

# S26 – Stabilité / dégradation : expliquer et recommander

## 1 Les réactions de dégradation en cosmétique

### Les 3 types de dégradation chimique

Type	Réaction avec...	Exemple cosmétique	Ce qu'on observe
Oxydation	O <sub>2</sub> (dioxygène de l'air)	Rancissement des huiles, brunissement de la vitamine C	Odeur rance, brunissement, irritation
Hydrolyse	H <sub>2</sub> O (eau)	Dégradation des esters, savons	Ramollissement, perte de texture
Photolyse	Lumière (UV)	Décoloration des colorants, dégradation du rétinol	Perte de couleur, perte d'efficacité

### Rappel : l'équation chimique

Réactifs → Produits

Conservation de la matière :  
autant d'atomes à gauche et à droite de la flèche

Exemples :

Oxydation : Lipide insaturé + O<sub>2</sub> → Peroxydes + Aldéhydes

Hydrolyse : Ester + H<sub>2</sub>O → Acide + Alcool

## 2 Les 5 facteurs de dégradation

Facteur	Comment il accélère la dégradation	Protection
Température	+10 °C $\approx$ vitesse de réaction $\times$ 2	Conserver au frais (15-25 °C)
Lumière (UV)	Casse les liaisons chimiques (photolyse)	Flacon opaque ou ambré, étui carton
O <sub>2</sub> (air)	Oxydation des lipides insaturés et des actifs	Packaging airless, azotage, antioxydants
pH	Accélère l'hydrolyse, déstabilise les émulsions	Tamponnage du pH
Micro-organismes	Contamination bactérienne, levures, moisissures	Conservateurs, PAO, hygiène de prélèvement

✳ À RETENIR – FACTEURS DE DÉGRADATION :

5 facteurs : Température, Lumière, O<sub>2</sub>, pH, Micro-organismes

Chaque facteur a une protection associée :

T° → frais | UV → opaque | O<sub>2</sub> → airless | pH → tampon

Microbes → conservateurs + hygiène + PAO

## 3 La catalyse

### Définition

Un **catalyseur** est une substance qui **accélère** une réaction chimique **sans être consommée** par la réaction.

## Caractéristiques

Propriété	Explication
Accélère la réaction	Abaisse l'énergie d'activation (raccourci en montagne)
Non consommé	Se retrouve intact à la fin de la réaction
Ne modifie pas les produits	La réaction donne les mêmes produits, plus vite

## Exemples en cosmétique

Catalyseur	Effet	Conséquence pratique
Ions $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Cu}^{2+}$	Catalysent l'oxydation des lipides	Exigence de pureté des matières premières
Tyrosinase (enzyme)	Catalyse la synthèse de mélanine	Cible des cosmétiques « anti-taches »
Enzymes cutanées	Catalysent la dégradation des actifs	Influence la biodisponibilité

## 4 Oxydation des lipides : le rancissement

### Le mécanisme en chaîne

#### INITIATION

$\text{O}_2$  attaque la double liaison  $\text{C}=\text{C}$

→ formation d'un radical lipidique  $\text{R}\cdot$

↓

#### PROPAGATION (réaction en chaîne)

$\text{R}\cdot + \text{O}_2 \rightarrow \text{ROO}\cdot$

$\text{ROO}\cdot + \text{lipide} \rightarrow \text{ROOH} + \text{R}\cdot \rightarrow \text{continue !}$

↓

#### TERMINAISON

2 radicaux se neutralisent → arrêt

↓

PRODUITS : aldéhydes, cétones (odeur rance, irritants)

## Sensibilité des acides gras

Acide gras	Double liaisons C=C	Sensibilité à l'oxydation
Saturé (stéarique, laurique)	0	★ (très stable)
Mono-insaturé (oléique)	1	★★
Poly-insaturé (linoléique)	2	★★★
Poly-insaturé (linolénique)	3	★★★★ (très sensible)

### ✚ RÈGLE FONDAMENTALE :

Plus un lipide a de DOUBLES LIAISONS C=C (insaturé), plus il est SENSIBLE À L'OXYDATION.

Conséquence : les huiles riches en oméga-3 (lin, chanvre) rancissent beaucoup plus vite que l'huile de coco (saturée).

## 5 Antioxydants et conservateurs

### Les antioxydants

Un **antioxydant** piège les radicaux libres en leur donnant un atome d'hydrogène. Il **interrompt la réaction en chaîne** de l'oxydation.

Antioxydant	Type	Solubilité	Usage
<b>Vitamine E</b> (tocophérol)	Naturel	Lipophile	Protège les huiles et beurres
<b>Vitamine C</b> (acide ascorbique)	Naturel	Hydrophile	Protège la phase aqueuse
<b>BHT</b>	Synthétique	Lipophile	Très efficace, controversé
<b>Extrait de romarin</b>	Naturel	Lipophile	Alternative naturelle au BHT

## Distinction essentielle



ANTIOXYDANT ≠ CONSERVATEUR

### ANTIOXYDANT

Protège contre l'OXYDATION  
(réaction chimique avec O<sub>2</sub>)

Ex : tocophérol, BHT,  
acide ascorbique

### CONSERVATEUR

Protège contre les MICROBES  
(contamination biologique)

Ex : phénoxyéthanol,  
sorbate K, acide benzoïque

→ Les deux sont COMPLÉMENTAIRES dans une formulation.

## 6 Conservation et conditionnement

### Pictogrammes réglementaires

Pictogramme	Nom	Signification
<b>PAO</b> (pot ouvert + « 12M »)	Période Après Ouverture	Durée d'utilisation sûre après 1ère ouverture
<b>Sablier</b> (DDM)	Date de Durabilité Minimale	Si produit stable < 30 mois → date limite indiquée

### Rôle technique du conditionnement

Type d'emballage	Protège contre	Quand l'utiliser
Flacon <b>opaque / ambré</b>	Lumière (UV)	Huiles, sérums, rétinol, vitamine C
Packaging <b>airless</b>	O <sub>2</sub> , contamination	Sérums, crèmes anti-âge, actifs sensibles
<b>Tube</b> (vs pot)	O <sub>2</sub> , contamination	Crèmes (limite contact air + doigts)
<b>Unidoses</b>	O <sub>2</sub> , lumière, contamination	Actifs très instables (vitamine C pure)
<b>Étui carton</b>	Lumière	Complète un flacon transparent

## Conseils de conservation à donner à la cliente

Conseil	Justification scientifique
Conserver à l'abri de la lumière	Éviter la photolyse
Conserver au frais (15-25 °C)	Ralentir les réactions chimiques
Bien refermer après usage	Limiter le contact avec O <sub>2</sub>
Ne pas mettre les doigts dans le pot	Éviter la contamination microbienne
Respecter la PAO	Au-delà, les protections ne sont plus suffisantes

## À retenir pour l'E2

## Définitions essentielles

Terme	Définition
<b>Oxydation</b>	Réaction chimique avec O <sub>2</sub> (dégradation des lipides insaturés)
<b>Hydrolyse</b>	Réaction chimique avec H <sub>2</sub> O (dégradation des esters)
<b>Photolyse</b>	Dégradation par la lumière (UV)
<b>Catalyseur</b>	Substance qui accélère une réaction sans être consommée
<b>Radical libre</b>	Espèce très réactive formée lors de l'oxydation
<b>Antioxydant</b>	Piège les radicaux libres, interrompt l'oxydation
<b>Conservateur</b>	Protège contre la contamination microbienne
<b>PAO</b>	Période Après Ouverture
<b>Rancissement</b>	Oxydation des lipides insaturés → odeur, couleur, irritation

## Règles pratiques

Règle	Application
Plus de C=C → plus d'oxydation	Les huiles insaturées rancissent plus vite

Règle	Application
Antioxydant $\neq$ conservateur	Complémentaires : chimique vs biologique
5 facteurs de dégradation	T°, lumière, O <sub>2</sub> , pH, micro-organismes
Conditionnement = protection technique	Opaque, airless, tube, unidose
PAO = durée de stabilité après ouverture	À respecter impérativement

## Vocabulaire à maîtriser

- Oxydation, hydrolyse, photolyse – Radical libre, réaction en chaîne
- Catalyseur, énergie d'activation – Tyrosinase, ions métalliques
- Antioxydant (tocophérol, acide ascorbique, BHT) – Conservateur (phénoxyéthanol, sorbate K)
- Rancissement, insaturation, double liaison C=C
- PAO, DDM – Conditionnement, airless, opaque



## Lien avec la suite de la progression

Séance	Réinvestissement
<b>S13-S14</b>	Acides gras, C=C → ici : oxydation des insaturés
<b>S17</b>	Estérification → ici : hydrolyse (réaction inverse)
<b>COSMÉTO S05</b>	Sécurité → conservation, risques chimiques
<b>COSMÉTO S19</b>	Stabilité et conditionnement → justification physicochimique complète
<b>COSMÉTO S22 / S29</b>	Dossier professionnel → choix raisonné d'emballage, éco-responsabilité



## Fiche méthode associée



Fiche méthode 01 – Justifier une réponse scientifique (O.A.C.J.)