

Uma Comparação de Dois Métodos para Determinação da Alcalinidade Total e Concentração de Ácidos Fracos em Águas de Campos de Petróleo.

Maria Bernadete Pinto dos Santos^{1*}(PQ) e Gordon Atkinson(*in memorium*)

¹Departamento de Físico-Química, Universidade Federal Fluminense , Campus do Valonguinho, 24020-005, Niterói, Rio de Janeiro.

Palavras Chave: alcalinidade, ácidos fracos, águas de campos de petróleo.

Introdução

A água de campos de petróleo são salmouras associadas com gás e óleo. Contém os íons típicos de água do mar, mas em concentrações completamente diferentes. Para nosso propósito as espécies de interesse são bicarbonatos e ácidos orgânicos, o mais comum o ácido acético. Essas espécies dissolvidas podem conduzir à formação de sais insolúveis denominados *scale* quando as condições são modificadas. Um dos mais comuns *scale* é o $\text{CaCO}_3(\text{s})$. Para prever o potencial de precipitação do CaCO_3 necessita-se conhecer a alcalinidade analítica, pois um dos aspectos que devem ser considerados no modelo de precipitação desse sal é a formação de pares de íons com o bicarbonato e acetato. Neste trabalho é examinada a acuracidade de dois métodos de análises. O método Gran(1952) e Kaasa & Ostvold(1996). O método Gran (1952) é baseado em uma titulação potenciométrica onde a função denominada Gran é calculada e plotada contra o volume, V , do titulante adicionado. A região linear do gráfico pode ser extrapolada para fornecer o ponto de equivalência. Kaasa e Ostvold apresentaram um método para medir alcalinidade e concentração de ácidos orgânicos em reservatórios típicos de salmoura. Na aproximação proposta a alcalinidade de tais salmouras pode ser descrita pela seguinte equação em qualquer parte de uma titulação.

$$A = \left([\text{HCO}_3^-] + 2[\text{CO}_3^{2-}] + [\text{Ac}^-] + [\text{OH}^-] - [\text{H}^+] \right) \left(\frac{V_T}{V_0} \right) V_A + [\text{HCl}] - V_B [\text{NaOH}] / V_0$$

Onde V_t é o volume total.

Neste trabalho 100 mL de amostra foi transferida para um vaso de titulação e foi titulada com HCl até pH 2,1. Uma atmosfera de N_2 foi mantida sobre a superfície da solução, sob agitação magnética constante por 40 minutos. Após esse período a velocidade de agitação foi diminuída e atmosfera de N_2 foi mantida enquanto a solução foi titulada até pH 11,7 com NaOH. Vários testes foram realizados para encontrar o fluxo correto de N_2 . As titulações foram realizadas em um sistema de titulação composto de duas buretas controladas por computador que foi interfaciado para as buretas

usando uma interface SensolabMini com sensor de pH. As buretas foram de marca Titronic 97/20 e o

31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

sensor de pH um eletrodo combinado de marca Schott. O software usado foi Multi_T 2,0 para Windows.

Três tipos de titulação foram feitos cada um em triplicata, o fluxo de N_2 foi mantido durante 40 minutos. Os tipos de soluções são mostrados na tabela 1.

Tabela 1: Soluções Testes

Tipo	NaCl	NaHCO ₃	NaAC	A _T	HAc
A	500	16,11	0,00	16,11	0,00
B	500	16,08	17,16	33,2	12,16
C	500	16,03	17,09	33,12	12,09

*As concentrações são em mmol/L

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que para a amostra A os erros relativos para alcalinidade encontrados para os métodos Gran e Kaasa & Ostvold foram respectivamente (+1,6% e +1,5%). Entretanto, em ambos os métodos os resultados mostraram que houve formação de HAc indicando que houve uma remoção incompleta de CO_2 . Para a solução B os erros relativos encontrados para alcalinidade e [HAc] foram respectivamente (0,05% e 1,5%) e (-0,09% e +4,2%) Para a solução C os erros relativos encontrados para a alcalinidade e [HAc] foram respectivamente (+0,7% e 2,5%) e (+0,6% e +1,7%)

Conclusões

Os dois métodos demonstraram desempenhos equivalentes Os resultados das concentrações do ácido orgânico são superestimados nos dois métodos indicando ou que houve remoção incompleta de CO_2 , ou que a diferença da força iônica entre os padrões de pH e a solução da amostra deve ser considerada.

Agradecimentos

A American Chemical Society e CENPES, Petrobras, Rio de Janeiro. RJ, Brasil.

¹ Dean, R. B; Dixon, W. J. Simplified Statistics for small Number of observations , Analytical Chemistry, 1951, v. 23 n.04, 636.

Gran, G; The Analyst, 1952, 77, 661

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

Kaasa, B; Ostvold, T; SPE International Simposium on Oil Field
Chemicals, **1997**, 18