



UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
D'ORAN MOHAMED BOUDIAF (USTOMB)



Faculté de Chimie

Département de Génie des Matériaux

Travaux Pratiques de Chimie Physique

Destinés aux étudiants en 3^{ème} année licence

Option Génie des Procédés

TP N°2 : Détermination d'une concentration micellaire critique par conductimétrie

Responsable du module : Mlle Fatiha ABIDALLAH

Année Universitaire : 2022- 2023

I. Rappels théoriques

Les tensioactifs appelés aussi *agents de surface* ou *surfactants* (*mot anglais*) sont des molécules à **caractère amphiphiles**, composés de deux parties : une partie polaire appelée **tête hydrophile** soluble dans l'eau et une partie apolaire d'une longue chaîne carbonée appelée **queue hydrophobe** (**Figure 1**).



Figure 1. Représentation schématique d'une molécule tensioactive

En fonction de la charge électrique portée par la partie hydrophile, les tensioactifs se divisent en quatre types : **anioniques**, **cationiques**, **zwitterioniques** et **amphotères** donnant des propriétés et des utilisations différentes.

Les tensioactifs en solution ont le pouvoir s'auto-organiser, ils se placent spontanément à l'interface eau/air, orientant la partie hydrophile, à l'intérieur dans l'eau, et la partie hydrophobe à l'extérieur en air.

Lorsque la concentration en tensioactif augmente dans la solution, la plus grande partie des molécules sont adsorbées à l'interface eau/air provoquant un abaissement de tension de surface (superficielle) de l'eau. Lorsque l'interface est saturée, les molécules de tensioactif ajoutées commencent à s'agréger entre eux pour former des structures organisées, appelées micelles. À cette concentration limite de tensioactifs, c.à.d, au-dessus de laquelle les micelles commencent à se former est appelée **concentration micellaire critique (CMC)**.

En solution aqueuse les micelles de forme sphériques sont constituées d'un cœur hydrophobe de queues recouvert d'une couronne polaire de têtes soluble dans l'eau (**Figure 2**).

A partir de cette concentration, la tension superficielle reste quasi-constante et a atteint sa valeur limite.

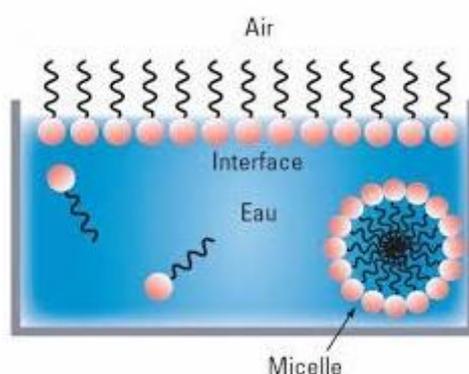


Figure 2. Représentation schématique d'une micelle.

II. Détermination de la concentration micellaire critique :

La concentration micellaire critique CMC d'un tensioactif peut être déterminée en traçant l'évolution d'une grandeur physique macroscopique en fonction de la concentration de ce tensioactif en solution à une température donnée. Cette grandeur peut être par exemple la tension de surface, la conductivité, la pression osmotique etc.

Dans ce présent TP, on va déterminer la concentration micellaire critique d'un tensioactif par la méthode conductimétrique. C'est une méthode rapide et précise, conçue pour la détermination de la CMC des agents de surface ioniques. En fonction de la quantité de tensioactif ajouté à l'eau, la conductivité mesurée varie différemment avant et après la CMC. La courbe donnant la conductivité équivalente en fonction de la concentration de tensioactif est caractérisée par l'intersection de deux droites, la concentration correspondante à cette intersection donne la CMC de ce tensioactif dans l'eau à température ambiante.

III. Matériel et produits :

- Un conductimètre avec cellule de mesure.
- Un tensioactif ionique : Dodécylbenzènesulfonate de sodium (SDS).
- Un bécher de 250 ml.
- Une burette de 50 ml.
- Une éprouvette graduée 50 ml.

IV. Mode opératoire :

1. Une solution mère S_0 de SDS de concentration molaire $C_0=0,040$ mol/l a été préparée à l'avance pour éviter la présence de mousse.
2. Introduire à l'aide d'une éprouvette un volume $V_{eau} = 50$ ml d'eau distillée dans un bécher de 250 mL.
3. Remplir la burette graduée avec la solution S_0 de concentration C_0 . Placer le bécher dessous.
4. Introduire la cellule conductimétrique dans le bécher pour mesurer la conductivité σ de la solution qu'il contient.
5. Mesurer σ après chaque ajout de 1 ml de solution S_0 . La première mesure sera effectuée lors du premier ajout, la dernière après 30 ml d'ajout. (**Voir montage figure 3**).

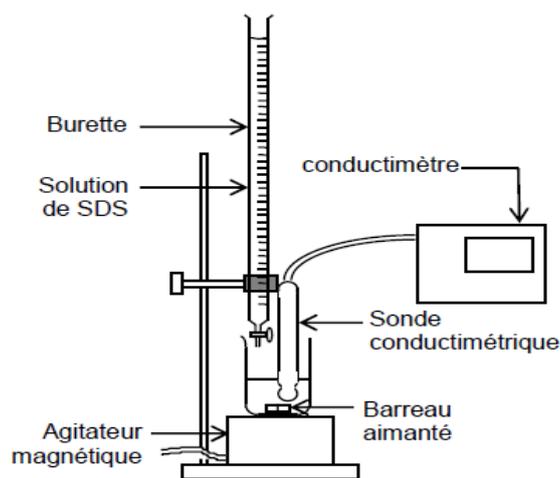


Figure 3. Montage de mesure de la CMC par conductimétrie.

6. Les mesures seront consignées dans le tableau ci-dessous (**Tableau 1**). C désigne la concentration molaire du SDS dans le mélange obtenu. La température est supposée constante pendant l'expérience.

Tableau 1 : Variation de conductivité σ en fonction de concentration C .

V (ml)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
σ (mS/cm) ou (S/cm)	65	109,1	130	170	199,5	210	248	267	287	306	326	341	----
C mol.l ⁻¹													

V (ml)	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
σ (mS/cm) ou (S/cm)	350	362	372	383	----	400	410	419	424	430	440	450	460
C mol.l ⁻¹													

V (ml)	27	28	29	30
σ (mS/cm) ou (S/cm)	470	478	485	490
C mol.l ⁻¹				