الملخص العربى

إستخدام معدن الزيركون فى دراسة أصل وتطور بعض صخور النيس فى مصر

تتضمن هذه الرسالة دراسة لبلورات معدن الزيركون في صخور النيس وبعض الصخور المصاحبة لها من ثلاثة مكاشف رئيسية فى مصر هم مجعف-حفافيت (جنوب غرب مرسى علم-وسط الصحراء الشرقية) ومعيتق (غرب القصير- وسط الصحراء الشرقية) وفيران (جنوب وسط سيناء). وقد تمت دراسة الزيركون في القطعاعات الرقيقة تحت المجهر المستقطب ودراسة علاقته مع المعادن المكونة للصخر. تم فصل الزيركون باستخدام تقنيات مختلفة مثل الفصل بالسوائل الثقيلة والفصل المغناطيسي ثم دراسة الخصائص المورفولوجية (التشكلية) له تحت المجهر المجسم والمجهر المستقطب وتوزيع الأنواع المورفولوجية المختلفة على مخطط بيوبان١٩٨٠. تمت دراسة البنى الداخلية للزيركون باستخدام المجهر الإلكترونى الماسح مع التحليل الطيفي لتشتت طاقة الأشعة السينية (EDX) لبعض النقاط الداخلية. الهدف الرئيسى من هذه الدراسة هو محاولة حل الخلاف في العصور المقدرة لصخور النيس من هذه المناطق بالخصوص ومن مصر والدرع العربى النوبى بالعموم.

أولاً: صخور النيس بمنطقة مجعف-حفافيت

ترتبط الانواع المختلفة من صخور النيس بجبل مجعف ارتباطاًوأليا ً من حيث النشأة ولكنها تعرضت في وقت لاحق لتعديلات وبصمات ثانوية أدت إلى اختلافات بارزة فيما بينها. يتميز مجتمع الزيركون من النيس الرملى (البسماتى) بوجود كلا من البلورات كاملة الاوجه و الدائرية تقريبا. تحتوى الأجزاء السفلى من النيس الرملى على نسبة أعلى من بلورات الزيركون شبه كاملة الاوجه وغير كاملة الاوجه والمكسرة وكذلك يظهر انخفاض في حجم بلورات الزيركون لأسفل. ويقترح أن الأجزاء السفلية تعرضت لمستويات أعلى من التوتر. وجود تكتلات الزيركون تدعم هذا التحليل. يمثل النيس الرملى رواسب سائبة متحوله ورثت من صخور نارية معراهمحلياً على منحدرات التلال التي شهدت نقلاً قليلاً . وكانت تغسل الأجزاء السفلية لرواسب النيس الرملى مع الهورنبلند بيوتيت نيس في حوض الترسيب فى بيئة نشطة الترسيب. بعد ذلك تعرضت هذة الصخور لمستويات أعلى من الضغط، مثل تلك التي تكون في نطاقات القص. بلورات الزيركون المفصول من الهورنبلند بيوتيت نيس اما كسور حبيبات او حبيبات دائرية مبرية الاوجة . على الأقل جزء من الهورنبلند بيوتايت نيس تكون على حساب رواسب أعيدت صياغتها بشكل مكثف بواسطة العمليات الرسوبية. ومع ذلك هناك أدلة على أن بعض ملامح التكسير لحبات الزيركون تكونت خلال التشوه التكتوني واعادة التبلور المتزامن للصخور المتحولة. عدم وجود نطاقات تركيبية و غياب التراكيب

الداخلية للزيركون يدعم الأصل الرسوبى للصخر. أدت عملية التحول الي تشكيل حواف متجانسة على بلورات الزيركون الموجود مسبقاً . تجمع الزيركون له خصائص تصنيفيه مماثلة تقريباً لتجمعات الزيركون فى سلسلة الجرانيت الثيوليتى. بالنسبه للميلونيت نيس فأن معظم البلورات كاملة الاوجة كذلك يحتوى على نسبة عالية من توائم الزيركون. كما هو شائع ان النسبة العالية من بلورات الزيركون الغريبة فى الصهير تستحث النمو المبكر للزيركون مما يؤدى الى زيادة نسبة التوائم. جميع خصائص الزيركون للميلونيت نيس تدل على ان الصخر الأصلى له كان عبارة عن صخر نارى، وتعكس ايضا النمو الطبيعي والبطىء لبلورات الزيركون خلال تبريد الجسم النارى. يحتوي مجتمع الزيركون على نسبة عالية من البلورات الغريبة، ولكن بعد استبعادها يتبين أن هذا التجمع من الزيركون يشبه تجمعات الزيركون من الجرانيتات القلوية حسب تقسيم بيوبان ١٩٨٠.

ثانيا: صخور النيس والمجاورة لها بمنطقة معيتق

يشير تصنيف الزيركون من جرانيت أم بعانيب النيسوزى والشيست الطينى إلى وجود قرابة وراثية لهاتين الوحدتين، بينما الزيركون في تونالیت ابو فنانى مختلف تماماً مما يدل على أن أصل هذه الوحدة مختلفـتماماً . العينات المجمعة من جرانيت أم بعانيب النيسوزى تظهر تنوع واضح فى التركيب المعدنى والخواص الصخرية وكذلك صفات الزيركون. يتبين تعرض جرانيت أم بعانيب النيسوزى لدرجة عالية من التشوه والتى تظهر بارزة في ملامح الزيركون خاصة بالقرب من منطقة القص في الحافة الشرقية للجسم النارى. وفرة أنماط النمو المختلفة للزيركون المستخلص من جرانيت أم بعانيب النيسوزى يعطي دليلاً على عدم الاستمرارية في تاريخ نمو البلورات. فصل بعض البلورات المعتمة واخرى بيضاء مع ضعف التراكيب الداخلية تؤكد عملية التحلل الاشعاعى. يُظهِر الزيركون توزيعا ثنائى على الرسم التصنيفى لبيوبان ١٩٨٠ يرجع إلى وجود مكتنفات الأمفيبوليت فى الجسم النارى؛ ونرى ان هذه المكتنفات تشكلت في نهاية عملية التبلور خاصة على طول حواف الجسم النارى. الشكل الخارجى والتركيب الداخلي الظاهر للزيركون لا يتكون في ظل ظروف الصخور الناريه المنصهرة فقط، ولكن أيضا يتأثر بعمليات ما بعد التبلور وكذلك عمليات التحول. تتضمن العوامل المسؤولة عن الاضطرابات فى الأعمار المقدره لجرانيت أم بعانيب النيسوزى: عملية التحلل الاشعاعى - بلورات الزركون القديمة الموروثه من الصخور المنصهرة - اعادة التبلور في مرحلة ما بعد تبلور الصخور - القوى الخارجية أثناء أو بعد التحول - وفرة الشوائب. بالنسبة للشيست الطينى معظم بلورات الزيركون مكتملة الأوجه وقصيرة مما يجعلها أكثر مقاومة للتجوية ويتميز سطح البلورات بالعديد من المظاهرالسطحية والاشكال المورفولوجية. دراسة الزيركون من صخور الشيست الطينى يؤكد أنه أتي من مصادر

محلية، ويفترض انه تم غسله وتركيزه في الأحواض في بيئة نشطة أثناء أو بعد ترسيب الرواسب السميكة، ويستنتج من ذلك أن مصدر الجزء الأكبر من الزيركون يأتي من الصخور النارية بواسطة الاستخلاص في الموقع من صخور القاعدة القريبة؛ يرجح انه من جرانيت أم بعانيب النيسوزى. تصنيف الزيركون يشير إلى الطبيعة القلوية للصخورالحاوية له وأنها ذات خصائص مماثلة لسلسلة الجرانيتات الثيوليتية ذات أصل وشاحى. معظم البلورات لا تظهر أى نطقاقية ولكن تظهر فى صور الاستطارة الخلفية لالكترونات بعض البقع المتغيرة الغامقة وكذلك ظهور حافة فاتحة اللون فى صور استضاءة بالاصطدام الالكترونى نتيجة النمو الفوقى. أما بالنسبة الى تونااليت أبو فنانى فأن جزء صغير من الزيركون موروث من القشرة الأرضية خلال الاختلاط مع الصهارة حيث يستدل عليها من وجود انوية بلورات غريبه، و يختلف زيركون تونااليت أبو فنانى عن الزيركون من الوحدات الصخرية المتحولة من أنحاء المنطقة في كثير من النواحي حيث لا يبدو أن لها نفس المنشأ وربما شُكلت في فترة مختلفة. مجتمع الزيركون به يشبه مجتمع الزيركون من صخور المونزوجرانتيت ألألومينيومي الباطني والجرانوديوريت المتكون أساسيا من القشرة الأرضية حسب تقسيم بيوبان ١٩٨٠. تظهر بعض البلورات فى صور استضاءة بالاصطدام الالكترونى نواة كبيرة مظلمة موروثة ومحاطة بحافة متذبذبة النطاقية.

ثالثا: صخور النيس بمنطقة وادى فيران

يظهر من دراسة الزيركون أن جميع أنواع صخور النيس من وادى فيران تقريباً يمكن أن تكون تطورت من نفس المصدرتقريباً . الجزء الأكبر من الزيركون الموجود في صخور البيوتايت نيس موروث من صخور التونااليت الاصليه وبعضهتكْون بسبب التحول. وجود الزيركون مع النوى الموروثة يُدعم هذه الفكرة. يتميز مجتمع الزيركون ببلورات منشورية طويلة جدا وتشير هذه الخصائص الى تكونه من مصهور مشبع للغاية في ظل سرعة منخفضة من التبلور. أيضا فإن الزيركون تعرض لعمليات (ذوبان - ترسيب) تبدو واضحة في شكل الحبيبات شبه المكتملة إلى شبه دائرية. أنماط التمنطق، وغياب الشقوق وشوائب الأباتيت والكوارتز تشير إلى أن هذا الزيركون تكون من صخور نارية المصدر. مجتمع الزيركون فى البيوتايت نيس مشابه لمجتمعات الزيركون من الجرانيتات تحت القاعديه من أصل هجين (القشرة + الوشاح). بالنسبة للزيركون من صخور المجماتيت فأنه يحمل علامات من الارتشاف ربما تكون راجعة إلى بداية الذوبان الجزئى، ويظهر من صفات الزيركون ان نمو البلورات تم ببطء من الصهير الفوق مشبع وعلى فترات متقطعة. العديد من البلورات تتكون من ثلاث نطاقات متعاقبة: نواة موروثة ثم حافة ارتشاف داخلية ثم حافة نمو فوقى رقيقة. هذه المجتمع من الزيركون مماثل لمجتمعات الزيركون فى الصخور الجرانيتية الكلسية القلوية هجينة

الأصل (القشرة + الوشاح). الشكل الخارجي ذي الأوجه الغير مكتملة لبلورات الزيركون من الهورنبلند بيوتايت نيس يعكس الأرتشاف الجزئي. وهناك ميزة خاصة للهورنبلند بيوتايت نيس هو النمو المتداخل للتوائم البسيطة والتوائم المركبة الموازية أو شبة الموازية للمحور الرأسي. معظم خصائص الزيركون الموجود فى الهورنبلند بيوتايت نيس تشير إلى أصله الغريب مثل: الأنواع الفرعية المنفصلة عن تجمعات الزيركون داخل الرسم التصنيفى لبيوبان١٩٨٠ - وتكون كسور تتفرع من النوى الغريبة - وفرة التوائم البسيطة والمركبة. وتشير الدراسه التصنيفيه أن هذه الأنواع الشكلية هي أكثر نموذجية للزيركون من الصخور الجرانيتية الكلسية القلوية هجينة الأصل (القشرة + الوشاح). غزارة المكونات الموروثة (النوى الموروثة والحبيبات الغريبة) بين الزيركون فى صخور النيس وصخور المجملتيت بمنطقة فيران تشير إلى الدور الهام لتلوث صخور القشرة الأرضية بصخور حقبة ما قبل الصحن الأفريقي، ويحل أيضا مشكلة الأعمار المتضاربة لصخور النيس بمنطقة فيران.

المستخلص العربى

الشكل الخارجى و البنية الداخلية للزيركون من صخور النيس و بعض الصخور المرتبطة بها في ثلاث مناطق رئيسية فى مصر تمت دراستها عن طريق صور الاستطارة الخلفية لالكترونات وصور الاستضاءة بالاصطدام الالكترونى. الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو محاولة حل الخلاف في العصور المقدمة سابقاً وكذلك دراسة أصل وتطور هذه الصخور عن طريق التقييم الإحصائي المباشر للأشكال التضاريسية المختلفة للزيركون بنظام التصنيف المستخدم. خصائص الزيركون من صخور النيس بمنطقة مجعف-حفافيت تشير إلى أنها موروثة من صخور نارية محلية تعرضت لمستويات من الإجهاد . تكسير الحبيبات ، وغياب أو ضعف النطاقية و الحافات الفوقية هي عوامل مهمة في تفسير تضارب الأعمار المقدرة مسبقاً . دراسة الزيركون من صخور قبة معيتق يشير إلى أن جرانيت أم بعنيب النيسوزى هو المصدر الأساسي لمعظم الرواسب المتحولة العليا. العديد من العوامل مسؤولة عن اختلاف اعمار القلب الجرانيتي منها: عملية التحلل الاشعاعى - بلورات الزيركون القديمة الموروثه من الصخور المنصهرة - اعادة التبلور في بعد تكون الصخر - القوى الخارجية أثناء أو بعد التحول - وفرة الشوائب . من دراسة الزيركون من صخور النيس من وادى فيران ، يبدو أن جميع أنواع صخور النيس قد تكون تطورت من نفس المصدر تقريباً . وفرة المكونات الموروثة (النوى الموروثة و الحبيبات الغريبة) بين الزيركون من صخور النيس و صخور المجماتيت تشير إلى الدور الهام لتلوث القشرة الأرضية بصخور حقبة ما قبل الصحن الأفريقي كما أنه يعزز استبعاد أعمار حقبة ما قبل الصحن الأفريقي.