

ĐẶC ĐIỂM THỦY ĐỊA HÓA NƯỚC DƯỚI ĐẤT TẦNG MIOXEN MỎ DẦU ĐẠI HÙNG

Nguyễn Việt Kỳ

Khoa Địa chất – Dầu khí, Trường ĐH Bách Khoa – ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 13 tháng 01 năm 2003)

TÓM TẮT: Bài báo nêu những nét chính về đặc điểm thủy địa hóa nước dưới đất tầng Mioxen mỏ dầu Đại Hùng. Tại đây, nước thường có độ tổng khoáng hóa cao (trên 20 g/l) với loại hình hóa học nước Cl-Na, Cl-Ca. Chúng phân bố và thay đổi từ trên xuống dưới. Hàm lượng các nguyên tố vi lượng cũng có những sự biến đổi. Ở đây có điều kiện thuận lợi để tích lũy và bảo tồn dầu khí.

Trong khu vực mỏ Đại Hùng, hiện nay nước dưới đất đã được phát hiện trong 7 giếng khoan. Xí nghiệp Liên Doanh Vietsovpetro và Công ty BHP đã tiến hành phân tích 19 mẫu nước đặc trưng cho nước vỉa tại đây. Với số liệu không nhiều, bài viết này cố gắng nêu những nét chủ yếu nhất về mặt thủy địa hóa nước dưới đất và sử dụng những đặc trưng thủy địa hóa có được nhằm làm sáng tỏ mối quan hệ của nước dưới đất với quá trình sinh thành và di trú dầu khí tại đây.

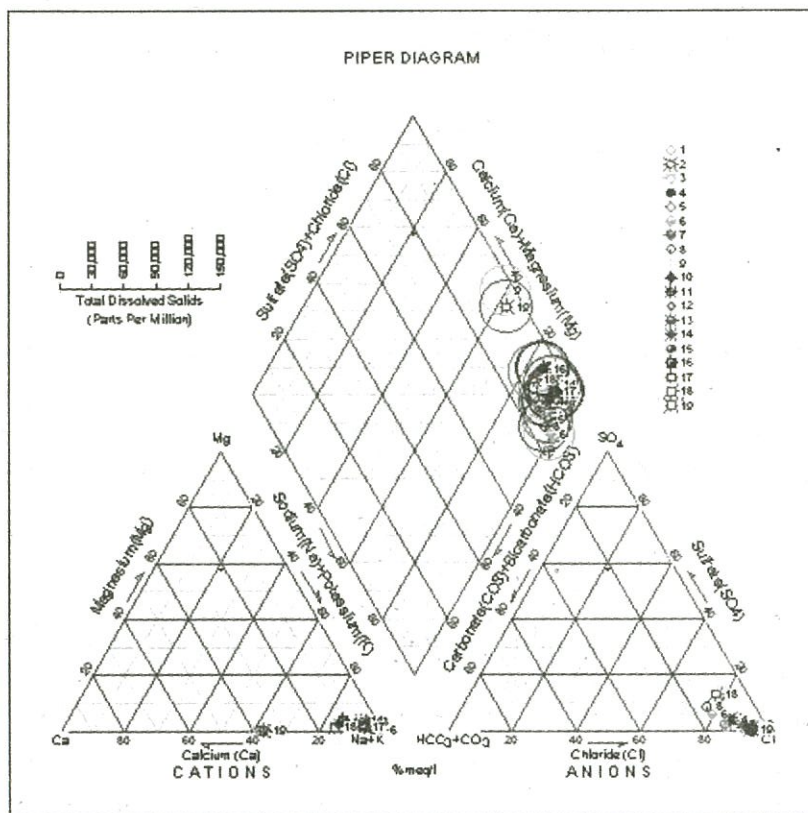
Theo đặc điểm trầm tích và những đặc tính hóa lý của nước vỉa hiện có, tại khu vực mỏ, trong Mioxen có thể tạm chia thành hai tầng chứa nước chính: Phức hệ chứa nước Mioxen trung – thượng (N_1^{2-3}) và phức hệ chứa nước Mioxen hạ (N_1^1) [1].

Phức hệ chứa nước Mioxen trung – thượng cấu tạo chủ yếu từ đá cacbonat xen lẫn cát và sét và phân bố ở khắp nơi trong khu vực nghiên cứu. Hiện phức hệ này mới chỉ phát hiện được trong 01 giếng khoan (DH-3). Kết quả thử vỉa cho thấy lưu lượng nước thay đổi nhiều theo độ sâu (từ 43m³/ngđ tới 484m³/ngđ). Đây là tầng nước có áp lực yếu, hệ số áp lực dị thường thay đổi từ 1,0015 tới 1,0058, nghĩa là gần với áp lực thủy tĩnh. Nhiệt độ tầng chứa nước đạt 96°C tới 122,7°C.

Nước trong phức hệ này có tính kiềm yếu với pH dao động từ 7,0 tới 8,0. Nước có thành phần clorua natri với độ tổng khoáng hóa thay đổi từ 24,46 tới 30,17g/l (Hình 1).

Theo phân loại của V.A. Xulin, nước thuộc loại hình bicacbonat – natri, đôi khi gặp clorua-canxi đặc trưng cho môi trường biến chất sâu. Theo mặt cắt thẳng đứng, từ trên xuống dưới, loại hình nước thay đổi từ bicacbonat-natri tới clorua-canxi. Hệ số biến chất $r_{Na/rCl}$ đạt gần 1 đơn vị, dao động từ 0,98 tới 1,10.

Trong nước vỉa của phức hệ này quan sát thấy hàm lượng tuyệt đối khá ổn định đối với ion clo (11,98 – 16,45g/l), bicacbonat (1,95 – 3,0g/l), natri (8,78 – 10,87g/l), canxi (0,32 – 0,69g/l). Hàm lượng tuyệt đối của ion sulfat và magne dao động nhiều (từ 0,06 đến 0,9g/l đối với SO_4^{2-} và từ 0,048 đến 0,15g/l đối với Mg^{2+}). Tỷ lệ $r_{Ca^{2+}/Mg^{2+}}$ thay đổi không có quy luật theo chiều sâu và dao động trong khoảng 2,5-4,3, giá trị này cho thấy nước đã trải qua quá trình biến chất khá mạnh mẽ khi tương tác với đất đá chứa nước, thành phần hóa học nước đã thay đổi cơ bản so với lúc hình thành ban đầu.



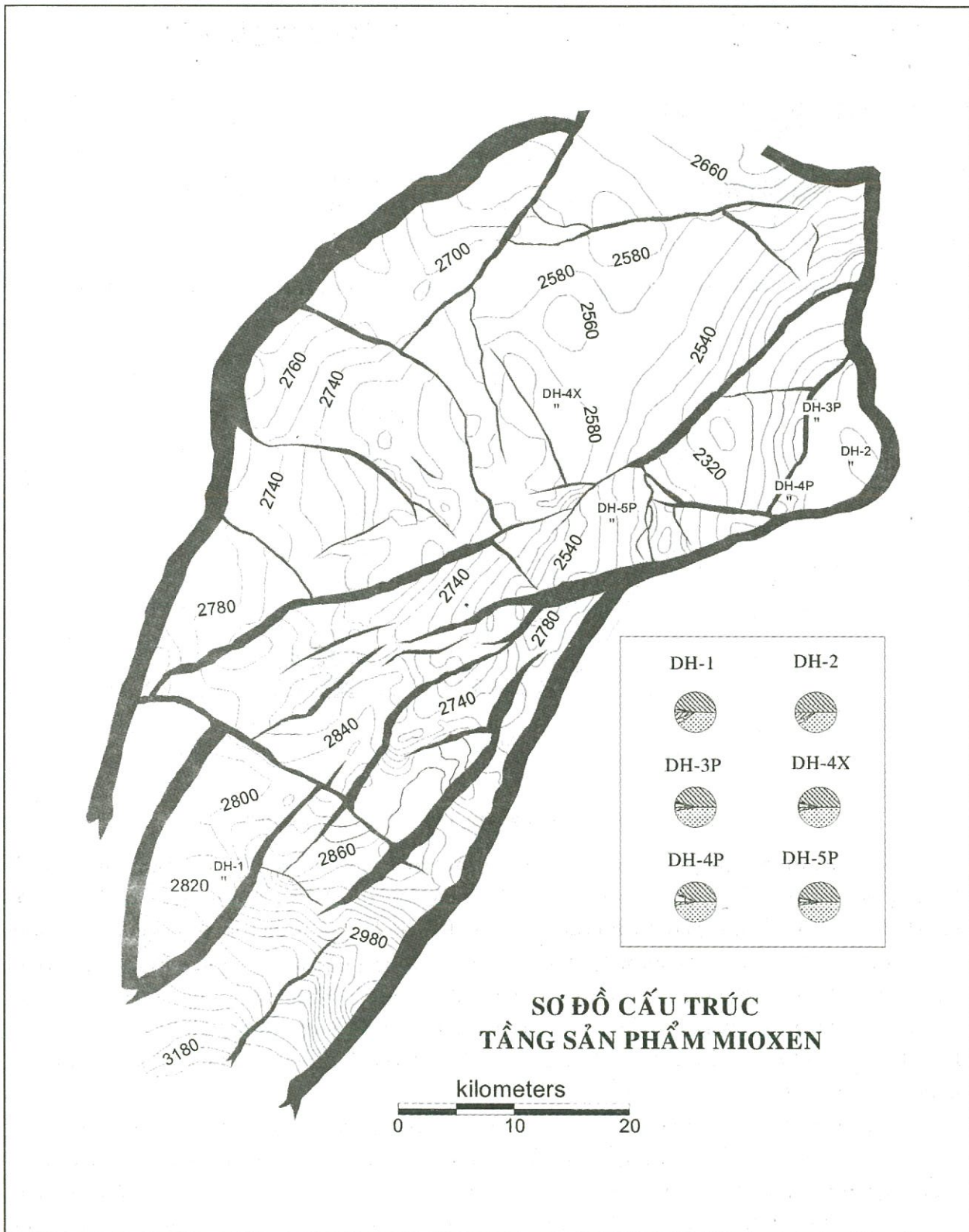
Hình 1. Phân loại thủy hóa của nước trong Mioxen mở Đại Hùng theo biểu đồ Piper

Từ những thông tin trên cho thấy, nước dưới đất phức hệ Mioxen trung-thượng là nước trầm tích có áp lực yếu. Chúng phân bố ở điều kiện trao đổi nước khó khăn trong bồn kín. Những tầng chứa nước trong phức hệ này chủ yếu hình thành trong điều kiện biển nông, ấm [1].

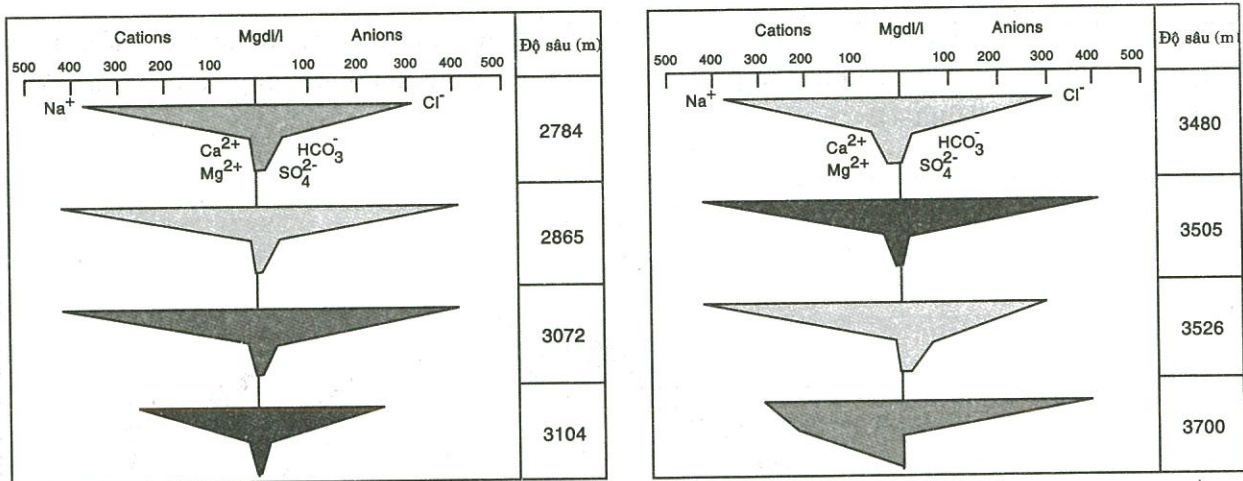
Ở mở Đại Hùng, phức hệ chứa nước Mioxen hạ (N_1^1) phân bố trực tiếp trên đá móng (Hình 2). Nước vỉa phân bố trong các tập cát kết. Lưu lượng các tập chứa nước này không lớn và dao động từ $2,8m^3/ngđ$ tới $55m^3/ngđ$. Áp lực nước lớn hơn áp lực thủy tĩnh, đạt 224,9at ở vòm và tăng tới 412,7at ở cánh phía Tây. Hệ số áp lực dị thường lớn hơn 1 (từ 1,089 tới 1,129). Nhiệt độ nước dao động từ $91,2^\circ$ tới $138^\circ C$. Giá trị pH dao động từ 7,21 tới 9,50, nước thuộc loại kiềm yếu. Độ tổng khoáng hóa nước thay đổi trong khoảng hẹp (từ $24,015g/l$ tới $28,238g/l$) và hầu như không thay đổi theo phương ngang và phương thẳng đứng. Theo phân loại của V.A. Xulin, nước thuộc loại hình clorua-canxi, một phần thuộc nhóm bicacbonat-natri. Theo phương thẳng đứng, tương tự như phức hệ Mioxen trung-thượng, loại hình nước có xu hướng thay đổi từ bicacbonat-natri tới clorua-canxi (Hình 3).

Hệ số biến chất rNa/rCl thay đổi từ 0,62 tới 1,26, phần lớn đạt gần 1 đơn vị, giá trị rNa/rCl nhỏ hơn 1 đơn vị chiếm 5/15 mẫu. Giá trị tỉ số rCa/rMg dao động trong một khoảng khá rộng từ 0,3 (1/15 mẫu) tới 10,5, 14/15 mẫu có giá trị này lớn hơn 2. Nhìn chung, trong nước dưới đất phức hệ N_1^1 hàm lượng canxi thường vượt trội so với magne. Hàm lượng sulfat so với clo thường chỉ chiếm vài phần trăm, ít khi đạt tới trên 10%, giá trị tuyệt đối của sulfat dao động trong khoảng lớn (từ $40mg/l$ tới $1072mg/l$) và có xu thế giảm nhanh theo chiều sâu (tại độ sâu 3505m chỉ đạt $40-50mg/l$ tương ứng với giá trị $100 \cdot rSO_4/rCl$ là 0,2-0,3).

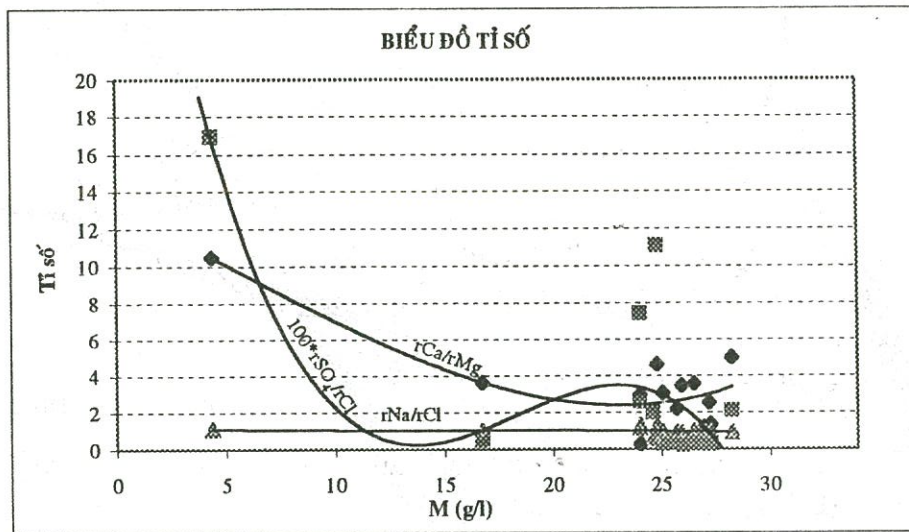
Điều này chứng tỏ, càng xuống sâu, quá trình khử sulfat diễn ra càng mạnh mẽ, điều này cũng minh chứng cho mức độ kín của phức hệ chứa nước cũng như khả năng bảo tồn cao đối với các vỉa dầu khí (Hình 4).



Hình 2. Sơ đồ cấu trúc tầng sản phẩm Mioxen hạ Mỏ Đại Hùng



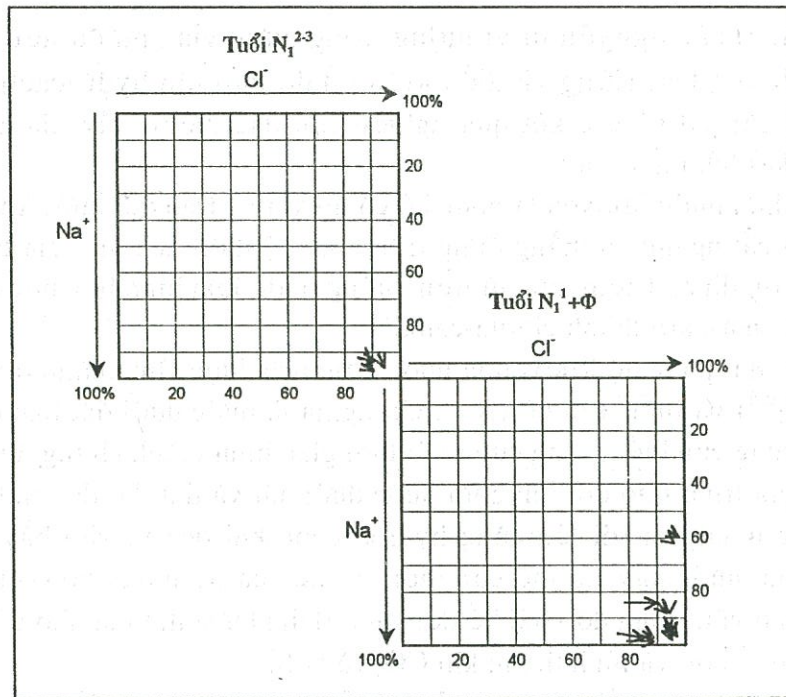
Hình 3. Biểu đồ Stiff biểu diễn thành phần hóa học nước trong N_1^1 và sự thay đổi của nó theo chiều sâu



Hình 4. Biểu đồ tỉ số rCa/rMg , $100*rSO_4/rCl$ và rNa/rCl

Giá trị dị thường gặp ở mẫu lấy từ độ sâu 3675-3700m và 3708-3758m, nước có độ khoáng hóa 24,6-24,7g/l, giá trị rNa/rCl đạt 0,62 và 0,66 tương ứng với giá trị rCa/rMg là 684 và 316. Điều này có thể giải thích rằng ở những độ sâu đó quá trình trao đổi cation giữa nước vỉa và đất đá đã diễn ra mạnh mẽ. Đây cũng là quá trình đặc trưng cho sự hình thành nước dưới đất có độ tổng khoáng hóa không vượt quá độ mặn của nước biển. Theo hệ số dị thường áp lực, lưu lượng và thành phần muối-ion, rõ ràng đây là nước trầm tích có áp trong điều kiện bồn kín. Phục hệ chứa nước Mioxen hạ hình thành ở điều kiện biển ven bờ, trao đổi nước khó khăn [1].

Xét chung trong toàn bộ mặt cắt của Mioxen có thể nhận xét rằng, nước trong N_1^{2-3} và N_1^1 có cùng chung kiểu nguồn gốc với thành phần hóa học tương tự nhau (hình 1) và trên biểu đồ Tonxchikhin cải tiến có thể thấy rõ xu hướng mặn hóa trong quá trình biến chất của nước của cả hai phức hệ nói trên khi các vectơ đều tập trung ở góc dưới bên trái và hướng của các vectơ chủ yếu hướng về góc mà ion clo và natri chiếm hàm lượng cao nhất (Hình 5).



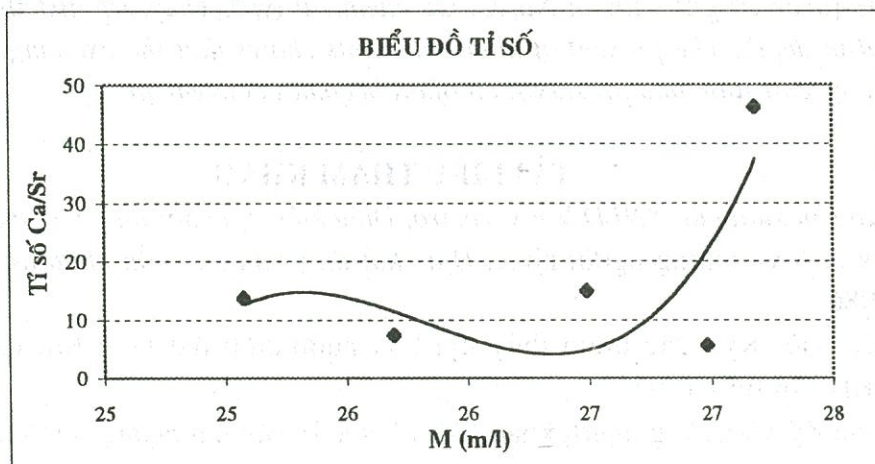
Hình 5. Biểu đồ Tonxchikhin biểu diễn kết quả phân tích thành phần hóa học nước

Trong số các mẫu nước lấy trong phức hệ này có hai mẫu cho kết quả khá đặc biệt. Mẫu thứ nhất có độ tổng khoáng hóa 4,3g/l, mẫu thứ hai – 16,745g/l, đây có thể là kết quả của quá trình ngưng tụ hơi nước thoát ra cùng khí hydrocarbon hoặc nước vỉa được nhạt hóa bởi nước ngưng tụ.

Ở mỏ Đại Hùng, nguyên tố vi lượng trong nước vỉa chỉ được phân tích trong một số mẫu với thành phần chủ yếu là NH_4^+ , Br^- , I^- , B, fenol, axit naftenic, Sr^{++} và Ba^{++} .

Giá trị hàm lượng ion NH_4^+ đạt 33,3mg/l. Hàm lượng khá cao gặp ở các ion I^- (5,64mg/l), B (26,32mg/l) và axit naftenic (70,40mg/l). Br^- có hàm lượng thấp và chỉ đạt 4,72mg/l. Trong nước vỉa có mặt fenol (0,22mg/l). Các ion Sr^{++} và Ba^{++} có hàm lượng tăng cao. Hàm lượng bari thay đổi từ 6,26mg/l tới 67,7mg/l, còn Sr^{++} - từ 9,56 tới 76,5mg/l.

Tỉ số Ca/Sr dao động từ 5,6 tới 46,28 tùy thời điểm lấy mẫu, rất có thể một yếu tố kỹ thuật nào đấy đã làm giá trị hàm lượng Sr thay đổi nhanh trong khi hàm lượng ion Ca khá ổn định và tỉ số Ca/Sr cũng dao động nhiều (Hình 6).



Hình 6. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi của tỉ số Ca/Sr

Sự có mặt các nguyên tố vi lượng trong nước vỉa như đã nêu chứng tỏ mức độ kín của cấu trúc mỏ Đại Hùng và điều kiện tốt để bảo tồn hydrocacbon.

Như vậy, trên cơ sở các kết quả nghiên cứu đặc điểm thủy địa hóa nước vỉa tầng Mioxen có thể kết luận như sau:

1. Phức hệ chứa nước Mioxen là phức hệ có áp kín và trao đổi nước khó khăn.
2. Theo mặt cắt ngang và thẳng đứng trên toàn bộ diện tích mỏ, giá trị độ tổng khoáng hóa khá ổn định. Thêm nữa, từ trên xuống dưới, loại hình hóa học nước thay đổi dần từ bicarbonat-natri thành clorua-canxi.
3. Nước dưới đất phức hệ Mioxen là nước trầm tích được hình thành trong điều kiện biển nông (N_1^{2-3}) và biển ven bờ (N_1^1). Có nghĩa là nước dưới đất ban đầu trong Mioxen có đặc trưng của biển, song cùng với thời gian hình thành chúng, thành phần ion thay đổi do quá trình trao đổi ion giữa nước dưới đất và đất đá, đôi chỗ còn bị hòa loãng bởi nước ngưng tụ (đi lên cùng hydrocacbon khi tích tụ vào bẫy). Ngoài ra, trong những loại nước này, có thể còn diễn ra các quá trình oxy hóa – khử dưới tác động của vi sinh vật, trong đó phải kể đến quá trình khử sulfat mà nhờ đó hàm lượng sulfat trong nước giảm và hình thành khí CO_2 và H_2S .
4. Phức hệ chứa nước tuổi Mioxen mỏ Đại Hùng đã tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tích tụ và bảo tồn hydrocacbon.
5. Đặc điểm thủy địa hóa và sự phân bố về địa tầng địa chất và địa chất thủy văn tại mỏ Đại Hùng rất khác với mỏ Bạch Hổ, nơi dưới tầng Mioxen còn phân bố Oligoxen, nước có độ khoáng hóa tăng dần từ vòm Bắc (3-9g/l) tới vòm Nam (15-20g/l và hơn), thành phần hóa học nước cũng thay đổi theo hướng đó. Qua đó cho thấy vai trò nước dưới đất trong sự hình thành, tích tụ dầu khí ở hai mỏ cũng có những nét khác biệt.

HYDROGEO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF MIOXEN UNDERGROUND WATER LAYERS AT DAI HUNG OILFIELD

Nguyen Viet Ky

ABSTRACT: *The report brings out the main points of hydrogeo-chemical characteristics of Mioxen undergroundwater layers at Dai Hung oil field. At this site, water often contains a lot of mineralizers (over 20 g/l) with Cl-Na, Cl-Ca chemical type. They are distributed unclearly on surface and in depth. The present of micro-elements shows that the exchanging. Therefore the process of concentration and preservation of oil becomes convenient*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Báo cáo sản xuất của XNLD Vietsovetropet, Điều kiện địa chất thủy văn mỏ đại Hùng
- [2]. Karxev A.A và những người khác, Địa chất thủy văn các bồn chứa dầu khí - Nhedra, Moscow 1986
- [3]. Nguyễn Việt Kỳ, Đặc điểm thủy địa hóa nước dưới đất tầng Mioxen mỏ Bạch Hổ, Đề tài NGKH cấp Bộ - 1997
- [4]. Vũ Ngọc Kỳ và những người khác, Địa chất thủy văn đại cương - NXB ĐH&THCN Hà Nội 1985
- [5]. Pitieva, Thủy địa hóa - Nhedra, Moscow 1991