

INFLUÊNCIA DO COBRE NA FORMAÇÃO DE GOMA EM GASOLINA AUTOMOTIVA

Leonardo Lucas O. Nery¹, Jurema de Castro Souza¹,
Leonardo Sena Gomes Teixeira¹, Luiz Antônio Magalhães Pontes¹,
Eledir Vítor Sobrinho¹, Paulo Roberto Britto Guimarães¹
e Regina Ferreira Vianna¹

¹ Universidade Salvador – Unifacs, Departamento de Engenharia e Arquitetura.
Av. Cardeal da Silva, 132 – Federação, 40.220-141, Salvador-BA, Brasil,
leonardo.nery@engqui.unifacs.br

Resumo – A formação de goma na gasolina é altamente indesejável, entretanto, inevitável, pois é proveniente da reação das olefinas presentes nesse combustível com o oxigênio do ar, em presença de calor. Essa reação de oxidação e polimerização é catalisada por metais pesados, principalmente o cobre. Nesse trabalho faz-se uma avaliação da influência do teor de cobre e do tempo de armazenamento do combustível na formação de goma. Cobre foi adicionado às amostras de gasolina nas concentrações de 0,0; 0,3; 0,6; 1,2; 1,9 e 3,7 mg/L. A formação de goma foi monitorada no período de 7 a 47 dias. Observou-se que, mesmo em quantidades da ordem de 0,3 mg/L, o cobre é capaz de catalisar a formação de goma. Constatou-se, também, que um maior período de armazenamento do combustível contaminado contribui para aumentar o teor da “goma” formada, podendo chegar a um valor 20 vezes maior do que o da amostra sem contaminação, para o mesmo período.

Palavras-Chave: cobre; goma; gasolina.

Abstract – Gum formation is a highly undesirable albeit inevitable feature of gasoline, since it is a product of oxidation and polymerization reactions between the olefins present in this fuel and the O₂ present in the air, at high temperatures. Those reactions are catalyzed by heavy metals, particularly copper. This research work is concerned with the influence of copper content and fuel storage time on gum formation. The study involved adding copper to gasoline at concentrations of 0.3, 0.6, 1.2, 1.9 and 3.7 mg/L and monitoring gum formation after 7, 14, 21 and 47 days.

It has been observed that, even at concentrations as low as 0.3 mg/L copper is capable of catalyzing gum formation. Results have also shown that fuel storage time has a marked effect on gum formation. In fact, the combination of copper content and high fuel storage time may result in a gum content 20 times as high as that of an uncontaminated fuel sample for the same storage time.

Keywords: copper, gum formation, gasoline

1. Introdução

Dentre os componentes presentes na gasolina estão os hidrocarbonetos insaturados. A ação do ar e do calor faz com que estes compostos sofram reações de oxidação e polimerização formando a goma. A formação desse produto parece ser resultado de uma reação em cadeia iniciada pela formação de peróxidos e catalisada pela presença de certos metais pesados, particularmente do cobre. Um mecanismo que pode explicar esse processo sugere que o oxigênio do ar *ataca* a dupla ligação do hidrocarboneto insaturado, formando um composto iônico, que por sua vez reage com outros hidrocarbonetos, dando início a um processo em cadeia que termina com um composto polimérico. Esse material resinoso pode permanecer em solução, no estágio primário de sua formação, mas depois, através de novas reações químicas, pode precipitar-se na forma de material sólido ou semi-sólido que, pelo aquecimento, pode se converter em uma espécie de verniz. Esse pode causar sérios danos ao motor do veículo através do depósito nas bombas e sistema de alimentação, nas válvulas e guias, no tanque e acúmulo nos filtros, restringindo o fluxo de combustível e diminuindo o rendimento do motor.

O cobre é um dos principais contaminantes inorgânicos presentes na gasolina, podendo ser inserido durante o processo de produção, armazenamento, transporte ou através do etanol adicionado a esse combustível. Sendo assim, é importante se obter mais informações sobre a influência desse composto na formação da goma.

Nesse trabalho, foram adicionados diferentes teores de cobre a amostras de uma mesma gasolina e monitorou-se a quantidade de goma formada por um período de 7 a 47. O objetivo é avaliar a extensão da influência do cobre na catálise da formação de goma.

2. Materiais e Métodos

Foram utilizados 6 litros de gasolina tipo “C” cujos parâmetros de qualidade estavam dentro das especificações estabelecidas pela Agência Nacional do Petróleo (ANP). Essa quantidade de gasolina foi sub-dividida em 6 amostras de 1 litro cada. Contaminou-se cada amostra com diferentes concentrações de cobre, na forma de nitrato cúprico dissolvido em metanol, quais sejam: 0,0; 0,3; 0,6; 1,2; 1,9 e 3,7 mg/l.

As amostras ficaram em repouso durante 7 dias, após esse período, analisou-se o teor de goma em todas elas. Repetiu-se esse procedimento após 14, 21 e 47 dias a contar da data inicial da contaminação das amostras.

O teor de goma lavado das amostras foi determinado através do equipamento Walter Herzog GmbH, utilizando o método ASTM D 381⁽³⁾. Esse, em resumo, consiste em se evaporar 50 ml da amostra utilizando-se um jato de ar sintético, a 0,2 bar de pressão e aquecimento a 160°C. O resíduo, que não evaporou, é submetido a sucessivas lavagens com n-heptano PA, em seguida é secado e pesado. O resultado final é expresso em mg/100ml.

3. Resultados e Discussão

Os teores de goma, com os respectivos desvios padrão, em função da quantidade de cobre e do tempo de contaminação estão apresentados na Tabela 1. Pode-se observar que a mostra não contaminada permaneceu com o teor de goma sempre abaixo do limite máximo estabelecido pela ANP: 5 mg/100 ml. Entretanto, para as amostras contaminadas, o teor de goma cresce substancialmente com a quantidade de cobre adicionado e com o tempo de armazenamento do combustível. A adição de apenas 0,6 mg/l de cobre foi suficiente para tirar a gasolina das especificações, no que se refere ao teor de goma, em apenas 7 dias de contaminação. Para 3,7 mg de cobre / l de combustível a formação de goma foi 20 vezes maior do que para a amostra sem contaminação intencional, após o período de 47 dias.

Tabela 1. Teor de goma em gasolina tipo “C” contaminada com cobre

TEMPO DE ARMAZENAMENTO	TEOR DE COBRE ADICIONADO (mg/L)					
	0,0	0,3	0,6	1,2	1,9	3,7
7 dias	2,7 ± 0,1	4,9 ± 1,1	6,4 ± 1,1	11,7 ± 1,6	15,9 ± 0,8	17,6 ± 1,2
14 dias	2,6 ± 1,1	4,9 ± 1,1	10,1 ± 1,0	14,9 ± 1,0	24,2 ± 0,3	25,1 ± 1,0
21 dias	3,5 ± 0,2	6,1 ± 0,1	9,7 ± 0,7	17,7 ± 0,2	20,6 ± 0,3	29,3 ± 1,4
47 dias	4,5 ± 0,2	9,7 ± 0,4	15,2 ± 0,4	31,1 ± 1,7	47,9 ± 2,0	91,1 ± 1,1

4. Considerações Finais

A presença do cobre catalisa a reação de formação de goma na gasolina tipo “C”. O teor de goma aumenta, significativamente, com o aumento da quantidade de cobre na gasolina e com o tempo de exposição do combustível a esse metal. Estes fatores sugerem um maior rigor quanto ao controle de fontes de contaminações metálicas e tempo de armazenamento do combustível. Trabalhos futuros deverão incluir testes com outros contaminantes.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro fornecido pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), através do Fundo Setorial CTPetro, pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), através do PRH/ANP-23, e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

6. Referências

- CAMPOS, A. C., LEONTSINIS, E. *Petróleo & derivados: obtenção, especificações, requisitos de desempenho*. São Paulo: Editora Técnica, 1990.
- BRASIL. Portaria nº 197, de 28 de Dezembro de 1999. Estabelece Especificações mínimas a serem observadas para comercialização de gasolina automotivas em todo território nacional e define responsabilidade dos diversos agentes da cadeia logística. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 de dezembro, 1999.
- Método ASTM D381: Existent Gum Fuels by jet Evaporation.