

ιθαεδαρδ (ιθαειυβδ) ιθααειυια -ανδ - οθαεοεδ, εαααιυ εχ ειθιδυδ οθαεοαδρεοαονυ δαιιαδαοδιδε ια-αεα ε ειροα εειταειυ. Α ονεταειυθ ιδθιυ οεαιιαι ιθιδεαθιανθα ινουανθαειυβδ θαεοεδεεαοεβ ιαοδδ, ιθε υθιι ιιεο-αρδ νεααοβ υεα οθαεοεδ (οεααα ια δαιια-δαοδθα ια-αεα ε ειροα εειταειυ [3]):

- αι 180°C – αιιγειιαυ οθαεοεϋ,
- 140–180°N – εεαθιδειιαυ οθαεοεϋ (οϋααειυ ιαδδα),
- 180–240°N – εαθιδνειιαυ οθαεοεϋ,
- 220–350°N – αεαειυιαυ οθαεοεϋ (εααεεδ εεδ λδ-ιθθαδιδιυε ααγιεϋ, θιευθιαυε αενδεδεαδ).

Οθαεοεδ, αυεεταρδ υεα αι 350°N, ιαυααρδονυ θααδ-εϋ ιε ιαδδαιθιαοεδαιε. Οθαεοεδ, αυεεταρδ υεα ιθε δαιιαδαοδθαδ αυ οα 350°N, ιαυααρδονυ ιαοδδιι. Ααειυιαεοοβ θααθιεο υθια ιαδαθεαεα ινουανθαειυβδ ιια ααεοοιιι, ιθαεδαυ νεααοβ υεα οθαεοεδ (α ααε-νειθνε ιδ ιαθθααειυε ααειυιαεοαθ ενθιευααειυ):

- 350–500°N – ααεοοιιυε ααγιεϋ (ααεοοιιυε αεν-δεδεαδ),
- αυ οα 500°N – ααεοοιιυε ιθδαοιδε (αοαθιδι).

Υδδ οθαεοεδ ενθιευαοοβ ιθαεοιουανθαειυε αεα-ανθα οθιεεα. Ιαθααθιεο ιαοδδ ινουανθαειυβδ οαεα αειυ εααε-αιεϋ ιειαθαειυιυθ ιαθαε. Α υθιι νεο-αα ιιεο-αρδ νεααοβ υεα οθαεοεδ:

- 350–20°N – εααειυ ιανειυαυ οθαεοεϋ (οθαθινθιδια-οθιδιια ιανει),
- 420–450°N – θθααιυϋ ιανειυαυ οθαεοεϋ (ιαοει-ιυε αενδεδεαδ),
- 450–490°N – οϋααειυ ιανειυαυ οθαεοεϋ (οεδειαθδ-αυε αενδεδεαδ),
- αυ οα 490°N – αοαθιδι.

Οθαεοεδ, ιιεο-ααιυα ιθε ιαθααθιεα ιαοδδ, ιαυ-ααρδ δαιιυε ιαδδαιθιαοεδαιε. Εεανθεδεδεοβδ ε ιθιαοεδυ ααειυιαεοαε ιαθαθααθιδε ιαδδδ. Ιθιθνε-δαειυια θιααθαειεα θααδευθ ε δαιιυθ ιαδδαιθιαοεδ-οια θανυια αια-εδαειυιι θαεε-ααονυ αειυ ιαδδδ εχ θααυθ ιανθιδιθααειε. Οαε, ιαδδυ Βθααθιαι ιανθιδι-θααειυε (Θανιραεεεα Ειιε) θιααθαεδ ιειει 19% θααδευθ οθαεοεδ, α ιαδδυ Ναιθιδιθνειαθ ιανθιδιθα-αειυε (Αιαααιυ Νεαεδυ) – ιειει 59%.

Ιθιθαιυα οειε-ανεδα υεαιαθδ, αθιαυυεα α θι-θθα ιαδδδ, – οαεαθια (83–87%) ε αιθιδια (11,5–14%). αθθι α θιθθα ιαδδδ αθιαυδ οαεα αθθ, εεν-ειθια ε θαα. Ιθιθαιυα ιθααειε-ανεδα θιααειυε, αθιαυυεα α θιθθα ιαδδδ, – οαεαθιαθιαυ θαεε-ιυθ αιθιειε-ανεδδ θυαθ (ιθθιαειυα ε θαααδαειυα αεεαιυ, οεδεαιυ, αθθιαδδ-ανεδα οαεαθιαθιαυ ε αθ). Ιαυ-ιι α θιθθα ιαδδδ ια αθιαυδ ιαθθααειυα οαεαθιαθιαυ (ιεαοειυ). Α αιευθεθιθθα νεο-αα α θιθθα ιαδδδ α ιαθιευθεθ ειεε-ανθαδ (ια οθιαθ

αανυδδ ε θιδυθ αιεαε ιθιθαθια) αθιαυδ οεδεε-ανεδα θιααειυε θ οαεαθιαθιαυ θεααθι, θιθαιυθ θι θα-θιειυθιε θιααειυεθιε, οθαεοαθιυθιε αειυ αεαυθ ιθααειυεθιθ (θθααθιαυ, αιθιαυ, οδεδαθιαυ ε αθ). Εχο-αειεα υδδθ θιααειυεε (εθ ιαυααρδ αειθαδεαθιαε) ιθιεδεααθ θααδ ια οαειυε θυα θιθαιυθιθθαε ιαθαα-ιευ ιαδδδ ααιθιαθ ειθιδαθιθιαθ ιανθιδιθααειυ [4].

Αιαεεδδ-ανειεα ενθιααθιαεα ιαδδδ

Газовая хроматография в исследованиях состава нефтей и нефтяных фракций

Αιαεεχ θυθιδε ιαδδδ ε αυααειυιυθ εχ ιαα οθαε-οεδ – ενεεβ-εδαειυιθ θειαυαυ ιαο-ιι-δαθιδε-ανειυθ ιθιαεαθια. Αθ 50-θ αιθιαθ XX α. α αιευθεθιθθα νεο-αα ια ιθιαθιεδε ααδαειυθιαθ ιθθαααειυεθιθιθιαθ-οια, αθιαυυεθ α θιθθα ιαδδαιθιαοεδια, α ιαθαειε-ααεενυ αθθιθιαυθιε οθαεοαδθνεεαθιε ιθνεα θαααει-ιευ αιεεεχδθαθιαθ ιαδαθεαεα ια ιανειυεθι οθαεοεδ. Ιθιειθ ιαθααθιεδε ιαδδδ ενθιευααειυ ιαειυδθαε-δαιυε ιαθιαθ εθιθιθ-ιιε αεαειθθιεδε οθθιαδθιαδδδ. Αιθθιθιθνεθ αιεεεα θυθιδε ιαδδδ ε ιθααειυιυθ ια-οδυιυθ οθαεοεδ αανυια θουανθαειυθ αιθθιθνεθ ιθνεα αιθθιδειυααειυε ε θααεδδευ α ειροα 40-θ ε α ια-αεα 50-θ αιθιαθ ιθιδεθιαθ ααεα αιεεεδδ-ανεδδ ιαθιαθια αα-αθιαε οθθιαδθιαδδδδ. Α 1952 α αυεε ιιραεεεθιαυθ ιαθαυα θααθδθ θιθνεθιαεαθ ιαθιαα ααθ-αεαειθθιεδε οθθιαδθιαδδδδ [5–7], α αυα θαιυοα α ειροα 40-θ αι-θιαθ ιθιαεεενυ θααθδθ θιθνεθιαεαθ ιθεδειυεθιαθιαθ αα-αθιαθιαθιεδειυθιαθ ιαθιαα αιεεεα, ιαααθιαθιαθ ααθθια-ιε οθθιαδθιαθιαδδδδ [8, 9]. Εχο-αειεα θιθθααα ια-οδδ ε ιθιαοεδιαθ αα ιαθαθααθιδε θιθθιαθιαεαθ ια-οθιαθια ααθιαε οθθιαδθιαδδδδ αυεθ ια-αθι α θαααε-ια 50-θ αιθιαθ XX α. εαε α θαααθι [10–13], οαε ε α ΝΝΝΘ [14–21].

Ιδεδυδεα εαθιδειυθιεδε οθθιαδθιαδδδδ α 1956 α [22, 23] θουανθαειυθιθ θαθεδδδθ αιεεεδδ-ανεδδ αιθ-ιθιθνεθ ααθιαε οθθιαδθιαδδδδ ε ιθθιαεεθ αιεεε-εθθιαδδθ θουανθαειυθ αιεαθ θειαυαθ ιαυαεδυ. αθα-αυ-αειθ αυθιεδεα οθααθιαειυε ε αιεεεο ιαδδδ ε ια-οδυιυθ οθαεοεδ α αια-εδαειυιεδ ιαθα θιθθιαθιαθια-εε θααεδδβ αυθιευθδδδδδδδ ααδδαιθιαθ εαθιδε-ευθιεδε οθθιαδθιαδδδδ. Ιαθιαθ, α ια-αεα 60-θ αιθιαθ XX α. αυε θαααθιαθ ιαεαθιαθ ιθιυθιεδε αιεεεδδ-ανεδδ ιαθιαθ, ιθαανθαειυβδδ εθιαεθιαεθ αυθιευ-υθθαεδδδδδδδ εαθιδειυθιεδε οθθιαδθιαδδδδδ ε ιανθ-θιαεδθθιαδδδδδ ε ιαααθιυε ιθυθιθ οθθιαδθ-ιαθθ-θιαεδθθιαδδδδδ [24–31]. Α ιανθιυαα αθαυθ αιεεεχ ιαδδδδ ε ιαοδυιυθ οθαεοεδ υδδθ ιαθιαθ αιθιευ-αονυ ενθιευααειυεαθ υεαεδθθιθθ-αυ-ενεδδδδδδδδδδδδδδδ, ιαανθια-εααρ υαε αιευθεθ αιθθιθιθνεθ θααενθ-

δαοεε ε αίαεεçà εαε ίίεο-ααί υο οδίαδίαδαιί, δαε ε ίανñ-ñíαεοδία, εααίαι εç çαδααεñοδεδίααίίυο ία ίεο είίίίίαίοία [32-35].

Высокoэффеκтивная жидкoстная хроматография

Ιδελίαίεα ααçíaíε οδίαδίαδαιοεε αεü αίαεεçà ίαοοε ε αα ίοααεüίυο οδαεοεε ίαδαίε-αίί ανεα-ñοαεα οίαί, -οί εεøü -ανου ααυανοα, αοίαυυεο α ñí-ñοαα ίαοοε, ίαεαααο αίñοαοί-ίίε εαοο-ανουþ [36]. Υοί ίανοίυαεüñοαί ίαοñεíαεεί εíοαίñεαííα δαçαεοεα α είíοα 60-ο αίαíα XX α. δαçεε-ίυο ααδεαίοδία αñí-εíυοοαεοεαίίε αεαεíñοίίε οδίαδίαδαιοεε (ΑΥΕΟ). Α ñαί υο ίαδαίυο δααίδαο ίί γοίίο ίδίαδανñεαíίíο ία-ίδαεεαίεþ ίαúαεδαίε εññεαííααίεü ñοαεε ίαοοαίδí-αοεοú. Νεααοαο ίοίαδεδü, -οί δααίδú ñííααδαεü οδίαδίαδαιοε-ανεíαι ίαοίαα Ι.Ν. Οααοα ίαεαααεε ίδαεοε-ανεε αναιε -αδδαίε δαçαεοδίαί ίçαííαα ίαοί-αα αñíεíυοοαεοεαίίε αεαεíñοίίε οδίαδίαδαιοεε [37-39].

Ιδαείοουανοαα ΑΥΕΟ εññεαííααοαεε οñíαδεδεαεε α οίί, -οί δαçααεαίεα α γοίί ίαοίαα ίñοúανοαεüα-ñý, α ίοεε-εα ίο ααçíaíε οδίαδίαδαιοεε, ίδε ίεçεεο οαί ίαδαοοδαο, -αυα ανααί ίδε οαί ίαδαοοδαο ίεαα οαί ίαδαοοδú εεíαίεü δαñοαίδεδοαεü, ίδελίαίγαιαί α εα-ανοαα ίíααεαίίε οαçú [44-46]. Ιαίαεί α αεαεí-ñοίίε οδίαδίαδαιοεε ñοúανοααίίί αίεαα οδοαίύί ίεαçúαααοñý αñíεíε-οανοαεοαεüίíα ααοαεοεδίααίεα δαçααεαίίύο οδαεοεε. Αεü δαøαίεü γοίε ίδίαεαί ú αúεε ίδααεíααίú ίííαι-εñεαííúα ααοαεοεδοþ ùεα ñεñοαί ú, αεεþ-αþ ùεα οñοδíεñοαα, δααεñοδεδοþ ùεα ίíαεíúαίεα οεüοδαοεδεαοίαúο εο-αε [47], είεíδελιαδ-δú [48], γεαεδδίοεíε-ανεεα ααοαεοίδú [49], δαοδαε-οίίαδδú [50, 51], ñíαεοδίοíοίίαδδú [52] ε οεοίδαν-οαίοίúα ααοαεοίδú [53]. Νεααοαο ίοίαδεδü, -οί α ίανοίγυαα αδαίγ εç ανααί ίííαííαδαçεü εçο-αίίύο ααοαεοεδοþ ùεο ñεñοαί øεδíεíα ίδελίαίεα ίαοίαγο ααοαεοίδú, εçíαδγþ ùεα ίíαεíúαίεα ΟΟ-εçεο-αίεü ε α ίαίυοαε ñοαíαίε εçíαíαίεü ίíεαçαοαεü ίδαεííεα-ίεü γεþαδα, ίíεεαþ ùααί οδίαδίαδαιοε-ανεοþ εí-εíίεο. Α οί αα αδαίγ αεü ίíδαααεαίεü ίεεδίíδελια-ñαε ίαíδααίε-ανεεο ααυανοα α ίαοδυο ε ίαοδαίδίαοε-δαο ίαοίαγο ίδελίαίεα δαεεα ñíαοεοε-ανεεα οεíεεí-αίαεεοε-ανεεα ίαοίαú, εαε αοίίίí-αανíδαοεíííαü ñíαεοδίοíαδεδü [52-53] ε εçíαδαίεα οαίεεþíεíαñοαί-οεε αίçαοαααίίύο ίδααίε-ανεεο ίíεαεοε (ίçíííαúα οαίεεþ ίεíαñοαίοίúα ααοαεοίδú) [54-57].

Εíααοñý αίñοαοί-ίί αίεüøía -εñεí δααίο, α εíοí-δúο ίαοία ΑΥΕΟ εñíεüçíααεε αεü δαçααεαίεü ίñ-ίíαίύο αδοίí ñíααεíαίεε, αοίαυυεο α ñíñοαα ίδεδία-

ίυο ίαοοαε ε ίαοδυίύο οδαεοεε. Οαε, δαçααεαίεα αδοίί ίανúúαίίύο ε αδίαδεδε-ανεεο οαεααíαíδίαíα αúεí ίδίααααίί α δααίδα [58] ία είεííεα ñ ίεñεαίί αεþíεíεü ñ ίδελίαίεαί ααοαεοίδα ίí αεüγεαεοδεδε-ανεεíε ίδίοίεοααί ίñδε. Α δααίδαο [59-62] αúεí ίñο-úανοαεαίί αίñοαοί-ίί ñεíαεííα δαçααεαίεα øγαα ñía-ñαε ίαοδυίύο οαεααíαíδίαíα δαçεε-ίίε ίδεδίαú, α οίί -εñεα ίííí- ε αεοεεεε-ανεεο αδίαδεδε-ανεεο οα-εααíαíδίαíα α ίδγííαííύο ααίçεíαο.

Α δααίδα [63] αúεí ίδίααααίί αδοίííαíα δαçααεα-ίεα αεεοαδεδε-ανεεο ε αδίαδεδε-ανεεο, α οίί -εñεα ίíεεοεεεε-ανεεο, οαεααíαíδίαíα εç αñíεíεεδεíγυεο οδαεοεε ίαοοε ία είεííεα ñ ααοñεíεíúí çαííεíαίε-αί: αα ίαδαγ ίí ίíοίεο γεþαíδα ίíεíαεíα αúεα çα-ίíεíαíα ίεñεαίί αεþíεíεü, α αοíδαγ ίíεíαεíα - ñε-εεεααεαί. Υεþαíοαίε ñεοαεεε ñíαñε δαçεε-ίíαι ñíñοαα εç ίαíδαíα, ααίçíεα, αεüγεδεíαííαι γοεδα ε ίαοαίίεα. Δαçααεαίίúα οδαεοεε ααεαα εññεαííααεε δαçεε-ίúíε ίαοίααίε, αεεþ-ααøεíε ñíαεοδίοíοί-íαδδεδþ, γααδíúε, ίααίεδíúε δαçííαíñ, ίανñ-ñíαεοδí-íαδδεδþ ε ñεδíαοþ (γεñεεþçεíííoþ) οδίαδίαδαιοεþ.

Ιíεεαδίαδεδε-ανεεα ñíααεíαίεü, αúααεαίíúα εç øγαεεüο οδαεοεε ίαοοε, εññεαííααεε α δααίδα [64]. Ιδε γοίί ίδίαíαεεε αδαεαίοίíα γεþεδίααίεα α ñε-ñοαíα ααεñαί-οεεεíααεñαί-οεíδίοíδí-íαοαίίε ñ δααεñοδαοεαε δαçοεüοαοία ñ ίíííúþ ΟΟ-ααοαεοίδα. Δαçααεαίεα αñíεíεεδεíγυεο οαδοαίεεíα ία είεííεα δαçíαδíí 200×0,2 ίί, çαííεíαííεε ίεñεαίί αεþíε-ίεü (50-60 ίεí), ίδίαíαεεε α δααίδα [65]. Υεþαί-οίί ñεοαεε ααíδαί ίδε ñεíδíñδε ααί ίδίοαεαίεü 3,04 ñí/ίεí. Οαί ίαδαοοδα ίíúδα ñíñοααεüγεα 35,5°Ν. Αεü δααεñοδαοεε δαçααεαίίύο οδαεοεε αúε εñíεüçí-ααί ΟΟ-ααοαεοίδ. Νοíαíúí ίαδαçíí αίαεεçεδέíααεε ñúδοþ ίαοοú ία είεííεα ñ εεçαεüααεαί 60 ñ αúααεα-ίεαί οδαεοεε í-íαδαοεííα, οεεεííαδαοεííα, αδίαδεδε-ανεεο ñíααεíαίεε ε ααοαδίαδοίίíúο ñíñοααεüþ ùεο [66]. Οεεεε-ανεεα ααοαδίαδοίίíúα ñíααεíαίεü ίαοοε δαçααεüγεε ία είεííεαο αεεííε ίο 30 αí 90 ñí, çαííε-íαííύο ίεñεαίί αεþíεíεü α εεñεíε, ίñíαííε ε ίαε-οδαεüíίε οίδίαο. Υεþαíοίί ñεοαεεε 10%-α δαñοαíδú αεüγεδεíαííαι γοεδα εεε οεíδίοíδία α ίαíδαíα [67]. Α οαα οίίίεíααøαεñý δααίδα [16] αúε εçο-αί ñíñοαα αδίαδεδε-ανεεο οαεααíαíδίαíα α ñδααíαεεíγυεο ία-οδυίύο οδαεοεüγ, αúεεíαþ ùεο α ίδαααεαο 140-280°Ν. Αúεí ίíεαçαíí, -οί αίεαα 90% εçο-αίίύο οδαεοεε ñíñοααεüþδ αεεεεααίçíεü. Εδίαíα οίαί, α ίαίυοεο είεε-ανοααο ίδεñοδñοαοþδ εíααίú, οαδδαεε-ίú ε ίαοδαεεíú. Εααεαü εç οίίíγíoδúο αδοίί ñí-ααεíαίεε ίδααñοααεαíα ααñúíα çía-εδαεüíúí -εñεíí οαεααíαíδίαíα. Α οα-αίεα ίíεñεααοþ ùεο αañγεδεαδεδε

άυει άυίειείαιί ίίίειάνοαι άιαέοδε-άνεο εññεάαίάα-ίεέ ñúðíε ίάοδε έ ίάοδυίύο οδαιέοέε, ά οαεία ίθί-αοέοίά ίάοοάίάδαιάοει. Εέ ου ίάίευοίά εο ÷εñεί ίίειάο άύου οίίίύοοί ά ίάνοίуúάε δαάίοα [68-88]. Ααείί ίοίάδεου, ÷οί γοέ εññεάαίάαίέυ οαά ά ñàí úά ίάδαιά άίάυ δαεαέοέυ ΑΥΕΟ άύαέεέ ίάίάοίάέίίñoú ñίçääίέυ έα-άνοάάίίúο άάνίδαιάοίά ίοοάι ίίάεοέεα-οέέ ίίάαδοίίñoέ ίάάδοεάείά, ίάδαιίά-άέυίί εñίίέυçί-άάίίúο άέυ ίάίίείάίέυ έίέίίέ.

Αύει ίίεαçáií, ÷οί ίθίίεδεα ñεεέεαάέυ άίάίúí δαñoáiðíί αçíðíίέεñείάί ñάδαιάδá ñ ίίñεάαοθúε ί άúñoθέάαίέάί ñοúάñoδαιίίί οέο-οάαο ñάεάεοεάίίñoú άάνίδαιάοά ίί ίοίίοάίεθ έ ίάίθάάέυίúί οάέάάίάί-ðíάάι [89-92]. Ñóúάñoδαιίίί έçίáίγέί ñάεάεοεάίίñoú άάνίδαιάοίά ίί ίοίίοάίεθ έ άðίίάδε-άνεέί ñíάά-είάίέυι ίάίάñáίέά ñεíάά οδέίεδοðíοέοίðáίά έεέ οάδοδ-οέάίγυδέεάίά [93-96].

Принципы высокоэффективной жидкостной хроматографии

Á δá-áίεά άίάίέυίί άεέδοάέυίίάί άðáíáίέ αεάέί-ñoíoθ ðñίáοίάδαιθέθ εñίίέυçίάαεέ ίðάείοúάñoδαιί-ίί άέυ ίðáίáðáδεάίίάί δαçääéáίέυ δαçίίίάδαιçíúο άá-úάñoá, ίðέίáίγύ έίέίίέέ άεάίάððίί 10-50 ίί έ άεέ-ίίέ ίð 50 ίί άί 0,5-1,0 ί. Ιðέ γοίί εñίίέυçίάαεέ άάνίδαιάοú ñ άάñúíά çíά-εδοάέυίúί άεáíαçíίίί δαç-ίάδá ÷άñoδεο (ίð 20-30 άί 200-300 ίέι) [97-102]. Ñοίέυ çíά-εδοάέυίúά δαçέε-έγέ ά δαçίάδáθ ÷άñoδεο άá-ñíðááίðά ñóúάñoδαιίίί οίάίúθáεέ γόοάεοεάίίñoú εñ-ίίέυçοáí úο έίέίίέ. Ιάίάέί άάαά ά ñοίέυ ίáñíάáθ-θάίίίί άέάά αεάέίñoúάγ ðñίáοίάδαιθέέυ ίίçáiέγέά οñíáθ ίί δαçääéγòú άέεçέεά ίί ñáίέñoάáι ñíάάεíáίέý έ ά ðγáά ñέο-άάά ίðάáíñóίάέεά ίί ñáίάέ δαçääéγθúάέ ñίíñíáίίñoέ áðóάεά ίáðíáú (άέñoέέέγòεθ, δάέοδέ-έάοεθ, γέñoðάέοεθ έ áð).

Ιίñεά ίðέðúδεý άαçíáίέ ðñίáοίάδαιθέέέ ά 1952-1963 άά άύέε ίðíáάááίú δαáίòú ίί έçο-άίεθ çáείίί-ίáðίίñoάέ ðñίáοίάδαιθέ-άνεέο ίðíοáññíá ñ οάέυθ άύ-γáéáίέý ίοοάέ ίίέο-άίέý εο ίαεñέίáέυίί άίçίíίάίίέ δαçääéγθúάέ ñίíñíáίίñoέ [103-106]. Υόέ εññεάáίάáίέý άúίίέίγέεñú ά ñííáίίί ίðέίáίέδοάέυίί έ άαçíáίέ ðñί-άðíáðáθέέ, ίáίáέί ίάέάáίíúά οñέíáέý άίñòεαάίέý άúñíέίέ γόοάεοεάίίñoέ άίίέίά ίðέίáίέíú έ έ ίðíοáñ-ñáι αεάέίñoúίίέ ðñίáοίάδαιθέέ ίðέ άίέαίίί ο-áðá δαçέε-έέ ά ñáίέñoάάο ίίάάεαίúο ðαç. Ιίάάεαίúά ðαçú ά άαçíáúο έ αεάέίñoúίúο ðñίáοίάδαιθέ-άνεέο ίðíοáññáð δαçέε-áθòñý ά ίάðáοθ ί-áðááú ίί άγçέίñoέ, ò.ά. ίί έίγóοέοεάίðάι άέðόοçέέ. Αγçέίñoú άαçíá ñí-ñoάáέγáð 10⁻³-10⁻⁴ ñίç, άγçέίñoú άίέυθέίñoδάά αεάέί-ñoάέ ίáðíáέðñý ά ίðάάάέáð 0,2-2,0 ñίç, ά άέυ ðάέέο

ðáñoáiðέοοάέáέ, έáέ γóέεáίάέέέίέú ίίá άίñòέάάάð 16,5 ñίç. Εðίίá ðíáí, αέάέεá ίίάάεαίúά ðαçú ίðέε-á-θòñý ίð άαçíáðáçíúο ίαέίέ ñάέίάáίίñoúθ, ðάέ ÷ðí ά αεάέίñoúίίέ ðñίáοίάδαιθέέέ ίάúáι ίίάάεαίίέ ðαçú, ίίέέááθ úάέ έίέίίέο, ά άίέυθέίñoδάά ñέο-άάά δαááί ίáúáíο ίίάάεαίίέ ðαçú, άοíáγúάέ ά ίάá. Αίçίíίά-ίίñoú δαçääéáίέý ñ ίίííúúθ ðñίáοίάδαιθέέέ ðίέ έεέ έίίέ ίάðú áέεçέέο ίί ñáίέñoάáι ñíάάéáίέέ ίíðááá-έýáðñý ñίíñíáίίñoúθ άίñòεαáίέý ίáίάοίάέίίέ γό-οάεοεάίίñoέ δαçääéáίέý çá άðáíγ, άίίοñoέίíá ίί οñ-έίáέγí γέñíáðέίáίðά. Αðáíγ t , çá έίòíðíá ðñίáοί-άðáθέ-άñεάγ çííά ίðίέάáð έίέίίέο áέέίίέ L , δαáíí:

$$t = \frac{L}{V} = \frac{L(1+k)}{u}, \tag{1}$$

άάά V - ñέίðíñoú άάεαáίέý ðñίáοίάδαιθέ-άñέίέ çííú ίί έίέίίέá, u - έέίáέíáγ ñέίðíñoú άάεαáίέý ίίάάε-αίίέ ðαçú, k - έίγóοέοεάίð άίέίñòέ (έίγóοέοεάίð έç-άέá-áίέý έεέ ίðííθáίέá ðáñíðáááέáίέý), δαáíúέ ίð-ίίθáίεθ έίέε-áñoá ñíðάέðíááίίáí άáúáñoáά ά ίá-ίίάάεαίίέ έ ίίάάεαίίέ ðαçáð. Είγóοέοεάίð k ñáγçáι ñ έίέε-áñoáίí ίáίίάάεαίίέ ðαçú ά έίέίίέá ñεάáοθ-úέί ñííðííθáίέáι:

$$k = K \frac{m}{p}, \tag{2}$$

άάά m - ίáññá ίáίίάάεαίίέ ðαçú ά έίέίίέá, p - áá ίέίðííñoú, E - ðáðí ίáέίáíέ-άñέέέ έίγóοέοεάίð ðáñ-ίðáάáέáίέý ñíðάáðά ίáæάό ίίάάεαίίέ ðαçίέ έ ñíð-άáíðíί ίðέ άáίíúο οñέíáέγò γέñíáðέίáίðά. Α άáñíð-άοέίίίίέ ðñίáοίάδαιθέέέ άάέε-έίò k ίáú-ίί άúðáεá-θð ά άέάά έίγóοέοεάίðά Άάίðέ (Α), δαáííáí ίðííθá-ίεθ έίέε-áñoáά ñíðάáðά, άáñíðáέðíááίίáí 1 á ñíð-άáíðά έ άáí δαáίίááñíίέ έίíοáίðάòεέ:

$$k = \tilde{A}ñ_t. \tag{3}$$

Ιñííáíúí ίáðáíáððíí, ίíðáááέγθúέέ ñέíðíñoú ίáðáíáúáίέý ðñίáοίάδαιθέ-áñέίέ ίίέίñú ίί έίέίί-έá, γáέγáðñý έίγóοέοεάίð ðáñíðáááέáίέý E , δαáíúέ ίðííθáίεθ δαáííááñíúο έίίòáíððάòεέ ñíðάáðά ά ίáίίáάεαίίέ έ ίίάάεαίίέ ðαçáð. Υόά ááέε-έίá ίίειάο άύοú ίíðáááέáίά ñεάáοθúέέ ίáðáçíí:

$$K = \frac{C_{co}V_{co}}{C_1V_1} = K \frac{V_{co}}{V_1} = K \frac{S_{co}}{S_1} = K\beta, \tag{4}$$

άάά C_{co} έ C_1 - έίíòáíððάòέý άáñíðááðά ά ñάòέίáð-ίίέ έ ίíάάεαίίέ ðαçáð; S_{co} έ S_1 - άίέε ñá-áίέý έί-έίίέέ, çáíγòúá ñííòááðñoðááίίί ίíάάεαίίέ έ ίáííá-άεαίίέ ðαçáíέ; V_{co} έ V_1 - óááðáέάááíúέ ίáúáι ά ñάòέίáðíίέ έ ίíάάεαίίέ ðαçáð. Αίέý ίáúááί έίέε-áñoάά ίðíáú, ίáðáίíñέíáγ ά έáεáúέ ίίίáíð áðá-

ιαίε ιιαάεαιέ οαίε, ιιαάο αúòú ιιδάαεαία ηεά-
 αóþ ùεì ιαδαίι:

$$\beta = \frac{V_{c0}}{V_1} \tag{5}$$

Ιòηþαα ηεάοάο, ÷òí òðííαòíαδαòε÷αηεάγ çííà ιðí-
 ααεααòηγ ιí εíεíεα ηí ηεíðíηòþ á (1+k) ðαç ιáíú-
 øáε, ÷αì ηεíðíηòú ιιαάεαιέ οαçú. Αεαίí, ÷òí ιíε-
 ίúε ιáúáì ιιαάεαιέ οαçú, òðááοáìúε äëý òíáí,
 ÷òíáú çííà ιðíáú ιðíøεà ÷αδαç αηþ εíεíεó, ðαááí
 ηáíáíáíííο ιáúáìο εíεíεε ðεþη òíð æá ιáúáì,
 οίίíæáííúε ιá εíýòòεøεáíò εçεá:áíεý. Ýòí ιíηεά-
 ίáα ιðíεçááááíεá ιðεíýòí ιáçúáαòú εηíðáαεáíúì
 ιáúáìíì οάαðεάáíεý. Ιíæíí ιíεαçàòú, ÷òí ýà áá-
 εε÷εíà ιíæáò αúòú ιιδάαεαία εáε ιðíεçááááíεá
 ιáúáìà ιáííáαεαιέ οαçú á εíεíεα ε εíýòòεøεáíòà
 ðαηíðáαεáíεý ááíííáí ááúαηòáα.

Α òíì ηεó:áá, εíááà á òðííαòíαδαòε÷αηεíì ιðí-
 οáηηá ó:αηòáοþò ááα ááúαηòáα η ðαçεε÷αþ ùεìεηγ
 εíýòòεøεáíòáε εçεáε:áíεý, áíηòεάáííá ðαçáαεáíεá
 οαδαεοαðεçοáòηγ ηòáíáíþ ðαçáαεáíεý, ðαáííε ðòíí-
 øáíεþ ðαηηòíýíεý ιáæáο ááíòðáε çíí ýòεò εíííí-
 íáíòíá (εò ιεεíá) ε εò ηðááíáε ááεε÷εíá

$$R = 2 \frac{V_2 - V_1}{a_{0(1)} - a_{0(2)}} \tag{6}$$

Çáαηú V₁ è V₂ – ιαδαíαòðú óáαðεάáíεý ááοó εíí-
 ίííáíòíá, a₀₍₁₎ è a₀₍₂₎ – çíá:áíεý øεðεíú ηííòáαò-
 ηòáοþ ùεò ιεεíá, εçíáðáííúá ιá ððíáíá εò ηííáááíεε
 [49, 51]. Νòáíáíú ðαçáαεáíεý, ðαáíáγ ááεíεòá, ηííò-
 áαòηòáοáò ιí÷òε ιíεíííο ðαçáαεáíεþ ááοó ιεεíá. Αεý
 ίóæá ιðáεòε÷αηεíáí áíáεεçá ιáú÷íí áíηòαòí:íá ηòá-
 íáíú ðαçáαεáíεý, ðαáíáγ 0,6–0,8.

Α ηáγçε η ðáì, ÷òí ιáðíá òðííαòíαδαòεε ιíηòðíáí
 ιá εηííεüçíááíεε ðαçεε÷εε á εíðáíηεáííηòε αçαεíí-
 ááεηòáεý ááúαηòá η ιáííáαεαιέ οαçíε, ááí ðαçøεüòá-
 òú áóáò ðáì εó÷øá, ÷αì áíεüøá áóááò ÷εηεí γεá-
 ίáíòαðíúò áεðíá ιáðáòíáá ιíεáεóε ðαçáαεýáíúò ηí-
 ááεíáíεε εç ιιαάεαιέ οαçú á ιáííáαεαιóþ, è ιáðá-
 ίí. Ιí áíáεíáεε η ιðíòáηηí ðáεòεòεεáòεε, ááα ðáεæá
 εηííεüçòþòηγ ιðíòáηηí ιáðáòíáá ιíεáεóε εç ιáðíáíε
 οαçú á æεáεóþ è ιáðáòíí, ιáðíε ÷εηεá ðáεεò ιáðáòí-
 áíá á òðííαòíαδαòεε η÷εðáþò ááεε÷εíó, ιáçúáááíóþ
 ÷εηεíì ðáíðáðε÷αηεεò ðαðáεíε (ò.ò.). Ýòò ááεε÷εíó
 ιíæíí ðαηη÷εðáòú ιí áðáíáíε óáαðεάáíεý ááúαηòáα
 è øεðεíá ááí ιεεá, εçíáðáíííε á ðáò æá ááεíεòáò:

$$n = 16 \left(\frac{V}{a_0} \right)^2 = 5,56 \left(\frac{V}{a_{1/2}} \right)^2 \tag{7}$$

Çáαηú a_{1/2} – øεðεíá òðííαòíαδαòε÷αηεíáí ιεεá ιá
 ηáðááεíá ááí áúηíòú [102]. Ιíεαçáíí, ÷òí ÷εηεí ðáí-
 ðáðε÷αηεεò ðαðáεíε, ιáíáòíáεèíá äëý ðαçáαεáíεý
 ááοó ááúαηòá η εíýòòεøεáíòíì ηáεáεòεáííηòε α áí
 ηòáíáíε ðαçáαεáíεý R, ðαáíí:

$$n_R = (2R \frac{\alpha+1}{\alpha-1})^2 = (\frac{4R}{R_{in}})^2 \tag{8}$$

Ýòε ηííòííøáíεý ιíçáíεýþò ίòáíεòú ÷εηεí ðáíðáðε-
 ÷αηεεò ðαðáεíε, ιáíáòíáεèíá äëý ðαçáαεáíεý ááοó
 ááúαηòá η εçáαηòíúì εíýòòεøεáíòíì ηáεáεòεáííηòε.
 Ýòí ÷εηεí áúηòðí ðαηòáò ιðε ðεáεεæáíεε α ε ááε-
 ίεòá. Οáε, äëý ðαçáαεáíεý ááοó ááúαηòá η α = 1,5 áí
 ááεε÷εíú R = 1 ððááοáòηγ áηááí εεøú 300 ò.ò, ðíááα
 εáε ιðε α = 1,1 äëý ðíáí æá εá:αηòáα ðαçáαεáíεý
 ιíððááóáòηγ óæá áíεáá 1700 ò.ò, ιðε α = 1,05 –
 6700 ò.ò, à ιðε α = 1,01 – áíεáá 40 ò.ò. ò.ò.

Ιá óáεóáεýηηú ááεáá á ðííεíηòε ðáíðεε òðííαòí-
 αδαòε÷αηεíáí ðαçáαεáíεý ί:áíú áεεçεεò ιí ηáíεηòááì
 ááúαηòá, ίòíáðεì, ÷òí á ιðεìáíáíεε ε ðαçáαεáíεþ
 ίáòòáíαðáðεáεíá ÷áúá áηááí ιáðáíε÷εáαþòηγ áðóííí-
 áúì ðαçáαεáíεá ιá áíεáá εεε ιáíáá øεðíεεá òðáε-
 øεε, ðáðáεòαðεçòþ ùεáηγ εεáí ιíðáαεáííúì ε ðáííá-
 ðáòðíúì è ιðáááεáìε áúεεíáíεý, εεáí ðáìε εεε εíú-
 ì è ηííááíííηòýì è òεìε÷αηεíáí ηòðíáíεý (áεεáíú,
 øεεεáíú, áðáíú è ò. á.).

Новые эффективные адсорбенты для групповых разделений нефтяных фракций

Εðáεíýý ηεíæáííηòú ηíηòááα ιííáíεíì ιííáíòíúò
 ίáòòýíúò ðáεεòεε è ιðíáεòéíá ίáòòáíαðáðáíðεε áú-
 ááεáαò ιá ιáðáúε íεáí çááα:ó ιíεηεá ηíáòεòε÷αηεεò
 ááηíðááíòíá, ηííηíáíúò ίááηíá:εòú ðαçáαεáíεá ίáòòá-
 ιðíáεòéíá ιá áðóííú ηíááεíáíεε ηòíáíáí òεìε÷αηεí-
 áí ηòðíáíεý (áεεáíú, øεεεáíú, áðáíú, ίáòòáεεíú, óá-
 ίáíòðáíú, εíúá ηíááεíáíεý η εííááíηεðíááíúì è áðí-
 ìáðε÷αηεεè è ýáðáìε).

Ν ó:áòíì ðýáá ηíáòεòε÷αηεεò ððááíááíεε ε ááηíð-
 ááíòáì, ηáýçáííúò η áíçìíæáííηòþ áíηòεæáíεý áíη-
 òáòí:íí áúηíεíε ýòòáεòεáííηòε òðííαòíαδαòε÷αηεíáí
 ðαçáαεáíεý, ιíεηε ðáεεò ááηíðááíòíá óáεáηíáíðαçíí
 íηóúαηòáεýòú ηðááε ιðíáóεðíá ιíáεòεεáòεε ðαηíðíη-
 òðáíáíúò ìáðáðεáεíá ιá ηíííáá εðáííáçáííá, øεðíεí
 εηííεüçòáíúò á æεáεíηòííε ááηíðáóéíííε òðííαòíá-
 ðáòεε [107, 108]. Α εá:αηòáα εηòíáíúò ίáεáíεáá ÷αη-
 òí εηííεüçòþò ηεάóþ ùεá ìáðáðεáεú ιá ηíííáá
 εðáí ίáçáìá:

- ηεεεεáááεü ÊÑΕ-2 (S = 350 í²/á, d_{ííð} = 100 Å),
- ηεεíòðíì Ñ-80(1) (S = 65 í²/á, d_{ííð} = 700 Å),
- ηεεíòðíì Ñ-80(2) (S = 80 í²/á, d_{ííð} = 500 Å).

Áúáíð áú øáíáðá:-èñeáííúò ì àòáðeáeíá á eà:-áñðáá èñóíáííúò äeý äeüííáe øáe ì íáeðeèàöeè ì èeðóáòñý ñeááòp ùeìe ñííáðáæáíeýìe. Ýðe ì àòáðeáeü áú íóñeá-pòñý ì ðíí ù øeáíííñòùp, ì íe ááí àòðe:-áñeè íáííðíá-íú è eáæí ì íáááðáòpñý ðeìe:-áñeííó ì íáeðeèeðíáá-íeð. Õáðáeðáðeðeèe ððíí àòáðáòe:-áñeèò eíeíííe, çáííeíáííúò ýðeìe ááñíðááíòàìe, áíñðáòí:-íí áíñ-íðíeçáííeìú. Í íeçáíí, ðòí ì ðe ì ðí:-eò ðááíúò óñeí-áeýò ðíðí øàý ýðóáeðeáííñòù eíeíííe áíñðeááòñý ì ðe èñííeüçáííeèe ááñíðááíòá ñ ðàçíáðíí ì ìð ≥100 Å, ðòí ðáðáeðáðíí äeý íáðá:-èñeáííúò áú øá ì àòáðeáeíá [109]. Óñðáííeáíí, ðòí ýðe eðáí íáçáíú eáæí ì íáeðe-òeðóòpñý íóðáì íáíáñáíeý íá eò ì íááðóííñòù ðííeèò íeáííe ì íeèíáðííúò ì àòáðeáeíá eèe ì óðáì çáíáùáíeý eíííá áíáíðíáá ì íááðóííñòùò ì eáðííeñeüííúò áðóíí íá eàðeííú ááó- eèe ðáðóááeáíòíúò ì àòáeéíá (Ñá²⁺, Áí³⁺, Fá³⁺ è äð). Õáeííá ðíáá ì íáeðeèeðíááíeá ì ðeáí-áeð è ñóùáñðááíííó eçíáííeð ááñíðáòeíííúò ðá-ðáeðáðeðeèe ì íeó:-áííúò ì àòáðeáeíá ì íí ñðááíáíeð ñ èñóíáííúò è eðáí íáçáíeñòù ì e ááñíðááíòàìe, ðòí ì ðí-ýáeýáòñý á ðáñøeðáíeèe eèe eçíáííeèe eò eáíáçáíá ñáeáðeèeáííñòe [110, 111].

Í áðáá ì ðííáááíeáì ì íáeðeèeáöeèe eííáíe ì íáðáeéíá eðáí íáçáíeñòùá ì àòáðeáeü ì íáááðááeèe ì eáðííeñeèe-ðíááíeð eéíý:-áíeáì á áíáá eèe á ñeááíí ðáñðáíðá íáððeááíe ùáeí:-è ñ ì íñeááòp ùeì áúñóøeááíeáì ì ðe 150–200°Ñ. ì íáeðeèeáöeèe eàðeííáíe ááó- è ðáðóáá-éáíòíúò ì àòáeéíá ì íáááðááeèe á ñíííáííí ñeèeèááeü ÈÑË-2 [112, 113].

Í ðíáó ñeèeèááeý ÈÑË-2 ì áññíe 5 á íáðááòùááeè 20–50 ì e ðáñðáíðá ñíeè ñííðááòñðáòp ùááí ì àòáeè, ì ñðááeýeè ñòíýòù äeý ì íeííáí óñðáííeáíeý ðááííáá-ñeý íá 2–4 ÷. Í íñeá ýòíáí ì ðáííýeè ðáñðáíðeðáeü è ì ñ-ðááøeéñý ì ðíáóeð ñóøeèe á ðá:-áíeá 2–3 ÷ ì ðe 150°Ñ, á çáðáì ì ðííeáeèááeèe á ì óðáeüííe íá:-è ì ðe 450–500°Ñ á ðá:-áíeá 4–5 ÷. Í eáá ì ðeááááíí ì íeñáíeá eííeðáðíúò ì ðíóááòð eàðeíííe ì íáeðeèeáöeèe ñeèeèááeý ÈÑË-2.

Модифицирование силикагеля КСК-2 катионами кальция

Áeáðíeñeèeðíááííúé è áúñóøáííúé ì ðe 200°Ñ ñeèe-èááeü á eíeè:-áñðáá 5 á íáðááòùááeèe 20 ì e 0,1 N ðáñðáíðá Ñá(Í Í)₂ ñ eçááñòííe eííóáíððáòeáe eíííá eáeüòeý. Í ñðááeýeè ñòíýòù íá 4 ÷ ì ðe ì áðeíáe:-áñeíí ì áðáíáøeááíeèe, ì íñeá ðááí ì ðáááeýeè ì ñðáòí:-ííá eíeè:-áñðáí eíííá eáeüòeý á ðáñðáíðá ì áòíáíí ì áðáóí-áí ðeððíááíeý. Í ì ðàçííñòe èñóíáííe è ì ñðáòí:-ííe eííóáíððáòeèe ì ðáááeýeè eíeè:-áñðáí eàðeííá eáeüòeý, áñðóíeáøeð á ðááeøeð çáíáùáíeý ñ ì eáðííeñeüííúèe áðóííáíe ì íááðóííñòe ñeèeèááeý. Áúeí óñðáííeáíí, ðòí íá 1 ì² ì íááðóííñòe ñeèeèááeý áúeí ñáýçáíí 8,6

ì eèðíýeáeèáeáíòíá eáeüòeý, ðòí ñíñðááeýáð ì í ì áññá 0,344 á eáeüòeý íá 1 á ñeèeèááeý. Ááeáá ì íñeá óáá-éáíeý eçáúðí:-ííáí ðáñðáíðá ì íáeðeèeðíááííúé ì áðá-çáò ñóøeèe 5 ÷ ì ðe 200°Ñ.

Модифицирование силикагеля КСК-2 катионами алюминия

Áeáðíeñeèeðíááííúé è áúñóøáííúé ì ðe 150°Ñ ñeèe-èááeü á eíeè:-áñðáá 5 á íáðááòùááeèe 50 ì e 0,1 N ðáñðáíðá áçíòííeèeñeíáí æeðíeíeý. Í ñðááeýeè ñòíýòù íá 2 ÷ ì ðe ì áðeíáe:-áñeíí ì áðáíáøeááíeèe, ì íñeá ðááí ì ðáííýeèe áíáó ì ðe ì áeéáííí ì ááðáááíeèe è ì á-ðáíáøeááíeèe. Í íeó:-áííúé ì ðíáóeð ñóøeèe ì ðe 150°Ñ è ì ðííeáeèááeèe á ì óðáeüííe íá:-è ì ðe 500°Ñ áí ì íeíí-áí óááeáíeý áçíðá. Áeý íáíáñáíeý 2,8 ì eèðíýeáeèeáí-ðá Áí³⁺ íá 1 ì² ì íááðóííñòe ì ðíáú ñeèeèááeý ì áññíe 5 á ì áíáóíáeèíí 1,4 á áááýðeáííáííá íeððáðá æeðíeíeý.

Модифицирование силикагеля КСК-2 катионами железа

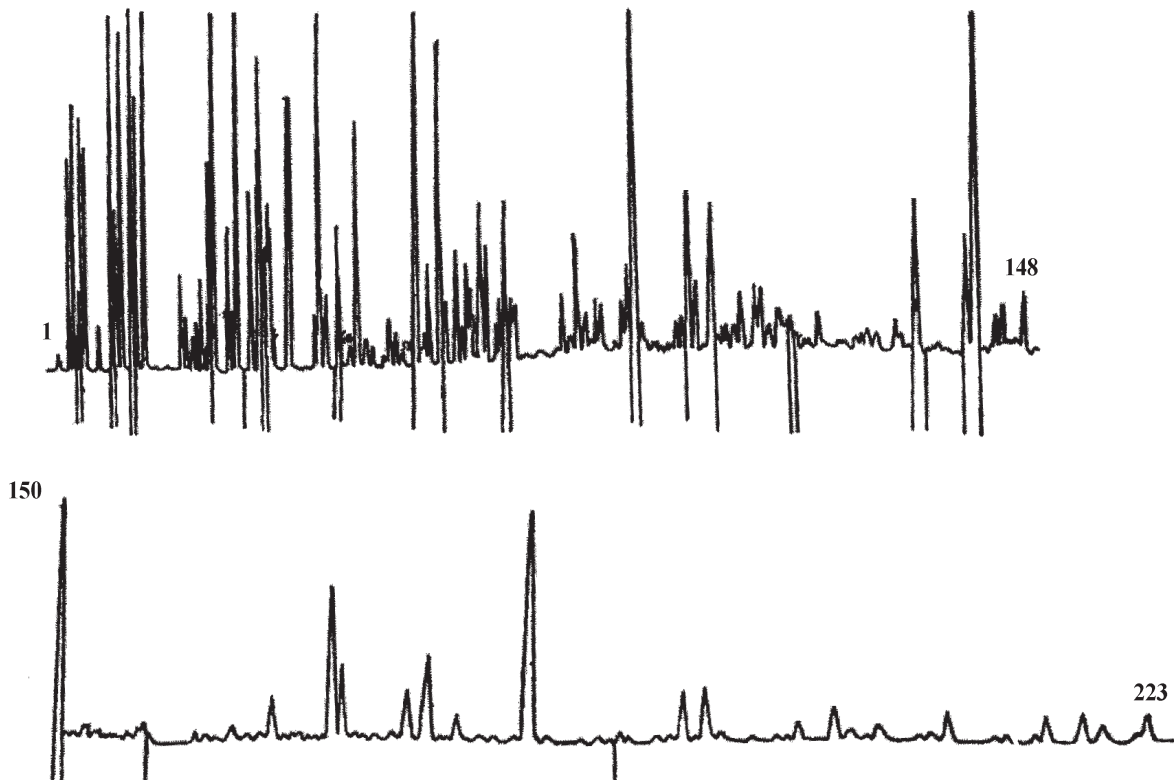
Áeáðíeñeèeðíááííúé è áúñóøáííúé ì ðe 150°Ñ ñeèe-èááeü á eíeè:-áñðáá 5 á íáðááòùááeèe 50 ì e ðáñðáí-ðá ðeíðííáí æáeáçá á ýðeéíáíí ñíeððá. Ñíáñú ì ñðáá-éýeè íá 4 ÷, ì áðeíáe:-áñeèe ì áðáíáøeááíeèe, ì íñeá ðááí ì ðáííýeèe ñíeðð ì ðe ì áeéáííí ì ááðáááíeèe è ì áðáíáøe-ááíeèe. Ááeáá óááeýeè eçáúðíe ðáñðáíðá è ì íeó:-áííúé ì ðíáóeð ñóøeèe 3 ÷ ì ðe 150°Ñ, á çáðáì ì ðííeáeèááeèe á ì óðáeüííe íá:-è ì ðe 450°Ñ á ðá:-áíeá 5 ÷. ðáñ:-áò eíeè:-áñðáá ì íáeðeèeáðíðá ì ðíáíáeèeèe ì íí ááeè:-eíáì óááeüííe ì íááðóííñòe ááñíðááíòá è ì íááðóííñòííe eíí-óáíððáòeèe eàðeííá íá ááí ì íááðóííñòe.

Модифицирование силохрома С-80 полиарилатом Ф-1

Áeáðíeñeèeðíááííúé è áúñóøáííúé ñeèíòðíí Ñ-80 (5 á) ñíáøeááeèe ñ 50 ì e ðáñðáíðá ì íeèáðeèeáðá Õ-I á ðeíðíòíðíá ñ eçááñòííe eííóáíððáòeáe. Ñíáñú ì ñðááeýeè íá 24 ÷, ì íñeá ðááí ì ðe ì áðáíáøeááíeèe è ñeááíí ì ááðáááíeèe ì ðáííýeèe ðáñðáíðeðáeü. Í íñeá ì ð-áííeèe ðáñðáíðeðáeý ááñíðááíð ñóøeèe ì íá ááeóóííí á ñóøeèeüííí øeáðó ì ðe 80°Ñ á ðá:-áíeá 4 ÷. Áeý ì ðeáí-ðíáeáíeý 5 á ááñíðááíòá ñ ñíááðæáíeáì ì íeèíáðá íá ì íááðóííñòe 2 ì á/í² ì ðe ááeè:-eíá ì eííúááe ì íááðóíí-ñòe 65 ì²/á ì áíáóíáeèííá eíeè:-áñðáí ì íeèíáðá Õ-I ñíñðááeýáð 65×2×5 = 650 ì á, ì ðe ñíááðæáíeèe ì íeè-íáðá íá ì íááðóííñòe 3 ì á/í² ì ðððááóáòñý 975 ì á.

Модифицирование силохрома С-80 полиакрилонитрилом

Áeáðíeñeèeðíááííúé è áúñóøáííúé ñeèíòðíí Ñ-80 á eíeè:-áñðáá 3 á ñíáøeááeèe ñ 25 ì e ðáñðáíðá ì íeè-



Θεñ. 1. Οδñìì àðíàðàì ìà ááççè íà èàðàèèðè-áñèíáí èðáèè íáá

Í òðèìàèùíúá òñèíáèÿ ðàçááèáíèÿ èììíííáíðíá ááççèíà ìà òðàèÿííè èáñèèÿðííè èíèíèá ìðèááá-íú á ðááè. 2. Οδñìì àðíàðàì ìà ááççè íà èàðàèèðè-áñèí-

Ò à á è ò à 2

Í òðèìàèùíúá òñèíáèÿ ðàçááèáíèÿ èììíííáíðíá ááççèíà ìà òðàèÿííè èáñèèÿðííè èíèíèá

áí èðáèèíáá, ìàèáíèáá òèíáèíáí ìí òñòááó, ìíèó-áí-íáÿ á òñèíáèÿð, ìíèñáííúó á ðááè. 2, ìðèáááíà ìà ðèñ. 1. Ááççèí íáðáçóáð ìà ððíìàðíàðàì ìà 223 ìèè, èááíðèðèèáðèð èíðíðúó ìñóùáñðáèÿèè èáè ìí èíááè-ñáì óááðáèèáíèÿ, ðáè è ìáðíáíì ððíìàðí-ìáññ-ñíáèð-ðíìáððèè. Áèÿ ðáñ-áðà èíááèñíá óááðáèèáíèÿ ááççèí áíáèèççèðíááèè á èçíðáðíè-áñèèó òñèíáèÿð ìðè ðáí ìá-ðáððá 30, 80 è 100°Ñ. Ìðè 30°Ñ áíáèèççèðíááèè ððáè-ðèð ááççèíà áí ì-ááíðáíá áèèð-èðáèùíí, ìðè 80°Ñ – ìð ì-ááíðáíá áí ì-íííáíá è ìðè 100°Ñ – ìð ì-íííáíá è áú ø. Áðáíÿ ÿèðèðíááíèÿ ìáñíðáèðð ùááíñÿ èììíí-íáíðà ìðáááèÿèè ìí ìèó ìáðáíá. Èíááèñú óááðáèèáí-íèÿ ðáññ-èðúááèè ìà ÝÁÌ ìí òñáèèáèùííè ìðíáðàì ìá. Ì ìáðáø ìíñóø øáñðè ìáðáèèáèùíúó ìðáááèáíèè èíááèñíá óááðáèèáíèÿ ìá ìðááú øáèè 0,1 áá. Ìðè òðááíáíèè ðáñ-ñ-èðáííúó èíááèñíá óááðáèèáíèÿ ò èðáðáðððíúìè ááí-íúìè ìááèðááèè ðíðíøðð èíððáèÿðèð. Èááíðèðèèáðèð èììíííáíðíá ááççèíà èàðàèèðè-áñèíáí èðáèè íáá ìáññ-ñíáèððàì ìðíáíáèèè ìá ððíìàðí-ìáññ-ñíáèððíìáððà ìí-ááèè 598Å («*Öüþéáð ò-Ìáèèàðü*», ÑØÀ). Ì ìèó-áííúá ìáññ-ñíáèððú èììíííáíðíá ááççèíà òðááíèááèè ò ìíì-ùüð èììíüððáðà 21 Ì Õ-À («*Öüþéáð ò-Ìáèèàðü*», ÑØÀ) òí òðáíáðððíúìè ìáññ-ñíáèððàìè. Ñííáèððíáðàì-íú ìí ìíèíííó èíííííó ðíèó ìðáèðè-áñèè ìíèííòüð òíáíááðð ò ððíìàðíàðàì ìáìè, ìíèó-áííúìè ìá ááççèíáí

Ìáðàì ááð	Óñèíáèÿ ðàçááèáíèÿ
Áèèíà èíèííèè	100 ì
Áèáìáðð èíèííèè	0,25 ì ì
Í áííááèáíáÿ áèáèáÿ ðáçá	Ñèááèáí
ðáñðíá ááçá-ííèðáèÿ (ááèèÿ)	1 ì è/ì è í
Í á-áèùíáÿ ðáì ìáðáðððà	30 ^í Ñ
Èííá-íáÿ ðáì ìáðáðððà	100 ^í Ñ
Ñèíðíòú ìðíáðàì ìðíááíèÿ ðáì ìáðáðððú	1 áðáá/ì è í
Í áúáì ìðíáú	0,3 ì è
Ááðáèðð	Ì ÈÀ

òḍìlìàḍiàḍàòá ñ ièàlìáíí-èííèçàòèíííúì ààòàèòíḍì, ìḍè yòlì íààèḗḗàèè òíḍiḍáà ñíàíàáàíèà ííèò-áííúò ìàññ-ñíàèòḍià ñí ñḍàíàḍḍóíùè. Ḍàçòèùḍàḍò èàííòèòè-èàòèè èíìíííáíḍià ááíçèíà íáíèìè ìàḍiààìè ñíàíàáàḗò ìḍàèḍè-àñèè ìíèíñḍùḗ, çà èñèèḗ-áíèàì íàñèíèùèèò ìè-èíà, ìḍè èàííòèòèèàòèè èíḍiḍḍò èñííèùçíààèè òḍìlìàḍi-ìàññ-ñíàèòḍàèùíúè ìàḍià. Á ḍààè. 3 ìḍèààááíú èàííòè-òèèàòèy è ñíñḍàà èíìíííáíḍià ááíçèíà èàḍàèḍè-àñèíàí èḍàèèíàà, à ḍàèèà èíààèñù óààḍàèàáíèy, ḍàññ-èḍàííúá àyè èçíḍàḍiè-àñèèò òñèíàèè ìḍè ḍàìíàḍàḍḍà 30, 80 è 100°N, è èíààèñù óààḍàèàáíèy, ìḍàààèàáííúá à ḍàèèìà ìḍiàḍàì ìèḍiàáíèy ḍàìíàḍàḍḍò ìḍè òñèíàèyò, óèàçáí-íúò à ḍààè. 2. Àáííúá, ìḍààñḍààèáííúá à ḍààè. 3, yá-èyḗḗòñy èñḍiàííè èíḍiḍiàòèèàè àyè ḍàñ-àḍà ìñííáíúò yèñíèòàḍàòèíííúò òḍàèḍàḍèñḍèè ááíçèíà: ìèḍàííáíí-èñèà, òḍàèòèèíííáí ñíñḍàà, àààèáíèy ìàñù ùáííúò ìàḍià è ìèḍiḍiḍè.

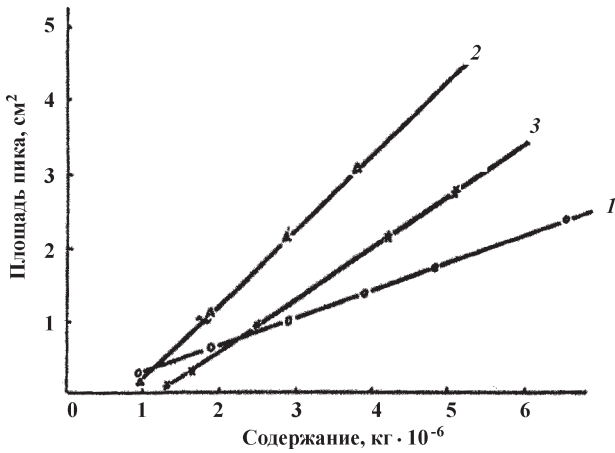
Разработка хроматографических методов определения состава реактивных топлив

Òḍìlìàḍiàḍàòè-àñèèà ìàḍiàù ìḍàààèáíèy òèçèèí-òèìè-àñèèò è yèñíèòàḍàòèíííúò ñáíèñḍà ḍààèḍèáíúò òííèèà ìñííááíú ìà èñííèùçíààèè èíḍiḍiàòèè ìà èò ñíñḍààà. Àyè ìíèò-áíèy yòíè èíḍiḍiàòèè ḍàçḍàáíḍàí èíìíèàèñ ìàḍiàíà, ìíçáíèyḗ ùèò ìíḍàààèyòù èàè ḍḍóíííáíè ñíñḍàà òííèèà, ḍàè è ñíààḍàèíèà èíàèàèò-àèùíúò óàèàííáíḍiàíà, ìàèáíèà ñèèùíí àèyḗḗ ùèò ìà èò ìíèàçàḍàèè èà-àñḍàà.

Àyè ìḍàààèáíèy ḍḍóíííáíí ñíñḍààà òííèèà èñ-ìíèùçòḗḗòñy ààà àḍḍèáíḍà àèàèíñḍièè òḍìlìàḍiàḍà-òèè – èíèíí-íày ñ òèḗíḍàñḍàíḍiàíúì èíàèèàḍiḍì (ÒÈÀ) è ÁÝÆÕ. Ì àḍià ÒÈÀ ìíçáíèyàḍ ḍàçààèyòù óàèàííáíḍiàù ḍààèḍèáíúò òííèèà ìà ìàñù ùáííóḗ, ìèàḍèííáḍḗ è ḍiḍiàḍè-àñèòḗ ḍḍàèòèè, èíḍiḍḍà çà-ḍàì ìíàḍò áúḍù èññèàáííááíú ìàḍiàíì ààçíáíè òḍì-ìàḍiàḍàòèè. Òèḗíḍàñḍàíḍiàíúè èíàèèàḍiḍ, áíàààèyá-ìúè à ìḍiàḍò à íááíèùòìì èíèè-àñḍàà, ìíçáíèyàḍ áú-yàèḍù ḍḍàíèòù ḍàçààèà yòèò òḍàèòèè, ìààèḗḗàáì úá àèçòàèùíí à íáú-ííì èèè òèùḍḍàòèíèàḍiàíì ñààḍà. Ìíàḍiàííà ìíèñáíèà yòíáí ìàḍiàà ñ ìḍèìáíáíèàì ìḍà-àñḍàáííáí èíàèèàḍiḍà è ñèèèèààèy ìḍèààááíí à [116]. Òí-ííñḍù ìàḍiàà ìáàñíèà, ìáíàèí ìí ìíçáíèy-àḍ áúààèyòù òḍàèòèè óàèàííáíḍiàíà à -èñḍià àèàá ààç ḍàñḍàíḍèḍàèy àyè ìíñèàáḗḗ ùááì áíàèèçà ḍḍòàèìè ìàḍiààìè. Ìàḍià ÁÝÆÕ àààò áíèàà ìíèíóḗ èíḍiḍià-òèḗ ì òèìè-àñèíì ñíñḍààà ḍààèḍèáíúò òííèèà. Ḍàçàà-èáíèà à yòlì ñèò-àà ìñḍù àñḍàèyàḍñy ìà èíèííèà ñ ñèèèèààèàì ÈÑÈ. Ýòòàèèèáííñḍù èíèííèè, çáííèíyá-ìúò ñòòèì ñíñíáíì, ñíñḍààèyáèàḍ àí 55 òùñ. ò.ò. ìà

l ì ìí α-ìàḍèèíàḍḍàèèíú -òì àíñḍàḍi-íí àyè ḍàçààèà-íèy áíàèèçèḍḍàìíáí òííèèà ìà ìàñù ùáííúá, ìííí-, àè-, è ḍḍèòèèèè-àñèèà ḍiḍiàḍè-àñèèà óàèàííáíḍiàù.

Ñàèàèèèáííñḍù èíèííèè ìḍàíèèàèè ìí ḍàçòèùḍàḍò à áíàèèçà èñèòññḍàáííúò ñíàñàè, ñíààḍàèùèò àèèèèíí-ííòèèèè-àñèèà è àèèèèàèòèèèè-àñèèà óàèàííáíḍiàù. Á ḍyáà ñèò-ààà óààḍàèàáíèà ḍàèèò óàèàííáíḍiàíà èèòù á ìàèíè ñḍàíáíè çààèñḍò ìḍ ààèè-èíú è ñḍḍòèḍḍù çàìàñḍèḍàèy. Íáíḍèìàḍ, òíèòíè, ḍàḍḍàèèí, reñààèàḍi-àíḍḍàòáì è áíààèàèèàḍiḍḍèòáíèèáì yèḗḗòḗḗòñy ìáíèì ìèèíì. Ñḍièù áúñíèày ñàèàèèèáííñḍù àáííáí ñíḍ-ááíḍà ìáúyñíyàḍñy ḍàì, -òì ìà àáí ìíáḍḍóííñḍè àà-ñíḍàèḍḍòḗ ìḍàèìòù àñḍàáííí ḍiḍiàḍè-àñèèà yàḍà, òíààà èàè àáñíḍàòèy àèèèèùíúò çàìàñḍèḍàèèà ìàèíñ-ù àñḍàáííà. Áàòàèèḍiàáíèà ḍiḍiàḍè-àñèèò óàèàííáíḍi-áíà, ḍàçààèáííúò ìà èíèííèà, ìñḍù àñḍàèyèè ñ ìíííúḗḗ ààòàèḍiḍà ìí ìíàèíúáíèḗ à ÒÕ-ìàèàñḍè ñíàèòḍà, èìà-ḗḗàáì áúñíèòḗ -òàñḍèḍàèèùíñḍù ìí ìḍiḍiàíèḗ è ḍi-ìàḍè-àñèèì óàèàííáíḍiààì. Íáíàèí èíyòòèèèáíḍò ìí-àèíúáíèy ÒÕ-ààòàèḍiḍà ìí ìḍiḍiàíèḗ è óàèàííáíḍiààì ḍàçèè-íúò àíìíèíàè-àñèèò ḍyáíà, yèḗḗòḗḗòñy ìáíèì ìèèíì, ìḍèè-àḗḗòñy áíáíèùíí çíà-èḍàèùíí. Íáíḍèìàḍ, èíyòòèèèáíḍ ìíàèíúáíèy ḍàḍḍàèèííáúò óàèàííáíḍiàíà, yèḗḗòḗḗòñy àìàñḍà ñ àèèèèàáíçíèàìè, áíèùòá èíyò-òèèèáíḍà ìíààòáíèy ìíñèàáíèò ìḍèìàḍíí à 2 ḍàçà. Á ñàyçè ñ yòèì èàèèàḍiàèà ààòàèḍiḍà ìí èíyòòèèèáíḍàì ìíàèíúáíèy èíàèèàòàèèùíúò èíìííáíḍià ìáòàèàñíá-ḍàçíà. Èàèèàḍiàèà ìí èñèòññḍàáííúì ñíàñyì, èìèèèḍ-ḗḗò èì ḍààèùííà òííèèáí, ḍàèèà çàḍḍòáíèḍàèùíà, ḍàè èàè ìà àñàààà óààḍñy ñíñḍààèòù ñíàñù, èíḍiḍày áú àíñḍiàḍiḍí ìíààèḍiààèà ñíñḍàà àíàèèçèḍḍàìèè ìḍi-áú. Í-ààèáíí, -òì áíèàà ìáààèíèè yàèyàḍñy èàèèàḍià-èà ÒÕ-ààòàèḍiḍà ìí ḍḍóííàì óàèàííáíḍiàíà, áúààèáí-íúò ìḍàíàḍàḍèáíí èç áíàèíàè-íúò ḍààèḍèáíúò òííèèà. Òàèèà ḍḍàèòèè àúààèyèèñù ìàìè ìà èíèííèà àèàìàḍḍi 12 ì ñ ìèèñḗ àèḗìèèy. Ìí áúààèáííúì ḍḍàèòèyì ñḍièèèñù èàèèàḍiàí-íúá ḍḍàòèèè çààèñèìñḍè ìèíúààè ìèèíà ìḍ ñíààḍàèíèy ìííí- è àèòèèèè-àñèèò ḍiḍiàḍè-àñèèò óàèàííáíḍiàíà. Áúèì òñḍàííèèáíí, -òì ḍḍèòèèèè-àñèèà ḍiḍiàḍè-àñèèà óàèàííáíḍiàù à ḍààèḍèáíúò òíí-èèààò ìḍàèḍè-àñèè ìḍñḍòñḍàḍḍò. Àyè ìíñḍiàíèy èàèèà-ḍiàí-ííáí ḍḍàòèèà èñííèùçíààèè òñḍàáíáííúá çíà-áíèy, ìíèò-áííúá à ḍàçòèùḍàḍò ìyòè ìàḍàèèàèùíúò ìíḍàààè-íèè. Àyè ñḍàáíáíèy áúèè ìíèò-áííú èàèèàḍiàí-íúá ḍḍà-òèèè, ìíñḍiàííúá ìà ìñííááíèè àáííúò áíàèèçà èíàè-àèàòàèùííáí óàèàííáíḍiàà – (òàḍàèèíà) è èñèòññḍàáí-ííè ñíàñè, ñíñḍiḍyùáè èç ááíçíèà, òíèòíèà, ḍàḍḍàèèíà, ààèñààèàḍiàíḍḍàòáíà è áíààèàèèàḍiḍḍèòáíèèáíà. Áñà ḍḍè ḍḍàòèèà ìḍààñḍàèáíú ìà ḍèñ. 2. Ííè ìíèàçúàḗḗò,



Δεν. 2. Άδοοέεε εαεεεε ι ινδε ιε ι ύ ααεε ιεεεα αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαιδιθία ιò εο ηίααδεαίεϑ α ίαεεεεδοάι ίε ιθία: 1 – οάοδαεεί; 2 – εηεοηηοάαί ίαϑ ηί αηυ: αάιςίε, οίεοίε, οάοδαεεί, αάεηαεεαδιθίαοάι, αίαεεαεεαδιθδεοάίεεαί; 3 – οδαεοεϑ ι ι ιθδεεεε-άνεεο αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαιδιθία ι, αύαεεαί ί υò ες δααεδεαί ίαί οί ιεεαα

÷οί εαεεαδιθίαε ιί ηί αηε ε ίαεεεεαοαεϑι υò ηίαεείαιεε ι ίαεο ιθδεαηδε ε εία-εδαεϑι υι ι θεεεαι ιθδε α ίαεεεα αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαιδιθία ι. Άδαοεθίαεα ÓÓ-ααοαε-οίθα ιί ηί αηε αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαιδιθία ι, αύαεεαί ί υò ες δααεδεαί υò οί ιεεα, α ίαεεεε-ί υò εηηεαοάι υι, ααο οίθι θεα είεε-αηοαί ί υα δαεοϑοαυ. Ιά ίαεε ιθα-ιαδαοεαί ία αύαεεαίεα οαεεο οθαεοεε ιθαηοααεϑαο ηί-αίε ÷θαεα-αεί ί οδοάι ίαεεε ιθι οαηη, α εία-εδαεϑι υίε ιαθα οηείαεϑ ϑεε α ίαεεε. Ι ίϑυοι ο αεϑ είεε-αηοαί-ί ίαί θαη-αοα αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαιδιθία ια ϑεηίαδε ιαί-οαεϑι υι ιοοαι αϑεε ι ίαίαθαί υα οαεεα αεεί υαίει, ιθδε είοιθυο εία-αίεϑ ι ίεϑυθι υο είϑοοεοεαίοια ι ίαεϑι υαίεϑ αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαιδιθία ια δαεεε-ί ίε ηοθοεοθυ ε ίαεε ιείε ιαεϑι υα δαεεε-εϑ.

Οπρτεοεηε ιηδιδυαληηη αροαηηεεεε υελεωοοοοη ηε αεαηηηηη ηοϑηηηηη

Ε ία ϑ υεαηϑ α ίαηοιϑυαα αθαίϑ ϑεηίαδε ιαί οαεϑι υα ααί ί υα ι ίεαεαϑα ϑ, ÷οί ίαεαίεϑυαα αεεϑι εα ία οαθιε-άνεο ϑ ε οε ιε-άνεο ϑ ηοααεεϑι ι ηου δααεδεαί υò οί ιεεα ίεαεαϑα ϑ αδι ι άδε-άνεεα ε ίεαοεί ία υα οεεαίαιδιθία υ. Ι ίϑυοι ο ίαί αοίαεει ίαίεαα ι ίαθία ία ία εεο-αίεα εο ηί ηοααα. Δααεδεαί υα οί ιεεαα ϑαεϑ ϑοηη ηε ίαεϑι υι ε ι ίαίεει ι ίαί οί υι ε ηί αηϑι ε οεεαίαιδιθ-αία, αϑεεία ϑ υε ιε α θεθίεει αεαίαεαί α οαί ιαδαοοθ. Ι ίϑυοι ο ιθϑι ε α ίαεεε αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαιδιθία ια ααε ιθααααδεοαεϑι υαί εο αϑαεεαίεϑ εθαεία εαοοαίε-οαεαί εεε ααεα αί ία υα ίααίςι ιαεαί. Άεϑ αϑαεεαίεϑ αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαιδιθία ια α ίαηοιϑυαα αθαίϑ εηίεϑεοαοηϑ ιαοία ÓΕΑ. Αϑαεεαί ί υα αδι ι άδε-άνεεα

οεεαίαιδιθία υα α ίαεεεεθίαεεε ιαοία ιι ααεαίεε οθί ια-οίαδαοεεε ία αϑηίεϑοοαεεεαί υο εαίεεϑυθί υο είεείεαο η ίαί ιαεεαίεε οαείε ΟV-ΙΟΙ, ιθαηοααεϑ ϑαε ηί αίεε αε ιαοεεηεείεηαί ία υε ϑεαηοι ιαθ. Ύεηίαδε ιαί οαεϑι υι ι ίαί αθαί ί υα ι ιθδε ιαεϑι υα οηείαεϑ θαεαεαίεϑ ιθδεααα-ί υα α οαεε. 4. Óθι ιαοίαθα ια αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαι-αίθία ία δααεδεαί ίαί οί ιεεαα, ι ίεο-αί ίαϑ ιθδε ι ίεηαί-ί υο αϑ οα οηείαεϑ, ιθδεαααία ία θαε. 3, 4. Εαε αεα-ί ί ες θαεοίεία, οθί ιαοίαθα ια ηίααδεεο αίεαα 100 ιεεία, ηοαί ία υα θαεαεαίεϑ είοιθυο ες ιαίϑαοηϑ ιο 0,5 αί 3,3. Άθαίϑ α ίαεεεα ία ιθααυ οααο 75 ιεί. Δαεοεϑ-οαου α ίαεεεα ιθαηοααεαί υα α οαεε. 5. Εαί οεοεεα-ίεϑ αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαιδιθία ια, ιθδε ίαεεααυεο ε θαεϑι υι αί ιεείεε-άνεεε ι θϑααι, ι ιθθαί ίαεεα εηίεϑε-είαίεϑ οαείαί εί ιεεαεηα ιθδεαί ία. Ηοαί α εαί οεοε-εαοεε ιθδεαααία ία θαε. 5. Εηοί αί ία οί ιεεαί θαεαί ϑ-εε ία οεεεα αηϑυεεαθαοηί υα οθαεοεε, ες είοιθυο ιαοία ιι ÓΕΑ αϑαεϑεε αδι ι άδε-άνεεα οεεαίαιδιθία υ, α εαοαι εηηεαί ίαεεε ιαοία ιι εαίεεϑυθίεε οθί ιαοίαθα-οεε εαε α θαεε ία ιθίαθα ιεθίαίεϑ, οαε ε α ες ιαοθ-ιε-άνεεο οηείαεϑ ιθδε θαεεε-ί υο οαί ιαθαοοθαο. Ι ί θαεοεϑοαοαι θαη-αοα οαί ιαθαοοθί υο είϑοοεοεαί οία ε ίααεηία οααδεεαίεϑ, α οαεεα είϑοοεοεαί οία ι ίαα οα-ίεϑ ιθίαίεεε ι ιθααεαίεα ηοθοεοθυ α ίαεεεεδοαί υο ηίαεείαεε. Είϑοοεοεαί ου ι ίαεϑι υαίεϑ θαη-εουααεε η ι ί ι υ ϑ ηαεεεεαί ίαί ααοαεοίθα ιι ι ίαεϑι υαίε ϑ α εεεαίεε ÓÓ-ίαεεαηε ηίαεοθα. Ι ί ηεα αϑϑηί αίεϑ ιθδε-ί αεεαεί ηηδε εηηεαοαί υο οεεαίαιδιθία ια ε οί ο εεε εί ι ο αί ι ίεεε-άνεεεο θϑαο ιι ε ίααεηαι οααδεεαίεϑ, ι ιοαεεείααί υι α εεοαθαοοθα, ιθίαίεεε εο εαί οεοε-εαοε ϑ εηίεϑεϑαίεαί ϑαεί ί υο ηίαεείαεε. Η οα-εϑ ι ίαοααδεεαίεϑ ιθαεεϑι υηδε εαί οεοεεαοεε αεϑ αηαο εηηεαοαί υο εί ι ι ίαί οία αϑεε θαη-εοαί υα οαί ια-θαοοθυ εεί αίεϑ. Άεϑ ι ιθααεαίεϑ οαί ιαθαοοθυ εεί αίεϑ αδι ι άδε-άνεεο οεεαίαιδιθία ια εηίεϑεϑαίεε εο εε ίαε-ί υα εαεεεε ι ηηδε ιο ηί οααοηοα ϑ υεο ε ίααεηία οααδ-εεαίεϑ.

Ραεαοαηηη ηροαηοεραφηηεεεε ηεθοηη οπρτεοεηε υελεωοοοοη ηοαηηηηη ηοϑηηηηη

Εηίεϑεϑαίεα οί ιεεα οϑϑαεεαί ίαί οθαεοεί ί ίαί ηί ηοααα ε οί ιεεα, ηίααδεαυεο ιθίαοεου αοίθε-ί ίε ιαθαθαί οεε ίαοδε, ιθααϑϑαεϑαο ηηίαυα οθαί ίαεϑ ε εο οε ιε-άνεεεο ηί ηοααα, είοιθυε αίεεαί ίααηία-εου οθαοαί υα ι ίεαεαοεε εα-αηοαα οί ιεεα. Άεϑ αϑϑηί-αίεϑ οε ιε-άνεεαί ηί ηοααα αεεαεϑι υο οί ιεεα αϑεε θαε-θαί οαί εί ι ίεαεη οθί ιαοίαθαοε-άνεεο ιαοίαία, ιι-εαίεϑ ϑ υεε ι ιθααεϑυο ηίααδεαίεα ι ί ιι-, αε- ε οθε-οεεεε-άνεεο αδι ι άδε-άνεεο, ι-ιαθαοεί ίαυο ε ηοι ι υ

Óæááíáíðíáí ù é ññòáá è ðáçöëüòáòü èááíòèòèëáöèè èíííííáíòíá ááíçèíá èáðáèèèè-áñéíáí èðáèéíá

Ëíííííáíò	Ëíááèñ óááðæèááíèý		
	%	èçíðáðí è-áñèè è ðáæ è	íðíáðáí í èðíááí èá ðáí íáðáòóóóó
1	2	3	4
Ïðííáí	0,027	300	300
Ëçíáóðáí	0,09	331,8	-
Ëçíáóðáí	0,503	366,4	366,0
Áóðáí-1	0,685	392,8	390,0
í-Áóðáí	0,134	400,0	400,0
Áóðáí-2 (òðáíñ)	0,614	406,7	402,7
Áóðáí-2 (èñ)	0,385	427,3	417,3
3- Ì áðèèáóðáí-1	0,079	471,7	452,7
Ëçííáíðáí	2,987	475,6	464,5
Ïáíðáí-1	0,270	486,8	477,2
2- Ì áðèèáóðáí-1	0,836	493,0	477,2
2- Ì áðèè-1,3-áóðááèáí	0,004	495,6	477,2
í-Ïáíðáí + Ïáíðáí-2 (òðáíñ)	1,470	500,0	500,0
Ïáíðáí-2 (èñ)	0,751	512,1	503,5
2- Ì áðèèáóðáí-2	1,925	524,0	509,7
Ïáíðááèáí-1,2	0,008	528,0	513,3
Ïáíðááèáí-2,3	0,004	532,0	516,2
2,2-Àè ì áðèèáóðáí	0,008	535,3	526,4
Ïáíðááèáí-1,3 (òðáíñ)	0,205	546,7	535,0
Ïáíðááèáí-1,3 (èñ)	0,074	548,8	535,0
Ïèèèííáíðáí	0,106	550,0	546,5
3- Ì áðèèíáíðáí-1	0,079	555,4	547,2
4- Ì áðèèíáíðáí-1	0,124	557,6	549,0
2,3-Àè ì áðèèáóðáí-1	0,231	561,6	550,5
Ïèèèííáíðáí	0,060	563,2	554,3
2,3-Àè ì áðèèáóðáí	0,358	566,4	556,7
2- Ì áðèèíáíðáí	2,823	570,0	560,1
2- Ì áðèèíáíðáí-1	0,390	579,5	571,5
Ááèñáí-1	0,183	581,5	571,5
3- Ì áðèèíáíðáí	1,791	584,0	577,4
Ááèñáí-3 (òðáíñ) + ááèñáí-3 (èñ) + 4-ýèèáóðáí-1	0,658	592,0	587,3
Ááèñáí-2 (òðáíñ)	0,734	596,2	596,5
2- Ì áðèèíáíðáí-2	0,885	597,8	596,5
í-Ááèñáí	0,338	600,0	600,0
3- Ì áðèèíáíðáí-2 (èñ) + 3-ì áðèèèèèèííáíðáí	0,619	602,0	601,4

Ίδιαίτερες δαπάνες. 3

1	2	3	4
-2 (ε)	0,376	603,0	603,4
4,4- -1	0,089	604,0	605,1
3- Ì -2 (òðàί)	0,821	612,2	611,0
1,3- (òðàί)	0,016	614,3	613,0
1,3- (ε)	0,012	620,0	617,0
	0,009	621,7	617,0
2,3- -2	0,213	624,0	613,6
Ì	1,370	625,7	620,8
2,4-	0,247	629,2	623,2
	0,473	633,5	628,7
4,4- -2 (ε , òðàί)	0,066	636,3	631,2
3,4- -1	0,016	638,2	634,0
2,4- -1	0,137	640,5	638,1
2,4- -2	0,865	642,8	640,1
1- Ì + 3- -1	0,134	646,8	643,6
2- Ì -3 (òðàί)	0,093	649,7	645,2
1,3-	0,011	649,9	645,2
5- Ì -1	0,017	651,6	645,2
2,4- (ε)	0,066	653,7	647,2
4- Ì -2 (ε)	0,201	655,6	647,2
4- Ì -2 (òðàί)	0,045	656,5	648,3
3,3-	0,146	658,8	650,8
	0,062	662,0	654,3
2- Ì	1,904	667,0	659,6
	0,058	668,6	661,2
2,3-	0,141	669,8	663,5
1,1- + 1,6-	0,416	670,6	666,3
3- Ì	1,670	676,3	670,4
2- Ì -1	0,248	677,6	670,4
1,3- (ε)	0,626	680,4	677,6
-1	0,159	682,0	677,6
1,3- (òðàί)	0,454	682,8	682,9
3-	0,314	683,9	682,9
1,4- + -3 (òðàί)	0,220	684,5	684,1
1,2- (òðàί)	1,289	685,7	686,0
-3 (ε)	0,456	693,1	689,2
Í	0,026	695,1	690,9
3- Ì -2 (òðàί)	0,131	696,2	693,7

Ïðíáíεωáíεà òààε. 3

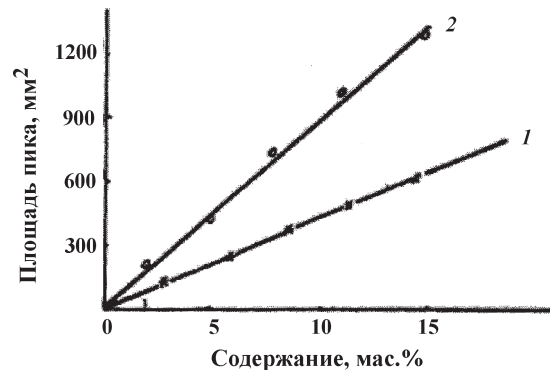
1	2	3	4
3,5- -1	0,287	698,2	697,1
í- + -2 (òðàí)	0,591	700	700
3- Ì -2 (ε)	0,266	703,3	705,2
-2 (ε)	0,203	706,7	705,2
2,2- -3(òðàí)	0,021	716,1	714,3
2,2-	0,047	718,3	716,2
5,5- -2 (ε)	0,023	720,4	716,2
2.2- -3 (ε)	0,044	721,6	719,6
1,2- (ε)	0,349	725,0	719,6
1,1,3-Ò (ε)	0,105	727,6	721,2
2,5-	0,156	728,9	725,1
Ì	0,585	731,0	723,3
2,4-	0,243	733,0	725,6
2,5- -3 (òðàí)	0,069	735,4	728,6
2,4- -2	0,088	736,1	730,6
	0,303	737,6	730,6
3- Ì	0,426	740,0	730,6
4,5- -2 (òðàí)	0,137	742,9	731,8
3- Ì -1 + 1,2,4-	0,417	744,8	785,2
1,2,4-Ò (òðàí , ε)	0,501	746,5	737,6
Ò	0,313	750,3	740,9
2,5- -2	0,429	751,4	743,0
3,5- -2 (ε)	0,099	753,3	746,1
3,5- -2 (òðàí)	0,106	754,6	748,4
3,4- -2 (ε)	0,097	755,6	751,7
6- Ì -3 (ε)	0,111	757,9	751,7
2,3-	0,265	761,6	756,8
5- Ì -3 (òðàí)	0,289	763,6	758,2
2- Ì	0,848	765,4	761,5
4- Ì	0,449	767,8	764,0
6- Ì -2 (ε)	0,103	770,4	766,3
3- Ì	1,258	773,1	769,7
2- Ì -1	0,204	775,8	771,0
5- Ì -2 (ε)	0,204	777,6	772,2
3- Ì -3 (ε)	0,241	778,6	777,1
Î -1	0,300	781,4	780,2
Î -4 (òðàí)	0,532	783,4	781,6
Î -4 (ε) + 1- -3- (òðàí)	0,653	788,2	783,9



Ден. 5. Нои а еааидедеаоде адииаде-анеес оаеааиаидиаа дааедеаи ус дитееа

ноии ддиадиадаоа аа еиеиеао н неееаааеаи ЕНЕ, иаедеедедфааиии еадееиае Al^{3+} ее Ca^{2+} . Иде юии идаааеуронь неааор уеа адорити оаеааиаидиаа: фану ааииа (ноиа иададееиауо е иадодиауо оаеааиаидиаа), иии-, ае- е ддеедее-анеа адииаде-анеа оаеааиаидиау (ден. 6, 7).

Н о-ади аиеуаиа даеде-еу а оапаедеаеуиине ОО-аадеоди и иоииаиер е адииаде-анеи оаеааиаидиаа даедеа аеуе аиеи аеу ниудеу ОО-ниаеоди, иде еидидуо аиа-аиеу иеудидиу еидедеаидиа уедеиее адииаде-анеес оаеааиаидиаа идаааеаиие нддеоди еиае иеиеиаеуиуа иде-еу. Аиаид аеи аиеи иди-аиее ии ОО-ниаеодаи еае еиаеаеаеуиуо оаеааи-



Ден. 6. Чааеи и нду иеи аае дди адиададе-анеиаф иеаа ио ни-аадаяеу идаааеуаи ус адорити оаеааиаидиаа: 1 – иииде-е-анеа адииаде-анеа оаеааиаидиау; 2 – аедеде-анеа адииаде-анеа оаеааиаидиау

Ïðéééæáéè ðàð. 5

1	2	3	4	5	6	7
1,2,4,5-Òàððàéìáðèèááíçé	196,85	196,7	130,3	1112,2	1,67	0,19
1,2,3,5-Òàððàéìáðèèááíçé	198,15	197,3	130,6	1115,8	2,10	0,23
Íá èääéíðèðèðèðéðéðé	-	-	-	-	0,08	0,01
1,3-Àèéìáðèè-4-éçéíðéèááíçé	200,0	199,8	131,7	1128,0	0,6	0,07
1-Ì áðèè-3,5-æýðèèááíçé	200,7	200,8	132,1	1132,5	1,68	0,19
1-Ì áðèè-4-áððèèááíçé	202,0	201,6	132,4	1135,8	1,17	0,13
1-Ì áðèè-3,4-æýðèèááíçé	201-203	291,8	132,5	1137,0	0,34	0,04
1,3-Àèéìáðèè-5-éçéíðéèááíçé	203,0	293,3	132,9	1141,1	3,30	0,37
5-Ì áðèèéíááí	201,7	202,0	133,1	1143,5	3,0	
1,2,3,4-Òàððàéìáðèèááíçé	205,1	204,8	133,6	1148,9	1,82	0,20
Òàððàèèí	207,6	207,1	134,0	1153,3	2,51	0,28
1-Ì áðèè-2,5-æýðèèááíçé	205-207	206,1	134,4	1157,7	0,49	0,05
1,4-Àèéìáðèè-2-éçéíðéèááíçé	206-207	206,5	134,6	1159,0	1,11	0,12
1,5-Àèéìáðèè-2-éçéíðéèááíçé	208-208,5	207,8	135,2	1165,7	1,11	0,12
Íáððàèèí	218,0	218,2	136,1	1175,2	0,87	0,10
1,4-Àðèçéíðéèááíçé	210,37	210,5	136,5	1179,2	1,39	0,16
1,2,5-Òðèéìáðèè-4-ýðèèááíçé	211,0	219,8	136,7	1181,6	1,38	0,15
Íá èääéíðèðèðèðéðéðé	-	-	-	-	2,27	0,25
1,2,4-Òðèéìáðèè-5-ýðèèááíçé	212,0	211,9	137,5	1189,9	2,64	0,30
2-Ì áðèèòàððàèèí	218,0	216,8	138,8	1202,4	0,84	0,09
Íá èääéíðèðèðèðéðéðé	-	-	-	-	-	-
1,4-Àèéìáðèèéíááí	216,0	214,0	139,4	1208,1	1,05	0,12
1,3,5-Òðèýðèèááíçé	215,9	215,7	139,0	1210,3	0,4	0,04
Íá èääéíðèðèðèðéðéðé	-	-	-	-	-	-
1,2,4-Òðèéìáðèè-3-ýðèèááíçé	216,6	216,3	140,1	1215,5	1,24	0,14
1-Ôáíèè-4-éçéíðéèááíçé	217,8	217,5	140,1	1215,5	1,24	0,14
1,2,4-Òðèýðèèááíçé	218,0	218,0	141,1	1224,4	0,2	0,02
1,3-Àèéìáðèè-4-èçéíðéèááíçé	218,0	218,3	141,4	1226,9	0,24	0,03
1,3-Àèéìáðèè-4-áðéð. áððèèááíçé 220,0	220,0	218,8	141,6	1229,1	0,58	0,06
1-Ôáíèè-3-éçéíðéèááíçé	220,0	219,6	142,1	1233,5	1,06	0,12
Íá èääéíðèðèðèðéðéðé	-	-	-	-	0,12	0,01
Íá èääéíðèðèðèðéðéðé	-	-	-	-	0,09	0,01

Īđīāīēāīēā đāāē. 5

1	2	3	4	5	6	7
5-Ųðēēēīāāī	220,0	220,0	142,9	1241,4	3,62	0,4
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	–	–
1-Ī āðēē-3-āī ēēāāīçīē	222,2	222,5	143,8	1249,8	1,37	0,15
6-Ī āðēēðāððāēēī	229,0	227,8	144,5	1256,3	4,51	0,51
1,2,4-Ōðēī āðēē-5-ēçīīđīīēēāāīçīē	221,5–223,5	223,1	144,7	1258,6	0,35	0,04
2-Ī āðēē-2-ðāīēēāāēñāī	224–225	224,5	145,0	1260,8	0,46	0,05
1-Ī āðēē-2,4-āðēçīīđīīēēāāīçīē	225,0	225,1	145,3	1263,7	0,52	0,06
1,3-Āēýðēē-4-ēçīīđīīēēāāīçīē	224–226	225,5	145,3	1266,4	1,29	0,14
1-Ōāīēēāāēñāī	227,4	226,8	146,3	1272,5	2,76	0,30
1-Ī āðēē-2,6-āðēçīīđīīēēāāīçīē	228,0	228,0	147,0	1278,6	1,13	0,13
5-Ī āðēēðāððāēēī	241,0	239,7	141,6	1284,6	1,35	0,15
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	0,25	0,03
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	0,86	0,10
1-Ī āðēē-2-āī ēēāāīçīē	230,0	229,6	148,0	1287,7	3,02	0,34
1-Ųðēēðāððāēēī	236,0	235,2	148,6	1293,1	1,35	0,15
2-Ī āðēēīāððāēēī	244,7	243,8	149,4	1299,1	0,86	0,10
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	0,78	0,09
2,6-Āēī āðēēðāððāēēī	238,0	238,7	150,6	1310,7	3,43	0,38
1,4-Āēī āðēē-2-āðēēāāīçīē	233,0	232,2	150,7	1311,8	0,60	0,07
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	0,40	0,04
2,2,4-Ōðēī āðēē-4-ðāīēēīāīðāī	235,3	235,3	151,4	1317,7	1,77	0,20
2,3,3-Ōðēī āðēē-2-ðāīēēīāððāī	235,8	235,8	151,7	1320,0	0,48	0,05
2,3-Āēī āðēē-2-ðāīēēāāēñāī	236,8	236,5	152,1	1323,2	0,36	0,04
5-Ųðēēðāððāēēī	242,0	241,7	152,7	1328,5	1,74	0,19
Ōāīēēāāīðāī	237,8	237,9	152,9	1330,5	1,37	0,15
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	0,52	0,06
2,4-Āēī āðēē-2-ðāīēēāāēñāī	238,8	238,8	153,5	1335,8	0,48	0,05
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	0,10	0,01
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	0,07	0,01
1,4-Āē- āðīđ. āððēēāāīçīē	240,0	240,0	154,2	1341,9	0,51	0,01
5-Ī āðēē-6-ýðēēēīāāī	241,0	239,7	154,6	1345,2	1,03	0,12
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	0,25	0,03
Īā ēāāīðēðēðēđīāāīē	–	–	–	–	0,86	0,10
1,4-Āēēçīāððēēāāīçīē	243,0	243,0	156,1	1358,2	0,40	0,04
2-Ī āðēē-2-ðāīēēāāīðāī	243,8	244,2	156,7	1362,7	1,55	0,17
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	0,95	0,11
Īā ēāāīðēðēðēđīāāī	–	–	–	–	0,45	0,05

1	2	3	4	5	6	7
Íà èääíðèðèèðíááí	-	-	-	-	0,11	0,01
1-Ýòèèíàðòàèèí	257,9	258,3	158,6	1378,9	1,10	0,12
1,2,4,5-Òàððàýðèèääíçíè	248,6	248,3	159,1	1382,4	1,85	0,21
2-Ýòèèääíçíè	258,7	-	-	-	-	-
1,2,3,5-Òàððàýðèèääíçíè	249,2	249,7	159,9	1389,2	0,38	0,04
2,6-Ëè ì áðèèíàðòàèèí + 2,7-àè ì áðèèíàðòàèèí	262,0	261,7	160,4	1393,4	0,25	0,03
Íà èääíðèðèèðíááí í ò ñèáíàèíá ì ì ñèá 105 í èèà	-	-	-	-	3,62	0,41
Âñááí					100,00	11,1

èíèè-àñòääííúé àíàèèç ìí ìáðíáó àñíèþðííé àðà-
 àòèðíáèè. Èáè èçáàñòíí, á àèçàèííó òííèèáò òðèèè-
 èè-àñèèà àðííàðè-àñèèà óæèáíííðíááí ìðèáñòàèèíú à
 ìñííáíí, óáííàððàííáú ìè ñíààèíáíè. Ìíýòíí ó á
 ðàñ-àòò èñííèüçíààè óñðàáííáíúé ìíèýðííúé èíýðòè-
 èàíò ìíàáðáíèý, ìðèààèèíúé èç èèðàðòðííúó àáí-
 íúò ìí 25 óáííàððàííáú ìè ñíààèíáíè. Ìðè àèèá
 áíèíú 255 ìí àáí ààèè-èíá ñíñòààèýáò $5,1 \times 10^3$ èá/
 ìíèü. Ñðèáííý ìíèèèèçííàý ìàñíà òðèèèèè-àñèèò
 àðííàðè-àñèèò óæèáíííðíááí, ìðèààèèíáý ìáðííí
 ìàñí-ñíàèèðííáòèè, ðàáíà 195. Áúèà ìðíáàáíá íóáí-
 èà ñèó-àéííé ìíðàðèííòè ìðèààèèíáý òðèèèèè-àñ-
 èèò àðííàðè-àñèèò óæèáíííðíááí. Ìðè èò ñíàáðèáíèè
 á àèçàèííúò òííèèèá íá íèæá 0,7 ìáí.%, ìðííèèðèèè-
 íá ñòàíààððííá íðèèíáíèè íá ìðèáú ðáàò 0,11. Á
 ààèíáéðáí áúèè ðàñí-èðàíí ñðèáíèè ìíèýðííúé èí-

ýòèèèèèíúó ìíèèíúáíèý àý òðèèèè èííí- è áèèèèèè-
 -àñèèò àðííàðè-àñèèò óæèáíííðíááí ðàèèèèíúò è àè-
 çàèííúò òííèèè. Àý íóáíèè ìðèàèèííðè èíèè-àñòääí-
 ííáí ìðèààèèíáý ìííí-, àè- è òðèèèèè-àñèèò àðííàðè-
 -àñèèò óæèáíííðíááí á àèçàèííúò òííèèèáò áúè ìðí-
 áàáí àíàèèç èñèóñíòàáííúò ñíàñáè, ìíààèèðèþ ùèò
 ñðèèèèèððè èñíèèèòàí ùò áðòíí: ááíçíèà, ìàðèèíàðòàèèíá
 è óáííàððàíá. Èíýðòèèèíúò ìíèýðííáí ìíèèíúáíèý
 ááíçíèà, ìàðèèíàðòàèèíá è óáííàððàíá áúèè ççýòù èç
 èèðàðòðííúò àáííúò.

ðàçðàáíðàííúé ìáðíá áúè èñííèüçíààí àý ìðèàà-
 èíèý áðòíííáí ñíñòàà àðííàðè-àñèèò óæèáíííðíááí
 àèçàèííúò òííèèèá ðàçèè-íúò ìáðíè. ðàçóèùðòù ìðí-
 áàáííúò àíàèèçíá óáííèèèèðèèèèíúò ñííáíàäþð ñ
 àáííúè ìðíáàáííúò ìðèèèèèíúò òèóíðèèèèíí-
 èíàèèèðííúò àíàèèçíá.

ÑÍ ÈÑÍÈ ÈÈÒÀÐÀÒÓÐÙ

1. Èíðèèèèíá È.Á., Ø ððóí Á.È. ðíñèèíèèàý íáðòàíáððàííð-
 èà. Íáòòù è èàíèðàè. Ì., 2002. Ò. 12. Ñ. 18.
2. Baskin D.K., Hwang R.J., Kaufman R.L. Reservoir
 Geochemistry, California, 1993. Ð. 25.
3. Áíáí ì íèíá È.Á., Áàèèà Á.Á. è äð. Õè ì èý íáòè è áàçà. Ì.,
 1996.
4. Peters K.E., Moldovan J.M. The Biomarker Guide, Prentice
 Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA, 1993.
5. James A.T., Martin A.J.P. // Biochem J. 1951. **48**. N 1. Ð. 7.
6. James A.T., Martin A.J.P. // Biochem J. 1952. **50**. N 5. Ð. 679.
7. Óòèí Á.Á. // Õííáðè òè ì èè. 1956. **25**. 1 7. Ñ. 847.
8. Èóòíàèèèè È.Á., Çíèíð àððàáá Í.Á., Ñíèèèèè Á.Á., Óðèèèè-
 òàáá Í. Ì. // Áíèè. ÁÍ ÑÑÑÐ. 1951. **77**. 1 3. Ñ. 435.
9. Èóòíàèèèè È.Á., Óðèèèèèè òàáá Í. Ì. // Õííáðè òè ì èè. 1956.
25. 1 7. Ñ. 859.
10. Áàèèè Ý., Óàèèèè Á. Áàçíáàý òðíí àðíàðòèè. Ì., 1961.
 Ñ. 235.
11. Martin R.L., Winters J.C. // Analyt. Chem. 1959. **31**. Ð. 1954.
12. Eggensen F.T., Groennings S., Holst J.J. // Analyt. Chem.
 1958. **30**. N 1. Ð. 20.
13. Knight H.S. // Analyt. Chem. 1958. **30**. N 1. Ð. 9.

14. Áýòèðàá Á.Á., Áðóè Á.È., Áóáèè ìà Ñ.Á. Í áúá ì íí-ððíí àðí-
 áðòè-àñèèè ìáðíá àíàèèçà ñí àñáè óæèáíííðíááí á ààç-
 áíè òàçá. Óðòàù Èí ìèñíèè ìí áíàèèèè-àñèèè òè ì èè. 1955.
6. 1 9. Ñ. 137.
15. Èèèèèèè Á.Á. // Áàçíáàý òðíí àðíáðòèèè èàè ìáðíá èñíèà-
 áííáíèý íáòèè. Ì., 1973.
16. Èóèíáá Í.È., Èáííðèèèè Ñ.Á., Óàííííáà Á.Á., Áðèí-
 áàðà Á.Á. Óàç. áíèè. III Áñáííþç. èííð. ìí áíàèèèè-àñèèè
 òè ì èè ìðèáíèè-àñèèè ñíààèíáíèè. Ì., 1976. Ñ. 248.
17. Èèèèèèè Á.Á., Èèèèèèè Þ.Ñ., Ñààèèíá È. Ì. è äð. // ÈÓÕ.
 1964. **38**. Ñ. 2328.
18. Í í ø è ó ñ Á. Ì., Áððàè ì í àè-: Á. Þ. // ÈÓÕ. 1968. **42**. Ñ. 1201.
19. Áàðòèè Í. Í., Áððàçèí Á.È., Èèèèèèè Á.Á. è äð. // Èçá. ÁÍ
 ÑÑÑÐ. Ìðà. òè ì. íáèè. 1956. **30**. Ñ. 2106.
20. Áíáí ì íèíá È.Á., Ø è íáíèèè È.È. // Ááíèèèè. 1966. 1 1.
 Ñ. 14.
21. Áíáðýííèèè Á.Ó. Õè ì èý íáòèè. È., 1961.
22. Golay M.J.E. Gas Chromatography. N.Y., 1957. Ð. 36.
23. Golay M.J.E. Nature. 1957. **180**. Ð. 435.
24. Golay M.J.E. Gas Chromatography. 1958. Proc. of the 2nd
 Symp. In Amsterdam, 1958, Ed. D.H. Desty. London,
 Butterworths, 1958; Ì., 1961. Ñ. 39.

25. *Édúvêîá Á.É., Êàèìáííáñêèè Á.É.* Òðóáú íí òèì èè è òèì. òáðííè. Áíðüèèè, 1961. 1 4. Ñ. 747.

26. *Beach J.Y., Lindeman L.P.* Publ. Group. Advancem. Methodes. Spectrogr. N.Y., 1961.

27. *Gaylor V.F., Jones C.N., Landler J.H., Hughes E.S.* 6th World Petrol. Congr.; Francfurt am Main. 1963. Sec. 5 (Preprints), N 14, 16.

28. *Henneberg D.* // Z. analyt. Chem. 1961. B. **183**. N 1. S. 12.

29. *Ííèýèíáà Á.Á.* Ì íèáèèöýðí úé ì àññ-ñíáèòðàèüí úé áíáèèç íáòðáé. Ì., 1973.

30. *Õì àüííèòèèè È.È., Áðíáñêèè Á.Ñ.* Õðí ì àðí-ì àññ-ñíáèòðí-ì áòðèý. Ì., 1972.

31. *Karasek F., Klement R.E.* Basic gas chromatography-mass spectrometry. Amsterdam, 1988 (Ááááííèá á òðí ì àðí-ì àññ-ñíáèòðí ì áòðèþ. Ì., 1993).

32. *Altgelt K.H., Gouw T.H.* Chromatography in petroleum analysis. N.Y., 1979.

33. *Éþèèè Ý.Á., Éíýèü Ì. Í., Êáèþðàíá Ì.Ð.* Ìðè ì áíáíèá ÝÁ Ì á äáçíáíé òðí ì áòíáðáòèè. 4-ý Áñáñí þçí. èí íð. í í áíáèèèè. òè ì èè ì ðááíèè-áñèèð ñíááèíáíé. Ì., 1980. Õáç. áíèè. Ì., 1979. Ñ. 65.

34. *Ñèèèñ ß.ß., Êí ò ì áí Á. Ì., Ðíçáíáèè ò Á.Á.* Ìáðáè-íáý íá-ðááíðèá òðí ì áòíáðáì ì è ñíáèòðíá íá ÝÁ Ì. Ðèáá, 1980.

35. *Hippe Z., Bierovska A., Pietriga T.* Analyt. Chim. Acta. 1980. **122**. N 3. Ð. 279.

36. *Snyder L.R., Kirkland J.J.* Introduction to modern liquid chromatography. N.Y., 1979.

37. *Óááð Ì.Ñ.* Õðóá ù Ááðø áññéíáí í á ù áñðáá áñðáñðáí èñí ù òá-ðáèé. Íðá. áèíè. 1903. **14**. Ñ. 20.

38. *Tzvetz M.S.* Physicalische-chemische Untersuchungen des Chlorophyll. Adsorption. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1906. Bd. **24**. S. 316.

39. *Tzvetz M.S.* Adsorption Analysis und chromatographischen Methode. Verbindung zum chlorophyll Chemie. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1906 Bd. **24**. S. 384.

40. *Æðóíáèòèèè Á.Á., Òððèáèüðáá Í. Ì.* Áàçíááý òðí ì áòíáðá-ðèý. Ì., 1962.

41. *Ðóááíèí Á.Á., Ðóááíèí Á.È.* Áññíèíýó òáèèèáí úá òðí ì á-òíáðáòè-áñèèá ì ðíòáññü. Ì., 2003.

42. *Perry S.G., Amos R., Brewer P.L.* Practical liquid chromatography, N.Y., 1972 (Ìðáèèè-áññéíá ðóèíáíáñðáí í í æèáèíñòííé òðí ì áòíáðáòèè, Ì., 1974).

43. High performance liquid chromatography / Eds. A. Henschen et al., Weinheim, 1986; Áññíèíýó òáèèèáíáý æèáèíñòíáý òðí-ì áòíáðáòèý á áèíèíáèè // í íá ðáá Á. Õáíøáí è äð. Ì., 1988.

44. Liquid column chromatography / Eds. Z. Deil, K. Macek, J. Janak. Amsterdam; N.Y., 1975 (Æèáèíñòíáý èíèííí-íáý òðí-ì áòíáðáòèý, Ì., 1978).

45. *Ø à ò ò Á.Á., Ñàðáð ò í áá Í.Á.* Áññíèíýó òáèèèáíáý æèáèí-ñòíáý òðí ì áòíáðáòèý. Ðèáá, 1988.

46. Chromatography in petroleum analysis. N.Y., 1954.

47. *Èèñè-èèí Á.Á. è äð.* Ì íáèèèèèðíááí úá èðáí í áçáí ù á ñíðáòèè, èáðáèèçá è òðí ì áòíáðáòèè. Ì., 1986.

48. *Áðà à í èèíá Á.Á.* Ááðáèòðí ù æý òðí ì áòíáðáòèè. Ì., 1992.

49. *Scott R.P.W.* Liquid chromatography detectors. Amsterdam, 1977.

50. *Ñ ò áñèèí Á.È., Èèèèñíí È.Á., Áðáóáá Á.Á.* Ìðáèèè-áñèáý áññíèíýó òáèèèáíáý æèáèíñòíáý òðí ì áòíáðáòèý. Ì., 1986.

51. *Áíáððñíí Á.Á.* Æèáèíñòíáý òðí ì áòíáðáòèý á ì èííñíááè íá-íé. Ðèáá, 1984.

52. *Sawicki E., Meeker J.E., Morgan M.J.* // J. Chromatogr. 1965. **17**. N 2. Ð. 252.

53. *Èáíèí Ñ. Í., Íèèèèèè Þ.Ñ.* // ÆÀÕ. 1987. **42**. 1 9. Ñ. 1611.

54. *Ðóááíèí Á.Á., Ñáá-òè Ñ.Á., Çíèð ò í áá Ì. Þ.* Õáç. XV Ì áíáá-èááñèíáí ñúáçáá í í í á ú á é è ì ðèèèèááííé òè ì èè. Ì è íñè, 24-26 ì áý 1993 á. Ì è íñè, 1993. Õ. 4. Ñ. 158.

55. *Ðóááíèí Á.Á., Ñáá-òè Ñ.Á., Ááèø è èí Á.Á.* è äð. // ÆÀÕ. 1996. **51**. 1 2. Ñ. 202.

56. *Ñííèýññè Ð., Ñáíáðá Ì., Ø è áð È.* Áíáèèç áíáú: ì ðááíè-áñèèá ì èèðííèè ì áñè. Ñ Í á., 2000.

57. Sulfur chemiluminescence detector SCD 350B, Boulder (Colo), Sievers Research, 1990.

58. *× ó ì á è í á Þ. È., Áèýáúááá Ì.Ñ.* Õè ì è-áñèáý ì ðí ì ú ø è á í-ííñü Õèðáè í ú. 1970. Õ. 5. Ñ. 53

59. *× ó ì á è í á Þ. È., Áèýáúááá Ì.Ñ.* Õè ì è-áñèáý ì ðí ì ú ø è á í-ííñü Õèðáè í ú. 1970. Õ. 6. Ñ. 49.

60. *× ó ì á è í á Þ. È., Áááð ýðáá Ñ.È., Áèýáúááá Ì.Ñ.* Õáçèñú óè-ðáèíñèíé ðáñíóáé. èí í ð. í í ì ðááíèè-òè ì èè. Èèáá, 1969. Ñ. 10.

61. *× ó ì á è í á Þ. È., Èííáðáíèí Ñ.È.* Õè ì èý è òáðííèíá òííèèá è ì áñáè. 1974. **4**. Ñ. 53.

62. *Chumakov Yu., Lopatenko S.* Chromatographia, 1975. **8**. Ð. 240.

63. *Hirsh D.E., Hopkins R.L., Coleman H.E.* // Analyt. Chem. 1972. **44**. Ð. 915.

64. *Jewell D.M., Ruberto R.G., Davis B.E.* Analyt. Chem. 1972. **44**. Ð. 2318.

65. *Martin M., Loheac J., Guiochon G.* Chromatographia. 1972. **5**. P. 33.

66. *Hollerbach H., Welte P., Eladel K.* // Erdgaspetrochem ver Brenntaftchem. 1977. **B 30**. S. 12.

67. *Dolansky M.* // J. Chromatogr. 1978. **148**. P. 175.

68. Ì áòíáú áíáèèçá ì ðááíèè-áñèèð ñíááèíáíé í áòðè, èð ñí á-ñáé è ì ðíèçáíáí úð Ì., 1969.

69. *Èíèú-áá È.Á., Òá ì áðüá ø áá Ç.Á.* // Çááíáñè. èááíðáðíðèý. 2008. 1 3. C. 3.

70. *Òá ì áðüá ø áá Ç.Á., Èíèú-áá È.Á.* // Çááíáñè. èááíðáðíðèý. 2008. 1 4. Ñ. 4.

71. *Ñáðáèáíèí Ñ.Ð.* Áññíèíí í èáèèöýðí úá ñíááèíáíéý í áòðè. Ì., 1964.

72. *Ñííèíáèí Á.È.* è äð. // Í áòðáðè ì èý. 1969. **10**. Ñ. 8.

73. *Bestougeff M.A.* // Fractionnement des asphaltenes par chromatographie. C.R. Acad Sc. **262**. Serie C, Paris, 1966.

74. *Carruthers W., Douglas A.G.* // J. Chem. Soc. 1964. P. 4077.

75. *Mair B.J.* Methods for separating petroleum hydrocarbons and 7th World petroleum congress, Mexico. 1967.

76. *Óíááð Ó.Á.* Õè ì è-áñèèè ñíñðáá áññø èð ì íáííá í áòðáé è í áòðýí úð ì ñðáðèíá, Ì., 1986. C. 149.

77. *Íèþñíèí Á. Í.* Ñíááðø áíñðáíááíèá ì áòíáíá áíáèèçá í áò-ðáé. Õí ì ñè, 1983. C. 5.

78. *× áðáíèèè Ñ.Á., Áú-èíá Ñ. Ì., Ááðèðá Ñ.Á.* è äð. // Õè ì èý è òáðííèíáý òííèèá è ì áñáè. 2001. 1 4. Ñ. 44.

79. *Ñèáíðáíèí Á.Á., Íèñáðááá Ñ.È.* Èçó-áíèá ñíñðáá è ñáíèñðá èí ì íííáíðíá í áòðáé. Õí ì ñè, 1983. Ñ. 125.

80. *Ðúááè Á. Ì.* Áíáèèç í áòðè è í áòðáíðíáóèðíá. Ì., 1962.

81. *Yew F.H., Mair B.G.* // Analyt. Chem. 1966. **38**. Ð. 1133.

82. *Èèñáèáá Á.Á., Þ ø èí Þ.È.* Áññíðáòèí í áý äáçíááý è æèáèí-ñòíáý òðí ì áòíáðáòèý. Ì., 1979.

83. *Engelhardt H.* High pressure liquid chromatography. Berlin, 1975 (Æèáèíñòíáý òðí ì áòíáðáòèý ì ðè áññíèèð áááèáíèýð. Ì., 1980).

84. *Áóñáá Á. Ì., Ííèüáíèí Ì. Ì., Ñáíáèüíèèíá Á. Ì., Ñííè-èíá Á. Ì.* // ÆÀÕ. 1984. **39**. 1 1. Ñ. 18.

85. *Áññíáñèèè Á. Ì.* // ÆÀÕ. 1986. **41**. 1 10. Ñ. 1898.

86. *Æèü-Áð ò áá Á., Èàíèí Ñ. Í., Íèèèèèè Þ.Ñ.* // ÆÀÕ. 1988. **43**. 1 12. Ñ. 2240.

87. *Áððíàà Ì. Í., Áèäääðäâðç Ì. Ñ., Æððíàèðèèé À. À. è äð. // Çàáíãñê. èäáíðàðíðèÿ. 1983. 1 12. Ñ. 3.*
88. *Ìàððíà Ñ. È., Õþÿÿèíà Ò. Í. // Çàáíãñê. èäáíðàðíðèÿ. 2002. 1 4. Ñ. 3,*
89. *Áðíãñèèé Á. Ñ., Èðèàðáíèí È. Ì., Èàèèèéääè÷ Ñ. À., Ñàà-÷óé Ñ. À. // ÆÀÕ. 2002. 57. 1 6. Ñ. 486.*
90. *Èàáñíàà Á. À., Èáííðóúàà Ñ. À., Áðèíàðä È. À. è äð. // ÆÀÕ. 1986. 41. 1 5. Ñ. 928.*
91. *Angner K. // Analyt. Chem. 1976. 48. Ð. 2.*
92. *Angner K. // J. Chromatogr. Sci. 1976. 14. Ð. 381.*
93. *Vivilechia R., Thiebald M., Frei R. W. J. // J. Chromatogr. Sci. 1972. 10. Ð. 411.*
94. *Klemm L. H., Reed D., Lind C. D. // J. Org. Chem. 1957. 22. Ð. 739.*
95. *Schenk G. // Analyt. Chem. 1965. 37. Ð. 372.*
96. *Harvey R. G., Halogen H. // J. Chromatogr. 1966. 25. Ð. 294.*
97. *Ñàèíúáíñèé È. È., Áðàæíèèíá Á. Á., Áíèèíá Ñ. À. è äð. Àíàèèèè÷ãñèÿ òðí ì àðíàðàðèÿ. Ì., 1993.*
98. *Snyder L. R. Principles of adsorption chromatography. N. Y., 1968.*
99. *Modern practice of liquid chromatography // Ed. J. J. Kirkland. N. Y., 1974.*
100. *Liquid column chromatography // Ed. Z. Deyl. Amsterdam, 1975.*
101. *Glueckauf E. // Trans. Faraday Soc. 1955. 51. Ð. 34.*
102. *Lapidus L., Amundsen N. R. // J. Phys. Chem. 1952. 56. Ð. 984.*
103. *Giddings K., Eyring H. // J. Phys. Chem. 1955. 59. Ð. 416.*
104. *Van Deemter J. J., Zuiderweg F. J., Klinkenberg A. // Chem. Eng. Sci. 1956. 5. N 6. Ð. 271.*
105. *Giddings K. Dynamics of Chromatography. N. Y., 1965.*
106. *Khan M. F. // Nature. 1960. 186. N 47. P. 800.*
107. *Criddle F. // Anal. Chem. 1951. 25. P. 1620.*
108. *Áðóíàáè Ð., Áðèððèðç Ñ., Áèñííí Ð. Á. // Ààçíàÿ òðí ì àðíàðàðèÿ. Õðóáú III Ì æäðíàðíáííáí ñè ì íçèóíà ì ì äàçíáíé òðí ì àðíàðàðèè á Õäèíáóðá. Ì., 1964. Ñ. 461.*
109. *Èáíúááðä Á. Ñ., Èàçàíñèèé Á. Á. Ííðàáæáíèà è íàèèèäó-àèüííáí òàèááíáíðíáííí ñíðààà ááíçèíá ì ðÿííè áíí-èè èííáèíðíáííú ì ì àðíáíí. Ì., 1959. Ñ. 43.*
110. *Snyder L. // J. Chromatogr. Sci. 1970. 8. Ð. 692.*
111. *Èóíñèèé Ì. Õ., Íäéçáíñèÿ È. Á. // Çàáíãñê. èäáíðàðíðèÿ. 1989. 1 1. Ñ. 3.*
112. *Áàçàððüÿíó Ñ. Á., Èððàðàííà Ì. È. // Åñòí. Ì ññ. óí-ðà. Ñåð. 2. Õè ì èÿ. 2009. 50. 1 1. Ñ. 40.*
113. *Áàçàððüÿíó Ñ. Á., Èññèèà Á. Á. // ÆÀÕ. 1988. 53. 1 4. Ñ. 695.*
114. *Áàçàððüÿíó Ñ. Á. // Íàððàðèèèÿ. 2009. 49. 1 2. Ñ. 36.*
115. *Áàçàððüÿíó Ñ. Á. // Æðð. òè ì è÷. òàðííè. 2009. 1 4. Ñ. 47.*
116. *Egazaryants S. V., Karakhanov E. A., Maximov A. K. 31st International Sympos. on HPLC and related technique, Belgium, Gent, 2007, June 2007. Ð. 721.*

Ì ñððóèèè à ðàààèèè 12.01.09

CHROMATOGRAPHIC METHODS FOR THE PETROLEUM PRODUCTS ANALYSIS

Yegazariyants S.V.

(Division of Petroleum and Organic Catalysis)

The review is devoted to and analysis of different petroleum fractions by CGC, HPLC, mass-spectrometry, UV and IR spectroscopy. The methods of petrol, disel and jet fules quality control were summarized.

Key words: *Petroleum, chromatography, adsorbent, separation, gasoline, naphtha, diesel-fuel.*

Ñàááííèÿ íá àðíàðà: *Áàçàððüÿíó Ñàðàé Áèààèèðíàè÷ – áàáóèèé íàð. ñíðð. èàðááðó òèíèè íáððè è ìðàáíè-ãñèíáí èàðàèèçà òèíèè-ãñèíáí òàèóèóðàà Ì ÁÕ, èáíá. òèí. íàðé (egaz@petrol.chem.msu.ru).*