



Frédéric Elie on
ResearchGate

Paraffine

Frédéric Élie

novembre 2004

CopyrightFrance.com

La reproduction des articles, images ou graphiques de ce site, pour usage collectif, y compris dans le cadre des études scolaires et supérieures, est INTERDITE. Seuls sont autorisés les extraits, pour exemple ou illustration, à la seule condition de mentionner clairement l'auteur et la référence de l'article.

« Si vous de dites rien à votre brouillon, votre brouillon ne vous dira rien ! »
Jacques Breuneval, mathématicien, professeur à l'université Aix-Marseille I, 1980

Abstract : Expériences très simples avec la paraffine...

SOMMAIRE

- 1 – Présentation
- 1-1 - Quelques définitions
- 1-2 – Toxicité
- 1-3 - Élimination des paraffines dans les huiles de graissage
- 1-4 - Aspect et propriétés des paraffines
- 2 – Expériences
- 2-1 - Expérience 1: fusion de la paraffine
- 2-2 - Expérience 2: solubilité de la paraffine
- Bibliographie

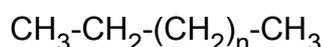
1 - Présentation

On appelle paraffines les mélanges d'alcane de C_{16} à C_{24} . Ce sont des produits visqueux ou cireux, sans odeur, très stables chimiquement. Ils sont des sous-produits de la distillation du pétrole, obtenus à $460^{\circ}C$, ainsi que des sous-produits de la **réaction de synthèse de Fischer-Tropsch**. utilisation: fabrication des lubrifiants, produits d'entretien, bougies, enduits inattaquables par les acides...

Origine de l'appellation "paraffine": du latin "parum affinis" qui signifie "peu d'affinité".

Les pétroles sont des mélanges d'hydrocarbures: ceux-ci peuvent être légers gazeux (faible proportion de carbone) ou lourds (forte proportion de carbone). Dans tous types de pétrole on trouve trois types d'hydrocarbures:

- les paraffines: hydrocarbures aliphatiques saturés linéaires, ou bien les isoparaffines: hydrocarbures aliphatiques saturés ramifiés. Ils constituent 18 à 65% du brut léger. Formule générale des paraffines:



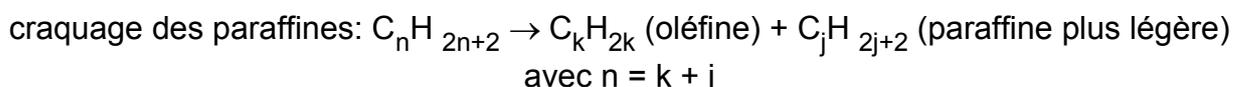
- les naphtènes: hydrocarbures cycliques saturés, pouvant comporter des alkyles ou

cyclanes. Ils constituent 25 à 90% du brut léger.

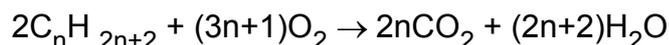
- les hydrocarbures alkylaromatiques: aromatiques substitués par des chaînes alkyles. Ils constituent 2 à 15% du brut léger.

1-1 - Quelques définitions

- alcanes: hydrocarbures saturés, ne comportant que des liaisons simples entre les atomes de carbone. Nomenclature: formée uniquement du nombre n d'atomes de carbone, avec une terminaison en "-ane"; exemple: $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$ est l'octane, car il y a 8 atomes de carbone. Mais les premiers alcanes ($n \leq 4$) s'appellent: méthane CH_4 , éthane C_2H_6 , propane C_3H_8 , butane C_4H_{10} . Densité des alcanes: $d < 1$ kg/litre. Les alcanes sont des molécules non polaires, il s'ensuit qu'ils sont très solubles dans les solvants non ou faiblement polaires (éther, benzène, sulfure de carbone, chloroforme...) et peu ou pas solubles dans les solvants polaires (eau...). Très stables à température ambiante, les alcanes donnent, à température élevée (craquage thermique, pyrolyse) des hydrocarbures plus légers (alcènes...), par rupture des liaisons C-C (600°C):



La combustion des alcanes donne toujours du dioxyde de carbone et de l'eau avec libération d'énergie:



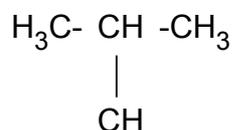
exemple: combustion du méthane $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, $\Delta H = -891,6$ kJ/mol

La combustion se produit en présence d'une flamme ou d'une source de chaleur dont la température est supérieure à la température d'inflammation (ex: 595°C pour le méthane).

- aliphatiques: alcanes linéaires, encore appelés n-alcanes (alcanes normaux). Formule générale: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

- alkyles: les radicaux alkyles dérivent des alcanes, un hydrogène étant remplacé par une fonction. Nomenclature: nom de l'alcane d'origine, terminaison en "-yle" remplaçant celle en "-ane". Exemple: méthyle CH_3- (du méthane CH_4), éthyle C_2H_5- (de l'éthane C_2H_6), etc...

- alcanes ramifiés: alcanes possédant des chaînes latérales, de formule brute $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ pour $n > 3$. Nomenclature: préfixe "iso-" devant le nom de l'alcane; exemple: isobutane



- cyclanes: alcanes dont la chaîne forme un cycle non contenu dans un même plan. Formule brute C_nH_{2n} ($n > 2$). Nomenclature: nom de l'alcane linéaire avec le préfixe "cyclo-". Exemples: cyclopropane C_3H_6 , cyclobutane C_4H_8 , etc.

1-2 - Toxicité

Les vapeurs de paraffine liquide peuvent avoir des effets légèrement narcotiques, et pour $n < 12$ les alcanes sont facilement absorbés par les tissus humains, puis résorbés par les tissus graisseux.

1-3 - Élimination des paraffines dans les huiles de graissage

Les huiles de graissage contiennent de la paraffine qui présente l'inconvénient de faire congeler le mélange à température relativement élevée. Or on a intérêt à ce que les huiles de graissage ne se solidifient pas à des températures situées au-dessus de -12°C , il faut donc éliminer la paraffine. Pour cela on la fait précipiter par l'action d'un solvant (comme le toluène $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$, hydrocarbure aromatique découvert par P.J.Pelletier et P. Walter en 1837) que l'on mélange à l'huile, l'ensemble étant ensuite refroidi. Une fois débarrassées des paraffines les huiles de graissage ont un rendement élevé (80%).

1-4 - Aspect et propriétés des paraffines

La paraffine a l'aspect de masses cireuses translucides. Température de fusion 40 à 60°C . Température d'ébullition: 350 à 430°C . Densité: $0,870$ à $0,930$.

Chauffé fortement, la paraffine liquide se décompose en donnant comme résidu un goudron (ou brai sec), aboutissement des craquages thermiques successifs des oléfines et paraffines plus légères obtenues au cours du chauffage à haute température.

Pour les raisons vues plus haut, la paraffine n'est pas attaquée à froid par les acides et les bases.

2 - Expériences

2-1 - Expérience 1: fusion de la paraffine

Cette expérience montre que, par chauffage modéré, la paraffine devient un liquide transparent et visqueux, un peu fluorescent, à partir d'une température de 55°C (vérifié à l'aide d'un thermomètre). Ce liquide est un mélange d'oléfine et d'une paraffine plus légère. Voir photo ci-après.



paraffine fondue à 55°C

2-2 - Expérience 2: solubilité de la paraffine

Mettre dans un tube à essai quelques morceaux de paraffine et recouvrir de pétrole désaromatisé, remuer. Très rapidement, on obtient un liquide opaque, blanchâtre, homogène: la paraffine s'est dissoute dans le pétrole, conformément au fait qu'elle se dissout dans tout solvant non polaire (comme dit plus haut).

Dans un autre tube à essai, la paraffine est recouverte d'éthanol. Elle ne parvient pas à se dissoudre. Comme vu plus haut, la paraffine ne se dissout pas dans les solvants polaires.

Voir photo ci-dessous.



*Dans le tube de gauche la paraffine s'est dissoute dans le pétrole.
dans le tube de droite, par contre, elle ne s'est pas dissoute dans l'éthanol (les pastilles blanches restent visibles)*

Remarque: le liquide obtenu par chauffage de la paraffine (expérience 1) se solidifie rapidement dès que l'on revient à température ambiante et on obtient comme de la cire dans le tube, difficile à faire partir puisque l'eau ne la dissout pas. La solution est donc de la mélanger à du pétrole et de nettoyer le tube avec ce dernier.

Bibliographie

- Hans Breuer: Atlas de la chimie - Librairie générale française, 2000
- Robert Perrin, Jean-Pierre Scharff: Chimie industrielle - Masson, Paris, 1997
- A. Chaplet: Les recettes du laboratoire - Masson, Paris, 1913
- F. Crolas, B. Moreau: Précis de pharmacie chimique - A. Maloine, éd., Paris, 1909