

بسم الله الرحمن الرحيم

تكليف بعنوان

الرنين النووي المغناطيسي

مقدم الي الدكتور

تركي الخليوي

اعداد الطالب/

سعد بن عوض القحطاني

الرقم الاكاديمي/

٤٢٤١٤٥٤٤

تحليل آلي- ٤٤٤ كي

تعتبر "مقالة الرنين النووي المغناطيسي على عمق ستة أميال : الفيزياء في صناعة النفط "تمهيداً للرنين النووي المغناطيسي، كما تعطينا فكرة عامة عن أهميته في صناعة النفط . ونورد هنا المزيد من النقاش عن كيفية عمل الرنين النووي المغناطيسي.

pdfMachine - is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Get yours now!

"Thank you very much! I can use Acrobat Distiller or the Acrobat PDFWriter but I consider your product a lot easier to use and much preferable to Adobe's" A.Sarras - USA

كيف يعمل الرنين النووي المغناطيسي

بالرغم من أن التقنيات الفنية للرنين النووي المغناطيسي معقدة للغاية، فإن الأفكار التي يُبنى عليها مثل الاتزان والرنين والامتزاز هي أفكار يمكن فهمها. ونظراً لأننا نتعامل أيضاً مع أنوية (جمع نواة) لذرات غير مرئية، فمن المفيد أن نشبهها بأشياء نراها ونتعامل معها، مثل نموذج الطفل في الأرجوحة، والذي استخدمه الكاتب بوب كلينبرج لتوضيح الرنين النووي المغناطيسي على عمق ستة أميال. والفكرة الأساسية في الرنين النووي المغناطيسي أننا نخرج أنوية الذرات من حالة السكون، وهي حالة الاتزان ذات الطاقة المنخفضة، وبمجرد استثارتها، نلاحظ الزمن الذي تستغرقه حتى تعود إلى حالة الاتزان مرة ثانية. وهذه الفترة الزمنية هي التي تهتمنا حيث أنها يمكن أن تعطينا معلومات عن المادة التي نقوم بدراسة.

هي ظاهرة يمكن عن طريقها للنواة أن تمتص إشعاعات كهرومغناطيسية لها تردد معين في وجود مجال مغناطيسي شديد. وكان أول من اكتشف الرنين المغناطيسي هو إيزيدور اسحق رابي (١٩٨٩-١٩٨٨) وهو فيزيائي أمريكي ولد في النمسا وكان هذا الاكتشاف عام ١٩٣٨. ومنذ ذلك الحين، تم استخدام الرنين المغناطيسي في الكشف عن الذرات الخفيفة (مثل الهيدروجين في الهيدروكربونات) وتم استخدامه كطريقة غير إتلافية لدراسة الجسم البشري.

المرادفات الأخرى للاسم: رن م، الرنين النووي المغناطيسي. مأخوذة عن مسرد مصطلحات البترول، خدمة حقول البترول، شلمرجير إن الرنين النووي المغناطيسي اسم "رنان" بالفعل! ولكن لأننا نتكلم الآن في المجال العلمي فإن الكلمات لا يتم اختيارها لأنها "رنانة". "هيا نلق نظرة على الكلمات

رنين: تستخدم ظاهرة الرنين لعمل معالجة ذات كفاءة عالية للأنوية باستخدام المجال المغناطيسي.

مغناطيسي: يتم التحكم في الحركات النووية عن طريق مجالات مغناطيسية

نووي: كلمة نووي تعود إلى نواة الذرة، وهي تتكون من بروتونات ونيوترونات، وفي حالة نواة الهيدروجين، تحتوي على بروتون واحد فقط.

الأرض والمغناطيسات الأخرى التي تتحرك حركة مغزلية دورانية وتشارك كل تلك التسجيلات في إعطاء بيانات تتغير بتغير العمق في باطن الأرض. ويمثل المحور الرأسي في كل حالة العمق، وعادة ما يُعبر عنه بالأقدام.

الاتزان

تحدث حالة الاتزان عندما يتحقق الآتي: عندما تكون أنوية الهيدروجين الموجودة في الماء والغاز والنفط قد تم ترتيبها تحت تأثير مجال مغناطيسي.

• وعندما يكون الطفل في الأرجوحة وهي ساكنة في وضع رأسي.

• وعندما يكون وتر الجيتار مستقراً ولا يهتز.

يمكننا الإخلال بالاتزان ورفع مستوى طاقة الاجسام عن طريق:

• إخضاع أنوية الهيدروجين إلى تأثير مجال مغناطيسي ثان يقوم بترتيبها بطريقة مختلفة عن المجال الأول.

• دفع الطفل الموجود في الأرجوحة.

• شد وتر الجيتار.

الرنين

ولكن من أين يأتي الرنين؟ أن بعض الأشياء تتحرك بصورة طبيعية في دورات منتظمة بتردد معروف. وإذا كانت الدفعات الصغيرة المستخدمة في رفع طاقتها وجعلها خارج حالة الاتزان متوافقة مع ذلك التردد، فإن العديد من الدفعات الصغيرة يمكن أن تتجمع مع بعضها محدثة تغييراً كبيراً في مستوى الطاقة.

- يتذبذب المجال المغنطيسي الثاني بنفس التردد الطبيعي لنواة الهيدروجين تماماً (ويسمى ذلك التردد بتردد لامور). (
- نقوم بدفع الطفل دفعة بسيطة كل مرة يصل فيها إلى أعلى نقطة في مساره ، ويعتبر الجسم المكون من الطفل والأرجوحة بمثابة بندول ، ويحدد طول هذا البندول فترة التآرجح.
- يمكن جعل وتر الجيتار يصدر صوتا بدون شدة إطلاقا وذلك بشد وتر آخر في نفس الجيتار أو في آلة أخرى وسوف تتسبب الموجات الصوتية السارية في الهواء في أن يتذبذب الوتر الذي لم يلمسه أحد وذلك لأنها متوافقة مع دذبته الأصلية . وسوف يحدد كل من الطول ودرجة الشد، التردد الذي يتذبذب به الوتر.
- وإذا لم تكن الدفعات متوافقة مع التردد الطبيعي للجسم الذي نقوم بدفعه، فإن تأثيرات الدفعات لا تتجمع مع بعضها، بل قد تتداخل مع بعضها البعض.
- إذا لم يتوافق تردد المجال المغنطيسي مع التردد الطبيعي لنواة الهيدروجين فلن تتحرك.
- إذا دفعت الطفل في الأرجوحة بطريقة غير منتظمة أو بطريقة منتظمة ولكنها لا تتوافق مع توقيتات التآرجح ، فأنت في بعض الأوقات لن يكون لدفعاتك أى تأثير . وقد يحدث مصادفة أن تعطي دفعه بينما هو يتحرك في اتجاهك ، وبذلك سوف تعمل دفعتك في الواقع على إبطاء حركته.
- لن يبدأ وتر الجيتار في التذبذب إذا تم عزف نغمة مختلفة على الوتر الثاني أو على جهاز آخر .

الاسترخاء

- ولكن من أين يأتي الرنين ؟ أن بعض الأشياء تتحرك بصورة طبيعية في دورات منتظمة بتردد معروف. وإذا كانت الدفعات الصغيرة المستخدمة في رفع طاقتها وجعلها خارج حالة الاتزان متوافقة مع ذلك التردد، فإن العديد من الدفعات الصغيرة يمكن أن تتجمع مع بعضها محدثة تغييرا كبيرا في مستوى الطاقة.
- يتذبذب المجال المغنطيسي الثاني بنفس التردد الطبيعي لنواة الهيدروجين تماماً (ويسمى ذلك التردد بتردد لامور). (
- نقوم بدفع الطفل دفعة بسيطة كل مرة يصل فيها إلى أعلى نقطة في مساره، ويعتبر الجسم المكون من الطفل والأرجوحة بمثابة بندول، ويحدد طول هذا البندول فترة التآرجح.
- يمكن جعل وتر الجيتار يصدر صوتا بدون شدة إطلاقا وذلك بشد وتر آخر في نفس الجيتار أو في آلة أخرى، وسوف تتسبب الموجات الصوتية السارية في الهواء في أن يتذبذب الوتر الذي لم يلمسه أحد وذلك لأنها متوافقة مع دذبته الأصلية . يحدد كل من الطول ودرجة الشد التردد الذي يتذبذب به الوتر .
- إذا لم تكن الدفعات متوافقة مع التردد الطبيعي للجسم الذي نقوم بدفعه، فإن تأثيرات الدفعات لا تتجمع مع بعضها، بل قد تتداخل مع بعضها البعض
- إذا لم يتوافق تردد المجال المغنطيسي مع التردد الطبيعي لنواة الهيدروجين فلن تتحرك.
- إذا دفعت الطفل في الأرجوحة بطريقة غير منتظمة أو بطريقة منتظمة ولكنها لا تتوافق مع توقيتات التآرجح، فأنت في بعض الأوقات لن يكون لدفعاتك أى تأثير . وقد يحدث مصادفة أن تعطي دفعه بينما هو يتحرك في اتجاهك، وبذلك سوف تعمل دفعتك في الواقع على إبطاء حركته.
- لن يبدأ وتر الجيتار في التذبذب إذا تم عزف نغمة مختلفة على الوتر الثاني أو على جهاز آخر .

الرنين النووي المغنطيسي في الطب

أفضل الاستخدامات المعروفة للرنين النووي المغنطيسي هي استخدامه في التشخيص الطبي، حيث يمكن عن طريقه إجراء فحص للجسم البشري بدون جراحة . وفي المجال الطبي عادة ما يطلق عليه اسم التصوير بالرنين المغنطيسي، وحيث أن معظم الجسم هو ماء، فإن هناك العديد من أنوية الهيدروجين المنتشرة به . وأجهزة الرنين النووي المغنطيسي الطبية كبيرة الحجم بحيث يدخل فيها الإنسان . أما

أجهزة الرنين النووي المغنطيسي المستخدمة في حقول البترول فهي أصغر كثيراً لأنها يجب أن تدخل في حفرة بئر قطر ما حوالي ٢٠ سم . ويختلف كذلك توزيع المغنطيسات، حيث أن الجسم المطلوب فحصه يكون خارج الآلة وليس بداخلها .

الرنين النووي المغنطيسي في صناعة النفط

في أماكن مختلفة من موقع "SEED" سوف نجد مناقشات للطرق التي تم بها تجميع المعلومات عما هو موجود تحت السطح ثم معالجتها واستخدامها

تكوين النفط

هناك تقنيات أخرى مشروحة غير الرنين النووي المغنطيسي، وهي تشمل التسجيل الكهربائي والتصوير السيزمي (الزلزالي) .

السفينة جويدس

يساعد إحضار عينات الصخور المعروفة باسم "العينات الجوفية" إلى السطح في توفير معلومات عن التكوينات تحت السطحية.

سوائل الحفر : ماء الحياة في البئر

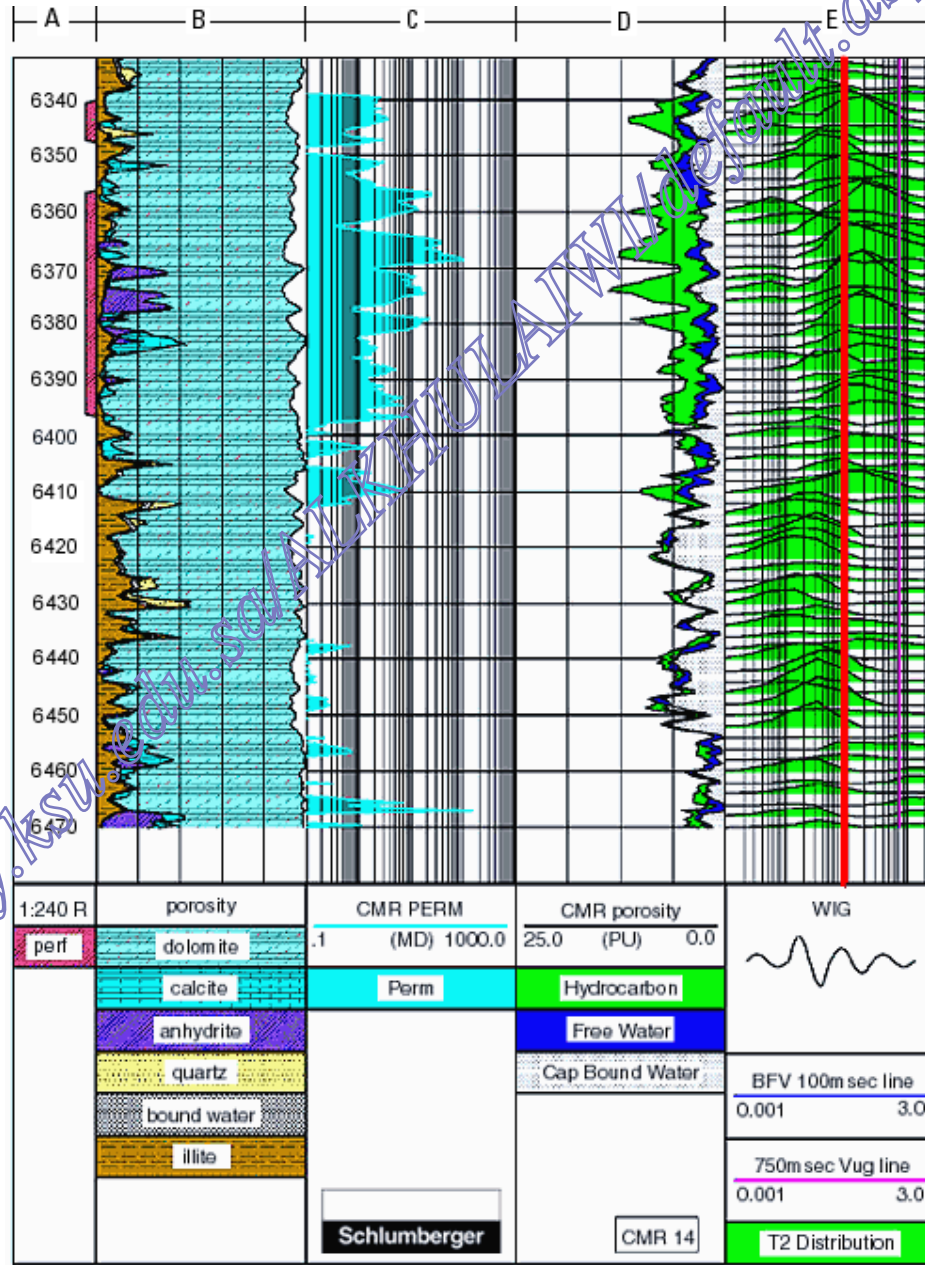
يتم حمل قطع الصخور إلى السطح بواسطة سائل الحفر أثناء المسار الطبيعي لعملية الحفر، ويتم فحص تلك القطع بواسطة الجيولوجيين للحصول على معلومات تكشف لنا عما هو موجود تحت السطح . ويعرض لنا التسجيل الموجود في مقالة الرنين النووي المغنطيسي على عمق ستة أميال، بيانات الرنين النووي المغنطيسي التي يتم تجميعها من عدة صور يتم التقاطها في نفس الوقت . وهناك تسجيلات في موقع "SEED" يمكن استخدامها في المقارن

المقاومة النوعية للمواد

تسجيل كهربائي بسيط تم إجراؤه عام ١٩٢٩ .

السفينة جويدس

تسجيل كهربائي حديث يوضح عدة أنواع من البيانات الكهربائية. رنين النووي المغنطيسي وبعض المؤشرات إلى المصادر الأخرى في موقع "سيد" وفي أماكن أخرى. جهاز الرنين النووي المغنطيسي الخاص بنا والذي نستخدمه في حفرة البئر هو جهاز يشيع استخدامه حالياً في كل أنحاء العالم ، وهو يساعد في اكتشاف خزانات النفط والغاز . والخرج الذي يعطيه هذا الجهاز هو سجل للبئر، وهو سجل يتم فيه تسجيل البيانات التي تمت معالجتها كدالة في العمق . وهناك جزء من سجل نمطي لبئر موضح في الشكل التالي . وتمثل كل لوحة في هذا السجل مجموعة مختلفة من القياسات التي تم إجراؤها بواسطة المعدات الموجودة في التجويف السفلي للبئر . ويوجد مقياس العمق (بالأقدام) (في أقصى اليسار في العمود (أ) أما في الجزء الموجود في أقصى اليمين في العمود (هـ) فيوجد رسم صغير عند كل عمق . ويوضح هذا الرسم توزيع أحجام المسام طبقاً للمعلومات المستنتجة من قياسات الرنين النووي المغنطيسي . وعند العمق الذي يزيد على ٦٤١٠ قدم (١٩٥٠ متراً تقريباً) تكون معظم المسام من النوع الصغير كما هو واضح من القمة الخضراء على يسار الخط الأحمر ، أما حينما يكون العمق أقل من ذلك تكون معظم المسام من النوع الكبير، وهي موضحة بالقمة الخضراء على اليمين، مما يعني وجود تكوين خشن الحبيبات . وهكذا يستطيع الجيولوجي أن ينظر في بيانات الرنين النووي المغنطيسي فيؤكد فوراً من حدوث تغير في بنية الصخور في منطقة من مناطق عدم التجانس في التكوين على عمق يزيد على ١.٦ كيلومتراً .



وهناك سجل للرنين النووي المغناطيسي لنفاذية المائع خلال التكوين وهو موضح في العمود الثالث من اليسار (أي العمود ج) وتتغير النفاذية تغيرات هائلة في تلك المنطقة . أما في التكوين ذي الجسيمات الدقيقة تكون النفاذية صغيرة بدرجة يمكن إهمالها ، بينما تكون أساسية في القسم العلوي ذي الحبيبات الخشنة . ويتم استخدام تلك النتائج بواسطة مهندسي البترول الذين يقومون بتصميم برنامج إنتاج عالي الكفاءة لهذا البئر .

وتمتد تطبيقات الرنين النووي المغناطيسي في حقل البترول إلى ما هو أبعد من المثال الموضح هنا . وفي الواقع تستخدم البيانات بطريقة يستحيل أن يتوقعها من قاموا بتصميم تلك الأجهزة . إن استخدام الرنين النووي المغناطيسي في حفرة البئر أمر جيد ، ولكنه ليس الوسيلة الوحيدة التي تثبت أن العمل الماهر للفيزيائيين يمكن أن يُستخدم في الممارسة العملية بطريقة مختلفة تماماً عما تخيله هؤلاء الفيزيائيون، وبطرق تدهش كل المعنيين بالأمر

pdfMachine - is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Get yours now!

"Thank you very much! I can use Acrobat Distiller or the Acrobat PDFWriter but I consider your product a lot easier to use and much preferable to Adobe's" A.Sarras - USA



يعتبر الوسط المحيط بحفرة البئر وسطا قاسيا، فعلى عمق ستة أميال (حوالي ١٠ كم) قد يصل التدرج الحراري الجيولوجي بين طبقات الأرض إلى ٥١٧٥ م أو أكثر ، ويصل الضغط إلى حوالي ١٤.٦ كجم/سم^٢ . وليس المطلوب من معدات حفرة البئر أن تتحمل تلك الظروف وحسب، ولكن يجب عليها القيام بقياسات كمية تحت هذه الظروف، ولذلك تفوق مواصفات المكونات الإلكترونية المواصفات العسكرية بمراحل كبيرة . ويجب أن تكون معدات الرنين النووي المغناطيسي صلبة بما يكفي لأن تتحمل ظروف المناطق القطبية والمدارية والصحراوية والبيئة البحرية وبإلها انخفاض قدرة ١ م على سطح من الصلب مما ينتج صدمة قدرها ١٠٠ جم .

ويجب أن تقاوم هذه المعدات عوامل البري الناتج من السحب لمسافة عدة كيلو مترات في الصخر الخشن في حفرة البئر. ويجب أن تتوافق مع القوانين التي تنظم النقل بالطائرات والهليكوبتر وهو أمر له أهمية خاصة بالنسبة لمعدات الرنين النووي المغناطيسي التي تحتوي على مغنطيسيات دائمة قوية . وفي بعض الأحيان تكون القيود على ظروف النقل والحيز أشد من تلك القيود التي تفرض على استكشاف الفضاء الخارجي أو قاع المحيط .

وأثناء القياس يكون جهاز الحفر خاملاً . وحيث أن تكاليف الجهاز تتراوح بين ١٠ آلاف و ١٠٠ ألف دولار يوميا ، ترغب شركات البترول في تخفيض وقت القياس إلى الحد الأدنى ، لأنه يؤدي إلى وضع قيد رئيسي على العمليات الفعلية ، وعلى وجه التحديد قد يتم طلب بيانات من طبقات يصل سمكها إلى حوالي ٣٠٠ متر أو يزيد ، مع إجراء قياس كل ٣٠ سم ، وحتى تكون هذه العملية ممكنة من الناحية الاقتصادية، يجب أن يتحرك جهاز الرنين النووي المغناطيسي باستمرار تجاه التكوين بمعدل يزيد عن ٥ سم في الثانية . ويعني ذلك أنه من الضروري إجراء قياسات معقدة في أقل من ست ثوان ، قارن ذلك بالتصوير النووي المغناطيسي في الطب، حيث يكون على المريض أن يستلقي ساكنا لمدة قد تزيد على نصف ساعة. ولا يكون المتخصصون في القياس بالرنين النووي المغناطيسي متواجدين بصفة دائمة في موقع البئر ، وتجب صيانة الجهاز الخاص بالبئر وتركيبه وتشغيله بواسطة مهندسين مسؤولين أيضا عن أجهزة كهرومغناطيسية أو صوتية وإشعاعية أخرى يتم تشغيلها في نفس الوقت . وهكذا تكون هناك تكلفة كبيرة تتعلق بالمعدات التي يمكن أن تعمل ذاتيا في ظروف دائمة التغير.

المراجع/

- منتديات الكيمياء الحيوية للجميع.
- موقع الشاعر /دعبل الخزاعي.
- منتديات نحو الكيمياء.

هذا والله اعلم وصلى الله وسلم وبارك على نبينا محمد

<http://faculty.ksu.edu.sa/ALKHULAIWI/default.aspx>

pdfMachine - is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Get yours now!

"Thank you very much! I can use Acrobat Distiller or the Acrobat PDFWriter but I consider your product a lot easier to use and much preferable to Adobe's" A.Sarras - USA