí-áí áí àçí òà è èàèèý á ðáñòáí èýò, í ðááí è÷áñéí áí ááùáñòáà è èàèü-òèý á íí÷áá è ò.á. Í áí ðèì áð, áèý íí ðáááéáí èý í ðááí è÷áñéí áí ááùáñòáà á íí÷áá áá í ááðáááþò ñ àèððíì áòì è èàèèý è ñáðí í é èèñéí òí é. Í ðè ýòì òáéáðí á í ðááí è÷áñéí áí ááùáñòáà íí÷áá í èèñéýáðñý áí ÑÍ<sub>2</sub>. Ýòè ðááèòèè á ñòì ì áðí íí àèáá ì í æí í çàì è-ñàòü òàé:



×òí áú íí ðáááèèòü, ñèí èüèí àèððíì àòà èàèèý íí éááò í à í èèñéáí èà í ðááí è÷áñèèò ááùáñòá íí÷áá, èçáúòí é K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> í ð-òèððí áúááþò ñóèüòáòì æáéáçà (II). Ýòó í èèñéèòáéúí í-áí ññòáí í àèòáéúí óþ ðááèòèè ì í æí í çàì èñàòü òàé:



èèè à èíííí-ýèèòðíííé òíðí à



Óí ðæí áí èè 5. Ní ñòàúòà ñòàì Ù ì ðí òáññí á í èèñéáí èý è áí ñ- ñòàí í àéáí èý ì àòí áí ì ýèèòðííííáí áàèáí ñà è ì í èóðáàèèè è óèàæèðà, è èàèí ò òèí ó í èèñèòàèúí í-áí ñòàí í àèòàèúí Ùò ðààè- òèé í òí í ñýòñý ñèàáòðùèà:

- 1)  $\hat{I} \text{ n} \hat{I} \frac{2-}{2} + \text{Br}_2 + \hat{E} \hat{I} \hat{I} \rightarrow \hat{E} \hat{I} \hat{I} \text{ nO}_4 + \text{KBr} + \hat{I} \frac{2\hat{I}}{2}$
- 2)  $\hat{E} \hat{I} \text{ nO}_4 + \text{MnSO}_4 + \hat{I} \frac{2\hat{I}}{2} \rightarrow \hat{I} \text{ n} \hat{I} \frac{2-}{2} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\hat{E} \hat{I} \text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{S}$
- 4)  $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}\hat{N}\hat{I}\hat{O}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Áàæí áéøèà í èèñèòàèè:

à) àòí Ù ð-ýèáí áí òí á, èì áòùèá í à áí áøí áí ýí áðáàè-áñéí ì óðí áí á í ò 7 áí 4 ýèèòðíííá (ñàì Ùà ñèèúí Ùà í èèñèòàèè — àòí Ù ààèí ááí í á è èèñéí ðí á, ñàì Ùà ñèàáúà — àòí Ù IVA- áðóí í Ù);

á) èí í Ù ì àòàèéí á á áúñí èí é ñòàí áí è í èèñéáí èý ( $\text{Fe}^{+3}, \text{Sn}^{+4}, \text{Au}^{+3}$  è äð.);

à) ñéí æí Ùà èí í Ù è ì í èàèóéù, ñí ááðæàùèà àòí Ù ì àòàèèà è í àì àòàèèà, á ñí ñòí ýí èè áúñí èí é ñòàí áí è í èèñéáí èý ( $\text{MnO}_4^{+7}$ ,

$\text{MnO}_2^{+4}, \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-+6}, \text{CrO}_4^{2-+6}, \text{CrO}_3^{+6}, \text{PbO}_2^{+4}, \text{HNO}_3^{+5}$  è áá ñí èè,

$\text{H}_2\text{SO}_4^{+6}$  (éí í ò.),  $\text{NO}_2^{+4}, \text{ClO}_3^{+5}, \text{ClO}_4^{+7}$  è äð.);

à) í çí í, í áðí èñèà áí áí ðí áà (í í æàò áúòú è áí ñòàí í àèòàèáí ), í áðñóéúòàò àì ì í í èý ( $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\hat{I}_8$ , óáðñéáý áí áèà, ñí áñú èí í óáí- òðèðí ááí í Ùò èèñéí ò: àçí òí í é è í èààèéí áí é è äð.;

à) ýèèòðè-áñèèé òí è í à áí í áá.

Áàæí áéøèà áí ñòàí í àèòàèè:

à) àòí Ù ì ì àòàèéí á (s-, d- è f-ýèáí áí òù), áí áí ðí á, óàèáðí á;

á) í òðèòàèèúí í çàðýæáí í Ùà èí í Ù í àì àòàèéí á ( $\text{S}^{2-}, \text{I}^-, \hat{A}r^-$  è äð.);

a) nēī æī ūā ēī í ū è í îēāēōēŭ, nī āāðæāŭēā àðī ū ā nī nōī ŷ-  
 í èè í ðī ì áæōōī ÷ í ūō nōāī áí áé îēēñēāí ēŷ ( $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{SO}_2^+$ ,  
 $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{N}_2\text{H}_2^{-2}$ ,  $\text{NH}_2\text{OH}^{-1}$  è äð.);

ä) ŷēāēōðē-āñēēē òī è í à èāōī āā.

Ā îēēñēēōāēūí î-āī nnoāí îāēōāēūí ūō ðāāēōēŷō ŷēāēāāēāí òí āŷ  
 î āññā îēēñēēōāēŷ ðāāí à ÷āñōí îî ó î ð āāēāí ēŷ āāī î îēāēōēŷðí îē  
 î āññŭ í à ÷ēñēī î ðēí ŷōŭō èì ŷēāēōðí í íā, à ŷēāēāāēāí òí āŷ î āñ-  
 ñā āī nnoāí îāēōāēŷ î î ðāāēŷāōñŷ āāēāí èāī āāī î îēāēōēŷðí îē  
 î āññŭ í à ÷ēñēī î ðāāí í ūō èì ŷēāēōðí í íā.

Ðāāī ðā 1 7. Îēēñēēōāēūí î-āī nnoāí îāēōāēūí ūā ðāāēōēē

Î āī ðōāī āāī èā è ðāāēōēāŭ: øðāðēā ñ î ðī áēðēāī è; āāçī āāŷ āī-  
 ðāēēā; āī āŷí āŷ āāī ŷ. Ðāñōāī ðŭ: ñāðí āŷ èēñēī ðā (2í.); āēāðí ēñēā  
 í àððēŷ (2í.); àçī òí āŷ èēñēī ðā (1:1), ð = 1200 ēā/í<sup>3</sup> è ð = 1400  
 ēā/í<sup>3</sup>; āēāðí ēñēā èāēēŷ (6í.); ñōēŭōāð î āāē (II); í èððāð ðōðōè  
 (II); èī āēā èāēēŷ; í āðī āí āāí àð èāēēŷ (0,001í.); í èððāð î āðāāí ðā  
 (II); í èððāð òðī ì à (III); í èððāð ñāēí ðā; í èððāð èāēēŷ; í èððēò  
 èāēēŷ. Ōēī ðí āŷ āī āā, āðī ì í āŷ āī āā, ñāðí āī āī ðī āí āŷ āī āā. Î ā-  
 ðī ēñēā āī āī ðī āā, 3 %-é è 10 %-é ðāñōāī ð; ñōēŭōēā àì î î í ēŷ;  
 î ēñāēāð í àððēŷ. Ñōōēā ñī èē: āēōðī ì àð àì î î í ēŷ; àēñī òðāð íā-  
 òðēŷ. Î ēñēā ñāēí ðā (IV). Èī ā èðēñōāēēē-āñēēē. Āēþī èí èāāŭā  
 î î èēēē èēē òí ēŷāā. Āēāðí ñēí î è-āñēāŷ āāðā. Í āæāā-í āŷ áóí āāā.  
 Āāī çāē. Ēðāñí āŷ èāēī òñī āāŷ áóí āāā. Ōēēŷōðí āāēūí āŷ áóí āāā.  
 Ñāāæāí ðēāí òí āēāí í ūā ðāñōāí ðŭ ñōēŭōāðā (II), èðāðí àēā.

Î í ūō 1. Āī nnoāí îāēāí èā èí í íā î āāē î āōāēēē-āñēēēī æāēāçī î

Ā î ðī áēðēō í āēāēðā 5–10 èāī āēŷ ðāñōāí ðā ñōēŭōāðā î āāē è  
 î î òñōēðā ā í āā í à í āñēī ēŷēī î èí óð æāēāçī ŷē āāī çāŷ, î î āāðō-  
 í î ñōŷ èí òí ðī āī î ÷ēŭāí à í āæāā-í í ē áóí āāí é. ×ōī î ðī ēñōī āēò?  
 Ñī ñōāāŷōā òðāāí áí èā ðāāēōēē ā î îēāēōēŷðí îē è èí í í í-  
 ŷēāēōðí í í í ē òí ðī āð.

Î í ūō 2. Āī nnoāí îāēāí èā èí í íā ðōðōè î āāŷþ

Í à ÷ēñōþ î āāí òþ î í í áðó í áí āñēðā èāī ēþ ðāñōāí ðā í èððāðā  
 ðōðōè (II). ×āðāç í āñēī ēŷēī î èí óð î ðī ððēðā î ŷōí î Ōēēŷōðí-  
 āāēūí í é áóí āāí é. ×ōī î ðī ēñōī āēò? Ñī ñōāāŷōā òðāāí áí èā ðāāē-  
 òēē ā î îēāēōēŷðí îē è èí í í í-ŷēāēōðí í í í ē òí ðī āð.

Í í úò 3. Í èñéáí èà èí àèà-èí í í à ò èí ò í í é àí àí é

Áí çúí èòà á í òí áèðéó 2–3 èàí èè ðàñòáí ðà Kl. Í í èàí èyí í ðèáááúòá ñááæáí ðèáí òí áèáí í óþ òèí ðí óþ àí áó. ×òí í òí èñòí-áèò? Ðàçáááúòá ñí áàðæèí í à í òí áèðéè àí àí é àí í áðàçí ááí èy ñèááí-æáèòí é í èðàñèè. Ðàñòáí ð ðàçéáèòá á ááá í òí áèðéè. Á í á-í ó èç í èò í ðèèáèòá í àñéí èúèí èàí áèú ñááæáí ðèáí òí áèáí í í àí ðàñòáí ðà èðàòí àèà, à á áðóáóþ í àñéí èúèí èàí áèú ááí çí èà.

×òí í áàèþáááòñy? Ñí ñòááúòá óðááí áí èà ðááèòèè ì áæáó ã-áèáí ì èàèèy è òèí ðí ì á ì í èáèóèy ðí í é è èí í í í-ýèáèòðí í í é òí ðí àð.

Í í úò 4. Áí ñòáí í àèáí èà ì í èáèóè èí áá àí èí àèà-èí í í à ñóèúòèòí ì í àððèy

Áí çúí èòà á í òí áèðéó 2–3 èàí èè ðàñòáí ðà èí áá è í ðèáááèy-é-òá ñááæáí ðèáí òí áèáí í úé ðàñòáí ð ñóèúòèòá í àððèy àí í ááñòáá-è-èááí èy ðàñòáí ðà. Ñí ñòááúòá óðááí áí èà ðááèòèè á ì í èáèóèy ð-í í é è èí í í í-ýèáèòðí í í é òí ðí àð.

Í í úò 5. Í èñéáí èà èí í í à Fe<sup>2+</sup> í áðí áí ááí àò-èí í àí è

Á í òí áèðéó í àèáèòá 2–3 èàí èè ðàñòáí ðà í áðí áí ááí àòà èàèèy è 2–3 èàí èè 2í. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Í í èàí èyí àí áááèyèòá ñááæáí ðèáí òí á-èáí í úé ðàñòáí ð ñóèúòàòá æáèáçà (II) àí í í èí í àí í ááñòáá-è-èá-í èy ðàñòáí ðà. Ñí ñòááúòá óðááí áí èà ðááèòèè á ì í èáèóèy ð-í í é è èí í í í-ýèáèòðí í í é òí ðí àð.

Í í úò 6. Í èñéáí èà ì n<sup>2+</sup> àí ì ñí<sub>4</sub>

à) Áí àñèòá á í òí áèðéó 2–3 èàí èè í èòðàòá ì áðááí òà, í ðè-áááúòá í à èí í-èèá çí àòáèy í èñèá ñàèí òà (IV) ÐÚÍ<sub>2</sub>, í ðèèáèòá 8–10 èàí áèú àçí òí í é èèñéí òú (1:1). Áñá áðáí ý ááèááy è àñòðy-òèááy í òí áèðéó, í ááðáèòá æèáèí ñòú àí èèí áí èy. Í ñòí ðí áí í (í í æáò áúáðí ñèòú)! Áàèòá ðàñòáí ðó í òñòí yòùñy. Èàè èçí áí èèáñú í èðàñèà ðàñòáí ðà? Ñí ñòááúòá óðááí áí èà ðááèòèè á ì í èáèóèy ð-í í é è èí í í í-ýèáèòðí í í é òí ðí àð.

á) Í òí ááèáèòá í í úò, áí àèí àè-í úé í ðááúáòúáí ó, í í ááç í à-áðááí èy è àí àñòí í èñèá ñàèí òà (IV) í ðèáááúòá í à èí í-èèá çí àòáèy àèñí óòàò í àððèy NaBiO<sub>3</sub>. Èàè èçí áí ýàòñy í èðàñèà ðà-òáí ðà? Ñí ñòááúòá óðááí áí èy ðááèòèè á ì í èáèóèy ð-í í é è èí í í í-ýèáèòðí í í é òí ðí àð.





àúääéáí èá ì óçúðúeí á àaçà. Ñí ñòáúòá óðááí áí èá ðáàéòèè á ìí-  
èáéóýðííé è èíííí-ýéàèðíííé òíðì àð.

Í í úò 10. Í èèñéáí èá Ñr<sup>3+</sup> í áðí èñéáí ì áí áí ðí áá

Á ì ðí áèðéó í áéáéòá 1-2 èáí èè ðáñòáí ðá Ñá(Ñí<sub>3</sub>)<sub>3</sub> è ìí èáí-  
èýì ðáñòáí ð úáéí ÷ è ÈÍ Í áí óáò ìí ð, ìí èá ì áðáí í á-áéúí í áú-  
í ááøèè ì ñááí é Ñr(Í Í)<sub>3</sub> ì í éí í ñóúþ í á ðáñòáí ðèòñý. È ðáñòáí ðó  
áí ááúòá ìí èáí èýì ðáñòáí ð ì áðí èñéáá áí áí ðí áá. Í áðáóí á çáéá-  
ííáí óááòá á æáéòúé ñáéááðáéúñòáóáò ì ìí ýáéáí èè á ðáñòáí ðá  
èí í í á ÑrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.

Ñí ñòáúòá óðááí áí èá ðáàéòèè á ìí èáéóýðííé è èíííí-  
ýéàèðíííé òíðì àð.

Í í úò 11. Í èèñéáí èá óðíí í áí é èèñéí òú ì áðí èñéáí ì áí áí ðí áá  
á í ááóðíí í áóþ èèñéí óó

Í áí ííáí ìí èó÷áí ííáí á ì ðááúáóúáí ìí úòá æáéòí áí ðáñòáí-  
ðá, ñí ááðæáúáí èí í ú óðíí í áí é èèñéí òú ÑrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, áéáéòá á ì ðí-  
áèðéó ñí ñí áñúþ ðááí úó í áúáí í á àçí òí í é èèñéí òú è ì áðí èñéáá  
áí áí ðí áá. Í í ýáéáí èá ñéí áé í éðáñèè ñáéááðáéúñòáóáò í á í áðáçí-  
ááí èè í ááóðíí í áí é èèñéí òú Í<sub>2</sub>ÑrO<sub>6</sub>. Ñí ñòáúòá óðááí áí èá ðá-  
áéòèè á ì í éáéóýðííé è èíííí-ýéàèðíííé òíðì àð.

Í í úò 12. Í èèñéáí èá Fe<sup>2+</sup> í áðí èñéáí ì áí áí ðí áá

Áí áñèòá á ááá ì ðí áèðèè ìí 2-3 èáí èè ñááæáí ðéáí òí áéáí ííáí  
ðáñòáí ðá ñóéúòáòá æáéáçà (II) FeSO<sub>4</sub> è ìí 1-2 èáí èè 2í. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.  
Á í áí ó ì ðí áèðéó áí áñèòá 1-2 èáí èè 3 %-áí ðáñòáí ðá ì áðí èñéáá  
áí áí ðí áá. Áí ááúòá á èáæáóþ ì ðí áèðéó ìí 2-3 èáí èè æèñèèèè-  
ðí ááí í í é áí áú è ìí 2-3 èáí èè ðí ááí èáá à ì í í èý NH<sub>4</sub>SCN.

Èáé èçí áí èèáñú í éðáñèà ðáñòáí ðá á ì ðí áèðéá, á èí òí ðóþ  
áúé ì ðéáááéáí ì áðí èñéá áí áí ðí áá? Ñí ñòáúòá á ì í éáéóýðííé è  
èíííí-ýéàèðíííé òíðì àð óðááí áí èý ðáàéòèè áçáèí í ááéñòáèý  
ñóéúòáòá æáéáçà (II) ñ ì áðí èñéáí ì áí áí ðí áá.

Í í úò 13. Í èèñéáí èá ì áðí èñéáí ì áí áí ðí áá ñóéúòéáá ñáéí óá  
á ñóéúòáò ñáéí óá

à) Á ì ðí áèðéó ìí ñí áñèòá 2-3 èáí èè ðáñòáí ðá í èòðáòá ñáéí-  
òá, 2-3 èáí èè ðáñòáí ðá ñóéúòéáá à ì í í í èý è 2-3 èáí èè ì áðí è-  
ñéáá áí áí ðí áá áí ì ðááðáúáí èý ÷ áðí í áí í ñááèà á ááéúé. Ñí-

ñòààúòà óðàáí áí èà ðààèòèé á ìíéàéóýðííé è èíííí-  
yéàèðííííé òí ðí àð.

á) Ýóò æà ðààèòèð ì ðí ààéàéòà íà Õèèúðí ààèííé áóí ààà. Í à ìíéíñéò Õèèúðí ààèííé áóí ààè á àáóò ì àñòàò í áí àñéòà ìí èáí èà í èòðàòà ñàéí òà è ìí èáí èà ñóèúòèàà àì ìí íéý. Í áíí ì ýò-  
íí ì ñòààúòà àéý ñðàáí áí èý, íà áóí ðí á í áí àñéòà èáí èð 10 %-áí ðàñòáí ðà í áðí èñéàà áí áí ðí àà. Èàè èçì áí ýàòñý òààò ì ýóí á?

Í ì úò 14. Áí ñòáí í àéáí èà àèðí èí èáí ÑÍ<sub>3</sub> áí àì ì èàè

Í àñúí úòà íà áíí ì ðí àèðèè í àì ííáí àèðí èí èáàúò ìí èèíé, ñòðóæáè èèè òí èúàè, çàéàéòà èò 2–3 ì è í èòðàòà í àðèý ÑàNO<sub>3</sub>, ì ðèéàéòà 20–30 èáí àèú ðàñòáí ðà àèàðí èñéàà í àðèý. Í ðí àèðéò ìí ñòààúòà á ðàòàèà, çàèðí èòà èòñí -èíì ààòú, íà èí òí ðòð ìí èí-  
æèòà ñì ì -áí í òð áí áí è èðàíí òð èàèì òñí áòð áóí àáò. Í ààç-  
ààéòà, èàè -áðàç í àñéí èúèí ì èí óò èçì áí ýàòñý í èðàñéà áóí ààè. Ñí ñòààúòà á ìí éàéóýðííé è èíííí-  
yéàèðííííé òí ðí àð òðàá-  
í áí èý ðààèòèé, ì ðí èñòí àýúèò á ì ðí àèðèà è íà áóí ààà.

Í ì úò 15. Áí ñòáí í àéáí èà èíí òáí ððèðí àáí ííé àçí òí íé èèñèí òú  
áí í èñéàà àçí òà (IV) ì àáúð

(*Áúííéí ýòú ì í à òýáí é!*) Á ì ðí àèðéò ìí òñòèòà í ááí èúòí é èó-  
ñí é ì ááí í é ì ðí áí èí èè è ì ðèáàáúòà 3–5 èáí àèú àçí òí í é èèñèí òú  
(ð = 1400 èá/ì<sup>3</sup>), ñéààèà ìí áí áðàéòà. Í ðè ýóí ì í áðàçòáòñý áòðúè  
ààç — í èñéà àçí òà (IV) ÑÍ<sub>2</sub>. Áñéè áðàòú àçí òí òð èèñèí óò íà  
áúòà ð = 1200 èá/ì<sup>3</sup>, òí í áðàçòáòñý í èñéà àçí òà (II) NO.

Ñí ñòààúòà á ìí éàéóýðííé è èíííí-  
yéàèðííííé òí ðí àð  
òðàáí áí èý ðààèòèè.

Í ì úò 16. Í áðàçí àáí èà í èñéàà àçí òà (IV)  
ì ðè ðàçèí àáí èè í èòðàòà ñàéí òà (II)

(*Áúííéí ýòú ì í à òýáí é!*) Á ì ðí àèðéò ìí èí æéòà í àñéí èúèí  
èðèñòàééí á í èòðàòà ñàéí òà (II) Èb(ÑÍ<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, í àáðàéòà íà ààçí áí é  
áí ðàéèà. Í ààèðàéòà ì ðí òáññ áí óððèì í éàéóýðííííé ì èñéáí èý  
— áí ñòáí í àéáí èý ñ í áðàçí àáí èáí áóðí áí ààçà ÑÍ<sub>2</sub>. Ñí ñòààúòà  
òðàáí áí èà ðààèòèè.

Í ì úò 17. Í èèñéáí èà ñàðí áí áí ðí àà ì áðí áí ááí áóí ì èàèèý  
è àèòðíí àòí ì èàèèý

á) Í ì ì àñòèòà á ì ðí àèðéò 1–2 èáí èè 0,01 í. ðàñòáí ðà ì áðí áí-  
ááí àòà èàèèý; áí áàáúòà 1–2 èáí èè 2 í. ðàñòáí ðà ñàðí í é èèñèí òú  
è ìí èáí èý ì ì ðèáàáèýéòà ñààæáí ðèáí òí àéáí í úè ðàñòáí ð ñàðí áí-  
áí ðí áí í é áí áú.

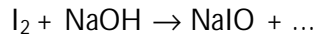
a) Í ðí áææéóá áí æí æé-í úé í í úò ñ æéðí í áóí í ææëý  $E_2Nr_2I_7$ . Í áæþáæéóá eçí áí áí èá í èðáñèè ðáñóáí ðí á. Ñí ñóááúóá í í ææéóëýðí úá è èí í í í -ýææéóðí í í úá óðááí áí èý ðáæéóèè.

Í í úò 18. Áí ññoáí í æáí èá æéðí í áóá ææëý  $E_2Nr_2I_7$  eí í áí è úáááæááí é èññéí óú

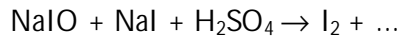
Á í ðí áæðéó í í í áñóéóá 2-3 éáí èè æéðí í áóá ææëý, í ðèáááú-óá 2-3 éáí èè 2í. ñáðí í é èññéí óú è 3-5 éáí áëú  $Na_2C_2O_4$  áí eç-í áí áí èý í ðáí æááí é í èðáñèè á ñéí á-çáéáí óþ. Í ðí áóéóí í í èñ-éáí èý í èñæáð-éí í á  $N_2O_4^{2-}$  ýæýáñý ÑÍ<sub>2</sub>. Ñí ñóááúóá í í ææéóëýð-í úá è èí í í í -ýææéóðí í í úá óðááí áí èý ðáæéóèè.

Í í úò 19. Ñáí í í èñéáí èá-ñáí í áí ññoáí í æáí èá èí áá

Á í ðí áæðéó í í í áñóéóá í æáí úéèè èðèñóáèè èí áá. Í ðèáááúóá í í èáí èýí 2í. ðáñóáí ð úáéí +è NaOH è í ðè ñéááí í í ááðáááí èè ðáñóáí ðéóá èðèñóáèè. Áí í èøéóá óðááí áí èá ðáæéóèè:



Áñèè í í éó-áí í úé ðáñóáí ð í í æèñèèóú 2 í. ñáðí í é èññéí óí é, óí ðáæéóëý í í éááð á í áðáóí í í í áí ðáæéáí èè. Áí í èøéóá óðááí á-í èá ðáæéóèè:



Í í úò 20. Áí óððéí í ææéóëýðí í á í èñéáí èá è áí ññoáí í æáí èá æéðí í áóá áí í í èý  $(NH_4)_2Cr_2O_7$

Í áñéí èúéí í æáí úééó èðèñóáèéí á æéðí í áóá áí í í èý í í-í áñóéóá á ñóóóþ í ðí áæðéó è í ááðáéóá áí í á-àèá ðáæéóèè ðaç-éí æáí èý. Í áðáðéóá áí èí áí èá í á í áðaçóþ úéáñý í ðí áóéóú è í áí èøéóá óðááí áí èá ðáæéóèè.

ÓÁÍ A 6. ÑÓÁÍ ÁÁÐÓÍ ÚÁ Í ÈÈÑÈÈÓÁÈÚÍ Í -  
ÁÍ ÑÑÓÁÍ Í ÁÈÓÁÈÚÍ ÚÁ Í Í ÓÁÍ ÓÈÁÈÚ

Æéý èí èè-áñóááí í í áí ðáñ-áóá áí çí í æí í ñóè í ðí óáéáí èý í èñèéóáéúí í-áí ññoáí í æéóáéúí úó ðáæéóèè èñí í èúçóþó çí á-á-í èý ýææéóðí áí úó í í óáí óéáéí á éáæáí é í í éóðáæéóèè.

Ñóáí ááðóí úí í èñèéóáéúí í-áí ññoáí í æéóáéúí úí í í óáí óéá-éí í í áçúáááñý ýí áðáèý í í éóðáæéóèè, eçí áðáí í áý í í í óí í óá-í èþ é ñóáí ááðóí í í ó áí áí ðí áí í í ó ýææéóðí áó, í í óáí óéáè èí ðí-

ðíáí òñéíáí í ðéíéì áàòñý çà í òéü í ðè éííóáí ððàòèè ááí 1  
 í íéü/è è òáí í áðáòðá 25 °Ñ.

Çí á-áí èý ñòáí áàððí Ùò, í èññèòáéüí í-áí ñòáí í áèòáéüí Ùò  
 í í òáí òèáéí á (Å°) á áí áí Ùò ðáñòáí ðáò í ðè 25 °Ñ í í òí í òáí èð  
 è í í ðí àéüí í ò áí áí ðí áí í ò ó ýèáéòðí áó í ðèááááí Ù á òááé. 1.

Çí á-áí èý ñòáí áàððí Ùò í í òáí òèáéí á í í çáí èýðò í ðáááèááòü  
 í áí ðááéáí èá áí çí í æí í áí í ðí òáéáí èý í èññèòáéüí í-  
 áí ñòáí í áèòáéüí Ùò ðááéòèé. ×áí ì áí ùøá àèááððàè-áñèáý áá-  
 èè-èí á ýèáéòðí áí í áí í í òáí òèáéà, òáí áí èüøá áí ñòáí í áèòáéü-  
 í áý ñí í ñí áí í ñòü í í éòðááéòèè, è í áí áí ðí ò, -áí áí èüøá àèáá-  
 ðàè-áñèáý ááèè-èí á, òáí àèòéáí áá í èññèòáéüí áý Óóí èòèý í í-  
 éòðááéòèè.

Òááéèòá 1

Áí ñòáí í áéáí í áý óí ðí á	×èñéí òáðýáí Ùò ýèáéòðí í í á	Í èññéáí í áý óí ðí á	E°, B
Li	1	Li <sup>+</sup>	-3,02
É	1	K <sup>+</sup>	-2,992
Áà	2	Ba <sup>2+</sup>	-2,90
Na	1	Na <sup>+</sup>	-2,712
Mg	2	Mg <sup>2+</sup>	-2,34
Al	3	Al <sup>3+</sup>	-1,67
Zn	2	Zn <sup>2+</sup>	-0,762
S <sup>2-</sup>	2	S	-0,508
Fe	2	Fe <sup>2+</sup>	-0,44
Ni	2	Ni <sup>2+</sup>	-0,250
Pb	2	Pb <sup>2+</sup>	-0,126
H <sub>2</sub>	2	2H <sup>+</sup>	-0,0000
Cu	2	Cu <sup>2+</sup>	+0,345
2I <sup>-</sup>	2	I <sub>2</sub>	+0,535
Ì ñÍ <sub>2</sub> (ò) + 40H <sup>-</sup>	3	MnÍ <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 2H <sub>2</sub> Í	+0,570
H <sub>2</sub> Í <sub>2</sub>	2	Í <sub>2</sub> + 2H <sup>+</sup>	+0,682
Fe <sup>2+</sup>	1	Fe <sup>3+</sup>	+0,771
Ag	1	Ág <sup>+</sup>	+0,799
NO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	1	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 2H <sup>+</sup>	+0,81
Hg	2	Hg <sup>2+</sup>	+0,854
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + 3H <sub>2</sub> O	8	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 10H <sup>+</sup>	+0,87
NÍ (á) + 2H <sub>2</sub> Í	3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 4H <sup>+</sup>	+0,95
NO(á) + H <sub>2</sub> Í	1	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> + 2H <sup>+</sup>	+0,98

Í ðr áf æáí eá òáæ. 1

Áí nñoáí í æáí í áy òí ðí à	×eñeí òáðyáí ùò yææòðí í í á	Í eeneáí í áy òí ðí à	E°, B
2Br <sup>-</sup>	2	Ár <sub>2</sub>	+1,087
2Cr <sup>3+</sup> + 7H <sub>2</sub> Î	6	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> + 14H <sup>+</sup>	+1,330
2Îl <sup>-</sup>	2	Cl <sub>2</sub>	+1,358
PÚ <sup>2+</sup> + 2H <sub>2</sub> Î	2	PbO <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup>	+1,455
Mn <sup>2+</sup> + 4H <sub>2</sub> Î	5	MnÎ <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 8H <sup>+</sup>	+1,52
Ì nO <sub>2</sub> (ò) + 2H <sub>2</sub> Î	3	MnÎ <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 4Í <sup>+</sup>	+1,69
2H <sub>2</sub> Î	2	Í <sub>2</sub> Î <sub>2</sub> + 2H <sup>+</sup>	+1,77
2F	2	F <sub>2</sub>	+2,85

Í ðeì áð 1

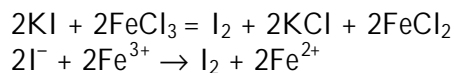
Èæeá eç ææí ááí eá-eí í í á ì í áòò áí nñoáí í æòù Fe<sup>3+</sup>? Çí à-á-í eý eò nñoáí áaðóí ùò í eeneòæeúí í-áí nñoáí í æeòæeúí ùò í í ðáí-òææí á nêááòpùeá:

$$E^{\circ}_{\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}} \quad E^{\circ}_{\text{I}_2 / 2\text{I}^-} \quad E^{\circ}_{\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-} \quad E^{\circ}_{\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-} \quad E^{\circ}_{\text{F}_2 / 2\text{F}^-}$$

$$+0,771\text{Å} \quad +0,621\text{Å} \quad +1,087\text{Å} \quad +1,389\text{Å} \quad +2,87\text{Å}$$

Ðæðáí eá

Òæ eáè í í ðáí òææ í áðù Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup> í ðááùðááò òí eúeí í í ðáí-òææ I<sub>2</sub>/2I<sup>-</sup>, òí eí í Fe<sup>3+</sup> áóááò áí nñoáí áæeááòúny òí eúeí I-eí í í. Í áí ðeì áð:



Ýææòðí áææóùay nêæ (ÝÄÑ) yóí é ðáæeòè eì ááò í í eí æe-òæeúí í á çí à-áí eá:

$$\text{ÝÄÑ} = E^{\circ}_{\text{í eene}} - \text{Å}^{\circ}_{\text{áí nño}} = 0,771 - 0,621 = 0,150 \text{ Å.}$$

Áðí ì eá-, ðeí ðeá- è òóí ðeá-eí í ù (í ðe nñoáí áaðóí ùò óñeí æe-yò) í á áí nñoáí áæeááò Fe<sup>3+</sup>, òæ eáè ÝÄÑ ðáæeòè eì ááò í ððe-òáðæeúí í á çí à-áí eá. Í áí ðeì áð,

$$\text{ÝÄÑ} = E^{\circ}_{\text{í eene}} - \text{Å}^{\circ}_{\text{áí nño}} = 0,771 - 1,087 = -0,316 \text{ Å;}$$

$$E^{\circ}_{\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-} = +1,087\text{B.}$$



ñòàí ààðòí Ùò òñéí àèyò. Í î âí çì î æí î ñòù î ðí ò àèáí èy î èèñèè-  
 ò àèúí î-âí ñòàí î àèò àèúí Ùò î ðí ò àññí à çààñèò í á òí èúéí î ò  
 î ðèðí à Ù ð à à à è ð ò Ù è ò à à ñòà, í î è î ò è í ò á í ò à ò è è è ò, ò à í -  
 î à ð à ò ò Ù, è í î ò á í ò à ò è è è í î í á â í â í ð í à à. Áñà yoe ò à è ò ð Ù î ð è  
 è í è è-à ñò à á í Ùò ð à ñ-à ò à ò ò-è ò-è Ù à à ò ñ y ò í è à à ð ñ à è ú í Ù î ò ð à á í-  
 í è à í Í à ð í ñò à:

$$\hat{A} = \hat{A}^\circ + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\hat{i} \hat{e} \hat{n} \hat{e} \cdot]^x [\text{H}^+]^z}{[\hat{a} \hat{i} \hat{n} \hat{n} \hat{o} \cdot]^y},$$

à à à  $\hat{A}$  — î è è ñ è è ò à è ú í î-â í ñò à í î à è ò à è ú í Ù è î î ò á í ò è à è à à í í î è  
 î î è ò à à è ò è è,  $\hat{A}^\circ$ ;  $\hat{A}^\circ$  — ñò à í à à ð ò í Ù è (è è è í î ð í à è ú í Ù è) î è è ñ è è-  
 ò à è ú í î-â í ñò à í î à è ò à è ú í Ù è î î ò á í ò è à è (ñ ï . ò à à è. 1);  $R$  — î î è y ð-  
 í à y à à ç í à à y î î ñò í y í í à y, ð à á í à y 8,314 Åæ/(Ë-î î è ù);  $\hat{O}$  — à à ñ í-  
 è ò í à y ò à í î à ð à ò ò ð à (273+t),  $\hat{E}$ ;  $n$  — ÷ è ñ é í y é à è ò ð í í á, î ò à à-  
 à à à Ùò è è è î ð è í è ò à à Ùò î ð è î è è ñ è è ò à è ú í î-â í ñò à í î à è ò à è ú í î è  
 ð à à è ò è è;  $F$  — î î ñò í y í í à y Ò à ð à à à y,  $F = 96500$  È è;  $[\hat{i} \hat{e} \hat{n} \hat{e} \cdot]^x$  —  
 è í í ò á í ò à ò è y (à è ò è á í î ñò ù) î è è ñ è á í í é Ò í ð í Ù;  $[\hat{a} \hat{i} \hat{n} \hat{n} \hat{o} \cdot]^y$  —  
 è í í ò á í ò à ò è y (à è ò è á í î ñò ù) à í ñò à í î à è á í í é Ò í ð í Ù;  $[\text{H}^+]^z$  —  
 è í í ò á í ò à ò è y (à è ò è á í î ñò ù) è í í í á â í â í ð í à à;  $\hat{o}$ ,  $\hat{o}$ ,  $z$  — è í y Ò-  
 ò è ò è á í ò ù á ò ð à á í á è è ð à à è ò è è.

Í ð è y é à è ò ð í ò è ò è-à ñ è è ò è ç ò á ð á í è y ò í á Ù ÷ í î ð è í è ò à à ð ñ y,  
 ÷ ò í ò à í î à ð à ò ò ð à ð à á í à 25 °Ñ (298È).

Áñ è è á ò ð à á í á è à Í à ð í ñò à î î à ñ ò à à è ò ù ÷ è ñ é í á Ù à ç í à-á í è y è ç-  
 à à ñò í Ùò è í í ñò à í ò è ò ò í à ò ò ð à è ú í Ùò è í à à ð è Ò í í á î à ð à è ò è è à à-  
 ñ y ò è-í Ù î, ò í î î è ò-è ò

$$\hat{A} = \hat{A}^\circ + \frac{8,314 \cdot 298}{n \cdot 96500} \ln \frac{[\hat{i} \hat{e} \hat{n} \hat{e} \cdot]^x [\text{H}^+]^z}{[\hat{a} \hat{i} \hat{n} \hat{n} \hat{o} \cdot]^y} =$$

$$= E^\circ + \frac{0,059}{n} \lg \frac{[\hat{i} \hat{e} \hat{n} \hat{e} \cdot]^x [\text{H}^+]^z}{[\hat{a} \hat{i} \hat{n} \hat{n} \hat{o} \cdot]^y}.$$

Í ð è í à ð 4

Á Ù ÷ è ñ è è ò à î è è ñ è è ò à è ú í î-â í ñò à í î à è ò à è ú í Ù è î î ò á í ò è-  
 à è ñ è ñ ò à ù  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ , áñ è è  $[\text{Fe}^{3+}] - 0,01$  î î è ù/è è  $[\text{Fe}^{2+}] =$   
 $= 1$  î î è ù/è.

Đàøáí èà

Èç òàáè. 1 í àõí àèì :

$$E^{\circ}_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,771 \text{ \AA}.$$

$$E = E^{\circ} + \frac{0,059}{n} \lg \frac{[\text{í ê è ñ è.}]}{[\text{â í ñ ñ ò.}]} = 0,771 + \frac{0,059}{1} \lg \frac{0,01}{1} = 0,771 + \\ + 0,059 \lg 0,01 = 0,771 - 0,059 \cdot 2 = 0,771 - 0,118 = 0,653 \text{ \AA}.$$

Í ð è ì á ð 5

× â ì ó ð à á á í ý è à è ð ï á í Û é ì í ð á í ò è à è ñ à è í ò à, í í ó Û á í í â í á ð ñ ò á í ð á í ñ í è è ñ é í í ó á í ð ð à ò è á é (à è ò è á í ñ ò ù þ) è í í á  $\text{Pb}^{2+}$  0,001 ì í è ù / è.

Đàøáí èà

Èç òàáè. 1 í àõí àèì :

$$E^{\circ}_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,126 \text{ \AA}.$$

$$E = E^{\circ} + \frac{0,059}{n} \lg c_{\text{Pb}^{2+}} = -0,126 + \frac{0,059}{2} \lg 10^{-3} = -0,126 + \\ + 0,0245 \cdot (-3) = -0,126 + (-0,074) = -0,200 \text{ \AA}.$$



Èíí òðíëúí ùá àíí ðííù

1. Èç èàèèò ñíèáé —  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $CuSO_4$ ,  $AgNO_3$ ,  $ZnSO_4$  — ì áòàèè ì íæáò áùòù áùòàíí áí í èèáéáì ?

2. Í íæáò èè èàèùòèé áíííòáí í àèòù èíí ááðèý èç ñí áàèíá-í èý  $BaCl_2$ ?

3. ×òí í ðí èçí éááò, áñèè íà  $SnCl_2$  á áíáííí ðàíòáí ðá áàèíò-áí áàòù ðèí ðíí ?

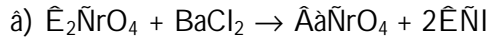
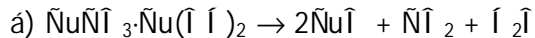
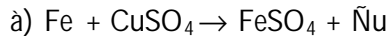
4. Èàèí é èç ì áòàèèíá —  $Sn$  èèè Ñí — áóááò ì í èí áá àçàè-ì í áàèíòáí áàòù ñ ðàçáàèéáí í í é Í Ñ1?

5. Èàèèá ðáàèòèè í àçùáàðòíý í èèíèèòáèúí í-áí ííòáí í àèòáèúí ùí è?

6. Èàèí á ááùáíòáí í àçùáàðòíý í èèíèèòáèúí è èàèí á áí í-íòáí í àèòáèúí ? ×òí ñ í èì è í ðí èí ðí àèò á í èèíèèòáèúí í-áí ííòáí í àèòáèúí ùò ðáàèòèýð?

7. Á ÷áì í íí í áí í á í òèè-èá ðáàèòèè èí í í í áí í áí á í á í ò í èèíèèòáèúí í-áí ííòáí í àèòáèúí ùò?

8. Èàèèá èç í ðèááááí í ùò í èæá ðáàèòèè í òí í ñýòíý é í èèí-èèòáèúí í-áí ííòáí í àèòáèúí ùí è í í ÷áì ó:



9. Èàèèá ñòùáíòáòòò òèí ù í èèíèèòáèúí í-áí ííòáí í àèòáèúí ùò ðáàèòèé?

10. Í í áòò èè ðáàèòèè í èèéáí èý è áí ííòáí í àèáí èý í ðí òá-èàòù ðàçáàèúí í ?

11. Áñáááà èè áùáàèáí èá ýèáì áí òà á àèáá í ðí ñòí áí ááùáíò-áá ýàèýáòíý ñèáííòáèáì ááí áí ííòáí í àèáí èý? Í ðèì áðù.

12. Í í áòò èè ì í èí æèòáèúí í çàðýæáí í úá èí í ù áùòù áí ííòá-í í àèòáèúí è? Õèèíèèòáèúí è? Á èàèèò ñèò-àýð? Í ðèì áðù.

13. Í í æáò èè í áí í è òí æá ááùáíòáí áùòù í èèíèèòáèúí è áí ííòáí í àèòáèúí ? Í ðèì áðù.

14. Õéàæèòá á Í áðèí àè-áñèí é ñèíòáì á ýèáì áí òù, í áèà-ààòùèá í àèáí èáá ñèèúí ùí è áí ííòáí í àèòáèúí ùí è è í èèíèè-òáèúí ùí è ñáí èíòáàì è.

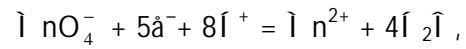
15. Ñí ñòááùòá ýèàèòí í í ùá ñòáì ù è í áí èøèòá óðááí áí èý ðáàèòèè á ì í èàèóèýðí í é Òí ðí á è á èí í í í-ýèàèòí í í ñí àèá:



22. ÁÛ=èñèèðà îèèñèèðàëüí î-âîññòàí îàèðàëüí Ûé îîðáí òèèè ñèòòàì Û, àñèè

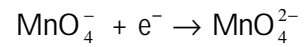
$A^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0,771 \text{ V}$ ,  $[\text{Fe}^{3+}] = 0,005 \text{ mol/l}$ ,  $[\text{Fe}^{2+}] = 0,1 \text{ mol/l}$ .

23. ÁÛ=èñèèèðà îèèñèèèðàëüí î-âîññòàí îàèðàëüí Ûé îîðáí òèèè ñèòòàì Û



àñèè  $[\text{I}_2] = 2 \text{ mol/l}$ , à  $[\text{I}^-] = [\text{I}_2] = 1 \text{ mol/l}$ .

24. ÁÛ=èñèèèðà îèèñèèèðàëüí î-âîññòàí îàèðàëüí Ûé îîðáí òèèè ñèòòàì Û



íðè èííòàí òðàèèò MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> è MnO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, ðàáí Ûè 1 ìîë/ë.

Ḑāēīī āī āōāī āy ēēōāōōōā

1. *Ēōōīēēī N.Ā., ī ēnē-āī ēī Ā.ī* . Ōēī ēy (Ōnōāī īāī-ī ūē ēīī nī āēō ēāēōēē āēy nōōāāī ōīā ōāōī ē-ānēēō āōçīā ī āōēī ē-ānēēō nī āōēāēūī ī- nōāē). 5-ā ēçāāī ēā. Í īāī nēāēōñē: Chem.Lab.NCD, 2000. 160 n.
2. *Ēōōīēēī N.Ā., ī ēnē-āī ēī Ā.ī* . Í āūāy ē īāī ḑāāī ē-ānēāy ōēī ēy (Ḑānøēḑāī īīā ō-āā. īī nī āēā, ḑāēīī āī āōāī īā ē ōnōāī īāī-īīī ō ēōḑñō ēāēōēē āēy nōōāāī ōīā çāī-īīāī īōāāēāī ēy ānāō nī āōēāēūī ī nōāē ē nōō- āāī ōīā āī āāī īāī īōāāēāī ēy ōāōī ē-ānēēō nī āōēāēūī ī nōāē āōçīā ī āōē- ī ē-ānēī āī īōī ōēēy). 2-ā nōāḑāī ōēī īīā ēçāāī ēā. Í īāī nēāēōñē: Chem.Lab.NCD, 1998. 325 n.
3. *Āēēī ēā ī .Ē.* Í āūāy ōēī ēy. ĩ .: Āūñø. øē., 1989. 720 n.
4. *Āēēī ēā ī .Ē.* Çāāā-ē ē ōī ḑāæī āī ēy īī īāūāē ē īāī ḑāāī ē-ānēī ē ōēī ēē. Ē.: Ōēī ēy, 1986. 288 n.
5. *Āānēēūāāā Ç.Ā., Āḑāī īānēāy Ā.Ā., Ōāī āḑīāā Ā.Ā.* Ēāāī ḑāōī ḑī ūā ḑāāī ōū īī īāūāē ē īāī ḑāāī ē-ānēī ē ōēī ēē. ĩ .: Í ḑī nāāūāī ēā, 1983. 303 n.
6. *ī ḑāēōēēōī* īī īāī ḑāāī ē-ānēī ē ōēī ēē / Ē.Ā. Āāāē-, N.Ā. Āāēā- çēī, Ō.Ā. Āēēī ēā ē āḑ. ĩ .: Í ḑī nāāūāī ēā, 1983. 303 n.
7. *ī āḑī āē-ānēēā* ōēāçāī ēy ē ēāāī ḑāōī ḑī ūī ḑāāī ḑāī īī ēōḑñō āī ā- ēēōē-ānēī ē ōēī ēē / Nī nō. N.ī. Ḑyāī ā, Ā.Ā. Nī ēḑī īāā, Í .Ā. ×āōī ī ēī ā ē āḑ. Í īāī nēāēōñē, 1991. x. II. 28 n.
8. *ī āḑī āē-ānēēā* ōēāçāī ēy ē ēāāī ḑāōī ḑī ūī ḑāāī ḑāī īī ēōḑñō īā- ūāē ōēī ēē. Āēy nōōāāī ōīā īāōēī ē-ānēēō āōçīā / Nī nō. Í .Ā. ×āōī ī ē- īā, Ā.Ā. Nī ēḑī īāā, Ḑ.Ā. Ēēḑēēī āā ē āḑ. Í īāī nēāēōñē: Í ĒĒĒŌ, 1994. x. I. 34 n.
9. *ī āḑī āē-ānēēā* ōēāçāī ēy ē ēāāī ḑāōī ḑī ūī ḑāāī ḑāī īī ēōḑñō ōē- çē-ānēī ē ēī ēēī ēāī ī ē ōēī ēē / Nī nō. N.ī. Ḑyāī ā, Ā.Ā. Nī ēḑī īāā, Í .Ā. ×āōī ī ēī ā ē āḑ. Í īāī nēāēōñē: Í ĒĒĒŌ, 1993. x. III. 36 n.
10. *Ēōōīēēī N.Ā., ī ēnē-āī ēī Ā.ī* . Ōḑāāī āī ēā Ōī ēēāḑā-ī ēāī ēā ē ēēāñnēōēēāōēy ōāī ī ūō ōēçēēī-ōēī ē-ānēēō ī ḑī ōāññī ā: Nī āō. ī ḑōēñē. Í īāī nēāēōñē: Chem.Lab.NCD, 1996. 12 n.

Νίτ αάθæαι έα

<a href="#">Όαι ά 1. Δαάί ί αanea ά θanoái θao yeáeoóí eeoí a. Yeáeoóí eeoé-áneay áehní oéaoéy.....</a>	3
<a href="#">Δαάί oa <sup>1</sup> 1. Yeáeoóí ί óí aí ί níou θanoái óí a yeáeoóí eeoí a e yeáeoóí eeoé-áneay áehní oéaoey.....</a>	8
<a href="#">Δαάί oa <sup>1</sup> 2. Í ί θaaáeáí eá noái áí e áehní oéaoéé yeáeoóí eeoí á.....</a>	13
<a href="#">Δαάί oa <sup>1</sup> 3. Í aí áí ί úá θaaéoéé á θanoái θao yeáeoóí eeoí á.....</a>	18
<a href="#">Έί ί oóí euí úá aí ί óí níú.....</a>	31
<a href="#">Όαι ά 2. Άί aí óí aí úé ί ί eacáoaeu. Aooáoí úa θanoái óu. Í ί θaaáeáí eá pH θanoái θa.....</a>	32
<a href="#">Έί ί oóí euí úá aí ί óí níú e caáa-e.....</a>	32
<a href="#">Δαάί oa <sup>1</sup> 4. Í ί θaaáeáí eá óí níú. Aooáoí úa θanoái óu.....</a>	36
<a href="#">Όαι ά 3. Í ί áaaáí eá ní eáé á aí aí úo θanoái θao. Áeáoí eec ní eáé.....</a>	44
<a href="#">Δαάί oa <sup>1</sup> 5. Áeáoí eec ní eáé.....</a>	57
<a href="#">Έί ί oóí euí úá aí ί óí níú.....</a>	63
<a href="#">Όαι ά 4. Έί ί ί eáehí úá ní áaeí áí ey.....</a>	63
<a href="#">Δαάί oa <sup>1</sup> 6. Έί ί ί eáehí úá ní áaeí áí ey.....</a>	69
<a href="#">Έί ί oóí euí úá aí ί óí níú.....</a>	73
<a href="#">Όαι ά 5. Í eéneeoáeuí ί -aí nínoái ί áeoáeuí úá θaaéoéé.....</a>	73
<a href="#">Δαάί oa <sup>1</sup> 7. Í eéneeoáeuí ί -aí nínoái ί áeoáeuí úá θaaéoéé.....</a>	93
<a href="#">Όαι ά 6. Noái ááoóí úá ί eéneeoáeuí ί -aí nínoái ί áeoáeuí úá ί ί oáí oéaeu.....</a>	98
<a href="#">Έί ί oóí euí úá aí ί óí níú.....</a>	104
<a href="#">Δaéí ί áí áoái ay eéoaθaoóða.....</a>	107

Ó-ááí í á εçáíí έá

*Έόóí έέíí Νάδάάέ Άέάέñάάάέ-  
Í έñέ-áí έí Άδέáí δέέ Í έóδí óáí í áέ-*

**ΕÇΑΒΑÍ Í ΟΑ ΔΑÇΑΑΕΟ Í ΑΥΑÉ  
Ε Í ΑÍ ΔΑΑÍ Ε×ΑΝΕÍ Ε ΟÈÌ ΕÈ  
(άέý ñόόάáí όí á δάόí έ-áñέέó άόçí á  
Í άόèì έ-áñέέó ñí άόέáέúí í ñόάέ)**

Ó-ááí í á í í ñí áέá

Δάάάέóí δ *Ε.Α. Έάάάάάά*  
Έííí ύρσάδí άý άάδñέά *Ι.Ι. Νάáí á υέέí άά*

---

Έçá. έέó. ΕΔ 1 021277 íò 06.04.98

Í í áí έñáí í á í á-άóú 01.02.2002

7,0 í á-. έ., 7,2 ό-.-έçá. έ. Όέδάæ 300 ýέç. Çáέáç 1 848

---

Έçάάóáέúñόáí Νέάέδñέí áí áí ñόάάδñόááí í í áí όí έáάδñέόάóá  
í όόάέ ñí í á υáí έý

630049, Í í áí ñέάέδñέ, όέ. Α. Έí άάέü-όέ, 191.

Όάέ./Όάέñ: (383-2) 287-381. E-mail: [press@stu.ru](mailto:press@stu.ru)