

08 – Propriétés des tensioactifs en solution

Concentration Micellaire Critique (CMC)

En cosmétologie, un tensioactif ne se comporte pas de la même manière selon sa concentration en solution aqueuse.

Comprendre ce **comportement en solution** est essentiel pour :

- la **formulation** des produits lavants,
- l'**efficacité** du nettoyage,
- la **tolérance cutanée**,
- et l'**expertise scientifique** attendue en BTS MECP.

Cette séance s'inscrit pleinement dans les **attendus du référentiel de cosmétologie** et prépare progressivement à l'épreuve **E2 – Expertise scientifique et technologique**.

Objectifs de la séance (référentiel BTS MECP)

À l'issue de cette séance, vous serez capables de :

- expliquer le **comportement d'un tensioactif en solution aqueuse**,
 - définir la **concentration micellaire critique (CMC)**,
 - décrire l'**organisation des molécules de tensioactif** en fonction de la concentration,
 - interpréter un **graphique expérimental de type CMC**,
 - relier un résultat expérimental à une **explication moléculaire**.
-

Situation professionnelle

Vous travaillez dans un **laboratoire cosmétique / service formulation**.

Lors du développement d'un produit lavant, vous devez comprendre comment un tensioactif se comporte en solution afin de :

- garantir l'**efficacité lavante**,
- limiter les risques d'**irritation cutanée**,
- optimiser la **concentration en tensioactif**.

Pour cela, vous analysez des **documents scientifiques** décrivant le comportement des tensioactifs en solution aqueuse.

Travail 1 – Comportement d'un tensioactif en solution aqueuse

Document 1 – Évolution d'une propriété physico-chimique en fonction de la concentration

On étudie l'évolution d'une grandeur physico-chimique (conductivité, tension superficielle, ou autre grandeur mesurable) d'une solution aqueuse contenant un tensioactif, en fonction de la **concentration en tensioactif**.

Le graphique correspondant est fourni ci-dessous.

(Graphique à analyser)

Questions

1. Décrivez l'évolution générale de la grandeur mesurée lorsque la concentration en tensioactif augmente.

2. Peut-on distinguer **plusieurs zones de comportement** sur le graphique ?

☐ oui ☐ non

Si oui, indiquez le nombre de zones observées et décrivez-les brièvement.

Travail 2 – Mise en évidence d'une concentration seuil

3. Repérez sur le graphique une **concentration particulière** pour laquelle le comportement de la courbe change.

Indiquez :

- la valeur approximative de cette concentration,
- ce que vous observez sur la courbe.

4. Cette concentration correspond à ce que l'on appelle la :

- ☐ concentration maximale
- ☐ concentration micellaire critique (CMC)
- ☐ concentration limite réglementaire

Justifiez votre réponse.

Travail 3 – Organisation moléculaire des tensioactifs

Document 2 – Organisation des molécules de tensioactif en solution

- À **faible concentration**, les molécules de tensioactif sont dispersées individuellement dans l'eau.
- À partir d'une certaine concentration, les molécules s'organisent en **micelles**.

5. Expliquez ce que l'on appelle une **micelle**.

6. Complétez le raisonnement suivant :

Lorsque la concentration en tensioactif est **inférieure à la CMC**, les molécules sont principalement .

Lorsque la concentration en tensioactif est **supérieure à la CMC**, les molécules

Travail 4 – Définition et intérêt de la CMC

7. À partir des documents et de votre raisonnement, proposez une **définition** de la concentration micellaire critique (CMC).

8. Expliquez pourquoi la CMC est une notion importante en **formulation cosmétique**.

Votre réponse devra faire le lien avec :

- l'efficacité du produit,
- la maîtrise de la concentration en tensioactif.

Travail 5 – Raisonnement professionnel (logique BTS / E2)

Un étudiant affirme :

« *Plus on met de tensioactif dans un produit lavant, plus il est efficace.* »

9. Cette affirmation est-elle scientifiquement correcte ?

☐ oui ☐ non

10. Rédigez une **réponse argumentée (4 à 6 lignes)** en vous appuyant sur la notion de **CMC** et le comportement des tensioactifs en solution.

Trace écrite – À compléter

- **Micelle :**

- **Concentration micellaire critique (CMC) :**

- **Intérêt de la CMC en cosmétologie :**

Documents supports (annexes)

Document 1 – Graphique expérimental type CMC

(Graphique fourni : évolution d'une grandeur physico-chimique en fonction de la concentration en tensioactif)

Document 2 – Synthèse : comportement d'un tensioactif en solution

- À faible concentration : molécules dispersées
 - À partir de la CMC : formation de micelles
 - La CMC correspond à une **rupture de comportement** observable sur un graphique
-

Pour la suite...

Les notions abordées dans cette séance seront réinvesties pour :

- l'analyse de **résultats expérimentaux fournis**,
- la compréhension des **choix de formulation**,
- l'argumentation scientifique attendue à l'épreuve **E2 – Expertise scientifique et technologique**.