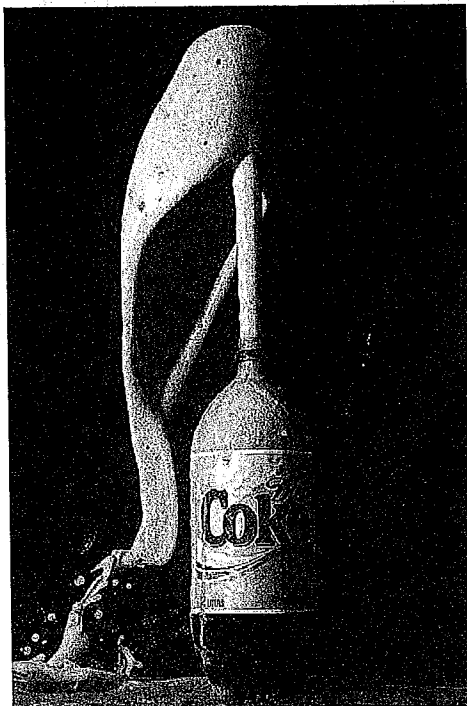


Chimie Systématique *inorganique*

(1 heure, aucun document autorisé)

Partie A : Mentos éruption !

(30 min, 10 pts)



L'effet geysier du mélange Mentos-boisson gazeuse est lié au dégazage brutal du gaz dissous dans la boisson gazeuse lors de l'immersion de la friandise. Il a commencé par être popularisé aux États-Unis sous le nom de Mentos eruption, Diet coke eruption, Mentos-Diet Coke Geysier et variantes similaires.

Cette réaction s'est fait connaître du grand public en 2006. Phénomène physico-chimique intrigant, elle est rapidement devenue un phénomène de pop culture. Le phénomène a aussitôt pris une grande importance dans la culture populaire et internet, avec de nombreuses photographies et vidéos publiées en ligne. La plus complexe des vidéos montre une imitation de la fontaine de l'hôtel Bellagio de Las Vegas avec 101 bouteilles de Coca-Cola Light de 2 litres et 523 pastilles de Mentos. Des fusées artisanales propulsées au mélange Mentos-soda sont également attestées.

A-1 Rappeler les deux formes les plus courantes de l'élément carbone à la valence 0.

A-2 Parmi les composés de valences positives du carbone, rappeler le composé à base d'oxygène le plus courant sur la planète.

A-3 Suite à la dissolution dans l'eau du composé gazeux de la question précédente, une réaction se produit entre ce dernier et l'eau. Ecrire la réaction équilibrée. Donner le nom de l'acide au sens de Bronsted, c'est-à-dire à H labile, ainsi généré.

A-4 Ce type de solution aqueuse correspond dans la vie courante aux sodas et eaux gazeuses. Expliquer. Qu'en est-il de l'influence du pH sur la stabilité de ces solutions ?

A-5 On ajoute de la soude à cette solution aqueuse. Expliquer comment cette procédure stabilise la solution. Quel nouveau composé est obtenu ?

Dans la suite, on vous propose d'analyser l'effet de l'introduction de pastilles de Mentos dans un soda en analysant progressivement l'effet des différents ingrédients. On considère le soda comme une solution acide du composé évoqué dans les questions précédentes.

A-6 Il existe deux types de pastilles Mentos, mais seule une de ces deux variétés, conduit au phénomène évoqué. La différence entre les deux variétés réside dans la texture du nappage des pastilles. Celles qui ne sont pas opérantes ont un nappage parfaitement lisse alors que le nappage de la variété active est parsemé d'une multitude de petites cavités de tailles variables.

Dans un premier temps, donner le nom du processus physique d'apparition de bulles au sein d'une solution en expliquant le ou les paramètres clefs. Dans un second temps, expliquer en quoi cette structuration de surface exalte le dégazage de la solution.

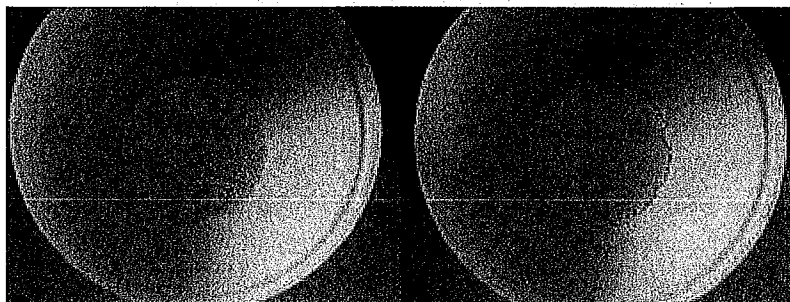
A-7 Parmi les ingrédients, la gomme arabique joue un rôle décisif. La structure de ce composé s'apparente aux détergents. Redonner les constituants structuraux de ces composés. Expliquer leur influence éventuelle sur la capacité de la solution à mousser.

A-8 On considère deux sodas de composition rigoureusement identique mais dont le pH est différent. Expliquer pourquoi le soda le plus acide conduit au dégazage le plus violent.

Partie B : Poivre et Lait

(10 min, 5 pts)

On remplit un récipient avec du lait. On utilise le lait pour rendre le phénomène plus visible. On



dépose du poivre à la surface qui se répartit de manière uniforme à la surface du lait (photographie de gauche). Lorsqu'on ajoute quelques gouttes de produit vaisselle au centre du récipient, on observe un mouvement rapide des grains vers la périphérie. Les particules de poivre ont été repoussées sur les bords du récipient (photographie de droite).

On refait la même expérience avec d'autres liquides : eau, eau de mer, sodas, jus de fruit. Le même phénomène est observé. La conclusion est que ces liquides ont donc une propriété physico-chimique commune.

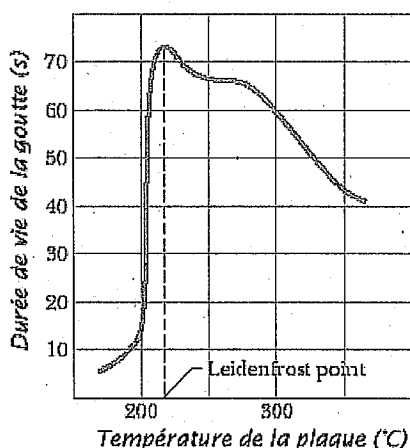
B-1 Donner le nom de cette grandeur physico-chimique commune à tous les liquides.

B-2 Les molécules de détergent déposées en surface modifient considérablement cette propriété. Expliquer les raisons structurales et physico-chimiques de cet effet.

B-3 Une agitation conséquente de la solution conduit à la production de mousses avec des bulles de taille variable. Expliquer la structure de la paroi de ces bulles.

Partie C : Effet Leidenfrost

(10 min, 5 pts)



Les cuisiniers utilisent un test très simple pour vérifier la température d'une plaque destinée à griller de la viande. La température optimale doit être proche de 180°C. Le test consiste à projeter des gouttes d'eau sur la surface de la plaque. On doit observer un déplacement très rapide et désordonné des gouttes d'eau puis leur disparition.

C-1 Expliquer physico-chimiquement cet effet dénommé effet Leidenfrost.

C-2 Ce phénomène permet d'expliquer pourquoi la projection momentanée d'azote liquide à -196°C sur une main ne conduit pas forcément à des brûlures. Commenter.

C-3 Sur la base de vos réponses, commenter la courbe ci-jointe.