

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 ₂ (dioxygène de l'air) | Rancissement des huiles, brunissement de la vitamine C | Odeur rance, brunissement, irritation |
| Hydrolyse | H ₂ O (eau) | Dégénération 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 + O₂ → Peroxydes + Aldéhydes

Hydrolyse : Ester + H₂O → Acide + Alcool

2 Les 5 facteurs de dégradation

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

☞ À RETENIR – FACTEURS DE DÉGRADATION :

5 facteurs : Température, Lumière, O₂, pH, Micro-organismes

Chaque facteur a une protection associée :

T° → frais | UV → opaque | O₂ → 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 Fe ²⁺ , 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

O₂ attaque la double liaison C=C

→ formation d'un radical lipidique R•

↓

PROPAGATION (réaction en chaîne)

R• + O₂ → ROO•

ROO• + lipide → ROOH + R• → continue !

↓

TERMINAISON

2 radicaux se neutralisent → arrêt

↓

PRODUITS : aldéhydes, cétones (odeur rance, irritants)

Sensibilité des acides gras

| Acide gras | Doubles 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 |
|--------------------------------------|-------------|------------|-------------------------------|
| Vitamine E (tocophérol) | Naturel | Lipophile | Protège les huiles et beurres |
| Vitamine C (acide ascorbique) | Naturel | Hydrophile | Protège la phase aqueuse |
| BHT | Synthétique | Lipophile | Très efficace, controversé |
| Extrait de romarin | Naturel | Lipophile | Alternative naturelle au BHT |

Distinction essentielle

| | |
|--|---|
| ⚠️ ANTIOXYDANT ≠ CONSERVATEUR | |
| ANTIOXYDANT | CONSERVATEUR |
| Protège contre l'OXYDATION (réaction chimique avec O ₂) | Protège contre les MICROBES (contamination biologique) |
| Ex : tocophérol, BHT, acide ascorbique | Ex : phenoxyéthanol, sorbate K, acide benzoïque |
| → Les deux sont COMPLÉMENTAIRES dans une formulation. | |

6 Conservation et conditionnement

Pictogrammes réglementaires

| Pictogramme | Nom | Signification |
|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| PAO (pot ouvert + « 12M ») | Période Après Ouverture | Durée d'utilisation sûre après 1ère ouverture |
| Sablier (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 opaque / ambré | Lumière (UV) | Huiles, sérum, rétinol, vitamine C |
| Packaging airless | O ₂ , contamination | Sérum, crèmes anti-âge, actifs sensibles |
| Tube (vs pot) | O ₂ , contamination | Crèmes (limite contact air + doigts) |
| Unidoses | O ₂ , lumière, contamination | Actifs très instables (vitamine C pure) |
| Étui carton | 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 ₂ |
| 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 |
|---------------|---|
| Oxydation | Réaction chimique avec O ₂ (dégradation des lipides insaturés) |
| Hydrolyse | Réaction chimique avec H ₂ O (dégradation des esters) |
| Photolyse | Dégradation par la lumière (UV) |
| Catalyseur | Substance qui accélère une réaction sans être consommée |
| Radical libre | Espèce très réactive formée lors de l'oxydation |
| Antioxydant | Piège les radicaux libres, interrompt l'oxydation |
| Conservateur | Protège contre la contamination microbienne |
| PAO | Période Après Ouverture |
| Rancissement | 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 ≠ conservateur | Complémentaires : chimique vs biologique |
| 5 facteurs de dégradation | T°, lumière, O ₂ , 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** (phenoxyéthanol, sorbate K)
- **Rancissement, insaturation, double liaison C=C**
- **PAO, DDM – Conditionnement, airless, opaque**



Lien avec la suite de la progression

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



Fiche méthode associée

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