

SESSION 2009

**CONCOURS EXTERNE DE RECRUTEMENT
DE PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL
ET CONCOURS D'ACCÈS À LA LISTE D'APTITUDE**

Section : ESTHÉTIQUE - COSMÉTIQUE

ÉPREUVE DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Durée : 4 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

Le vieillissement dermique

Plusieurs théories sont avancées pour tenter de comprendre les phénomènes liés au vieillissement qui est un processus complexe.

Les plus anciennes sont les **théories stochastiques** qui font intervenir des mécanismes liés au hasard, purement aléatoires, imprévisibles et non programmés. Ces théories supposent que des mutations, résultant principalement des dommages liés à l'environnement, produisent dans l'organisme des échecs fonctionnels éventuellement incompatibles avec la vie. Ces hypothèses d'accumulation catastrophique d'erreurs proposées par Orgel, supposent que le vieillissement serait dû à des erreurs survenant dans la synthèse de protéines, elles-mêmes responsables de la synthèse d'autres molécules avec une cascade d'erreurs et la perte de viabilité de l'organisme.

Les **théories déterministes** considèrent le vieillissement comme un phénomène programmé génétiquement au même titre que la morphogenèse et la maturation. La programmation génétique se définit comme l'expression d'événements qui interviennent successivement à différents stades du développement. Elle implique que l'information, contenue dans l'ADN permet d'effectuer un développement progressif dont toutes les étapes sont inscrites dans le code génétique ; y compris la dernière étape qui est la sénescence et la mort qui en découle. Les travaux d'Hayflick, montrent un nombre limité de divisions cellulaires des cellules embryonnaires fibroblastiques humaines. C'est cette théorie cellulaire qui expliquerait les différences d'espérance de vie selon l'espèce. Ainsi chaque espèce aurait une constitution spécifique qui déterminerait la constance du matériel génétique et sa réplication. Des études recherchant un marqueur du vieillissement in vivo montre que la bêta-galactosidase augmente en concentration dans le derme et l'épiderme avec l'âge. Elle marquerait ainsi la cellule en âge fonctionnel plutôt qu'en âge chronologique. Récemment la mise en évidence du raccourcissement des télomères lors de chaque réplication d'ADN a permis d'avancer l'hypothèse selon laquelle une fois une longueur télomérique critique atteinte le processus de sénescence est enclenché.

La théorie faisant appel aux **radicaux libres** permet, par ailleurs, de réconcilier les deux approches précédentes. Les radicaux libres sont des atomes ou molécules possédant sur leur orbitale externe un électron libre non apparié. Cet état leur confère une très grande instabilité et une très grande réactivité vis-à-vis des structures qui les environnent et qu'ils peuvent altérer, qu'il s'agisse de l'ADN lui-même, des phospholipides membranaires, du collagène ou des fibres élastiques. Ils sont produits dans toutes les cellules de l'organisme au cours du métabolisme oxydatif mitochondrial. Ces espèces radicalaires peuvent également provenir de sources exogènes comme les radiations UV, la fumée de cigarette ou la pollution de l'air. L'organisme peut se défendre grâce aux enzymes antioxydantes, cependant si ces systèmes sont débordés ou insuffisants, se crée une situation de stress oxydatif où les radicaux libres sont nuisibles.

MARTINI Marie-Claude, *Actifs et additifs en cosmétologie, Tech et doc Lavoisier, 3^{ème} édition, juin 2006 : Théorie du vieillissement cutané, LAFFORGUE Christine, chapitre 27.*

1. Présenter les facteurs responsables du vieillissement dermique, leurs mécanismes d'action, les modifications histologiques et les manifestations cliniques de ce vieillissement.
2. Proposer une classification fonctionnelle des actifs anti-âge.
3. Différents procédés sont utilisés pour assurer et ou renforcer l'efficacité de ces actifs.
 - 3.1. Citer ces procédés, les illustrer par des exemples et expliciter leurs principes.
 - 3.2. Indiquer les méthodes de contrôles de l'efficacité des actifs anti-âge.

Annexe 1 : Extrait de Parfums Cosmétiques Actualités N°188 avril/mai 2006, page 104.

ANTI-RADICALAIRES

Engelhard lance un joli produit, Phénolines® mimosa, « microgélules de fleurs ». Les polyphénols de mimosa, anti-radicalaires puissants, sont aussi très oxydables et colorent les formules. Engelhard les a stabilisés par une technologie d'encapsulation, les Phénolines® vecteur. Au cœur d'une microsphère d'agar, les polyphénols du mimosa sont coencapsulés avec un système anti-oxydant qui les stabilise, et isolés du reste de la formule pour ne pas donner de coloration. Ces microgélules pénètrent dans les couches supérieures de la peau, s'ouvrent doucement sous l'action des enzymes délivrant des molécules protectrices drainantes au cœur de la peau. In vitro, leur efficacité a été mesurée après stress UVB, par comparaison avec des polyphénols libres et avec l'alpha tocophérol.

Annexe 2 : Actifs et additifs en cosmétologie 3 ème édition juin 2006 tech et doc Lavoisier. Auteur Marie-claude Martini Chapitre 27 Christine Lafforgue

Crème anti-vieillesse hydratante

Water	76,95 %
Diocetyl succinate	7 %
Glycérine	5 %
Cetearyl alcohol (and) dicetylphosphate (and) ceteth 10 phosphate	4 %
C ₁₂₋₁₅ alkyl benzoate (and) tribehenin (and) ceramid 2 (and) PEG-10 rapeseed sterol (and) palmitoyl oligopeptide	2 %
PPG-3 benzyl ether myristate	2 %
Sorbitan stéarate	1,6 %
Steareth 2	0,6 %
Sodium hydroxide, 30 %	0,35 %
Methylparaben	0,3 %
Potassium Sorbate	0,1 %
Carbomer	0,10 %
Fragrance	qs

Crème vitaminée

Water	69,9 %
Cetearyl alcohol	6,3 %
Isopropyl PPG-2 Isodeceth-7 carboxylate	4 %
Isodecyl neopentanoate	4 %
Isopropyl myristate	4 %
Glyceryl tribehenate	3,4 %
Cetyl phosphate	2 %
Panthenol (and) Water	1,35 %
Dimethicone	1 %
Tocopheryl acétate	1 %
Propylene glycol (and) diazolidinyl urea (and) methylparaben (and) propylparaben	1 %
Aminomethyl propanol	0,75 %
Myristyl alcohol	0,7 %
Carbomer	0,3 %
Ascorbyl palmitate	0,1 %
Tocopherol	0,1 %
Fragrance	0,1 %

Crème contour des yeux anti-ride

Water	48,9 %
Xanthan gum (2 % aq.sol.)	10 %
Squalane	10 %
Triethylhexanion	9 %
Cetyl alcohol	6 %
Cetyl palmitate	4 %
Polyglyceryl-10 myristate	3 %
Glycerin	3 %
Oleyl glyceryl ether	2 %
Caprylic/capric triglycéride (and) tocopheryl retinoate	1 %
Hydrogenated lecithin	0,5 %
Propylparaben	0,2 %
Methylparaben	0,2 %

Annexe 3 : Cabines N°177 Juillet/Aout 2005 page 70

Aspect chimique de la formation des radicaux libres

Les interactions physiques entre la matière et les particules directement ionisantes ou celles mises en mouvement par les rayonnements indirectement ionisants sont de 3 types :

- l'ionisation des atomes : l'énergie du rayonnement est supérieure à l'énergie de liaison des électrons. Un électron est alors arraché au cortège électronique;

- l'excitation des atomes : si l'énergie n'est pas suffisante pour arracher un électron, elle peut l'être cependant suffisamment pour faire passer un électron du niveau énergétique fondamental à un niveau énergétique supérieur (couche moins liée), l'atome est dit excité ;

- les transferts thermiques : si l'énergie n'est pas suffisante pour exciter l'atome, elle peut cependant augmenter son énergie cinétique de translation, de rotation et de vibration, ce que l'on appelle les transferts thermiques.

Les réactions physico-chimiques

Il s'agit de réactions résultant des interactions physiques, qui surviennent dans des délais très brefs, de l'ordre de 10^{-12} secondes.

La formation de radicaux libres

Un radical libre porte sur sa couche électronique externe un ou plusieurs électrons célibataires (non apparié à un électron de spin opposé).

Cette configuration confère à l'entité radicalaire une très haute réactivité chimique : les radicaux tendent à capturer un électron pour compléter leur couche électronique. Les radicaux libres proviennent essentiellement de l'interaction des rayonnements ionisants avec les électrons des molécules d'eau en raison de la teneur extrêmement élevée en eau des organismes vivants.

Ionisation

L'eau est ionisée : $h\nu + H_2O \longrightarrow e + H_2O^+$

L'ion H_2O^+ est instable et se dissocie sur place : $H_2O^+ \longrightarrow H^+ + OH^\bullet$

L'électron projeté peut parcourir 10 à 15 nm et réagir avec l'eau : $e + H_2O \longrightarrow H^\bullet + OH^-$

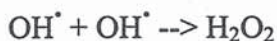
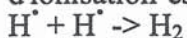
Excitation

La molécule d'eau est excitée: $h\nu + H_2O \longrightarrow H_2O^*$

La molécule excitée se désexcite: $H_2O^* \longrightarrow H^+ + OH^\bullet + e$

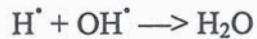
10^{-10} secondes à 10^{-9} secondes après l'interaction avec le rayonnement ionisant, l'eau est devenue une solution plus ou moins concentrée en radicaux OH^\bullet et H^\bullet et en molécules d'hydrogène issues de la réaction : $H^\bullet + H^\bullet \longrightarrow H_2$

Les réactions succédant à la formation des radicaux libres surviennent dans un délai de 10^{-7} secondes à 10^{-3} secondes après l'interaction du rayonnement ionisant. Si le nombre d'ionisation est grand, la probabilité de rencontre entre les radicaux libres formés est élevée:



L'eau oxygénée, H₂O₂, est extrêmement toxique pour la cellule.

Si le nombre d'ionisation est faible, la réaction de recombinaison est la plus probable :

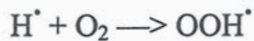


Cas de l'oxygène

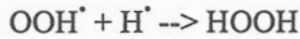
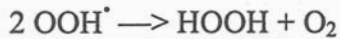
En absence d'oxygène, la réaction s'arrête par dimérisation:



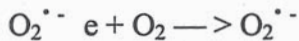
En présence d'oxygène, il y a formation d'un hydroperoxyde:



Le radical hydroperoxyde, OOH° est un oxydant avide d'électrons. Il est à l'origine de la formation d'eau oxygénée:



L'électron arraché de la molécule d'eau ionisée lors de l'interaction avec le rayonnement ionisant peut réagir avec l'oxygène et former le radical superoxyde,



Cas des molécules organiques

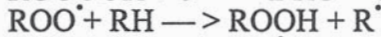
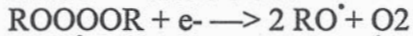
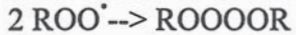
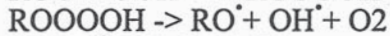
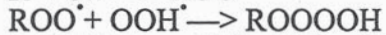
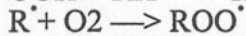
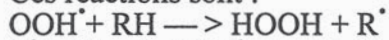
Un grand nombre de réactions a lieu et aboutit à la formation: d'eau oxygénée ;

de radicaux peroxydes: RO°, ROO° ;

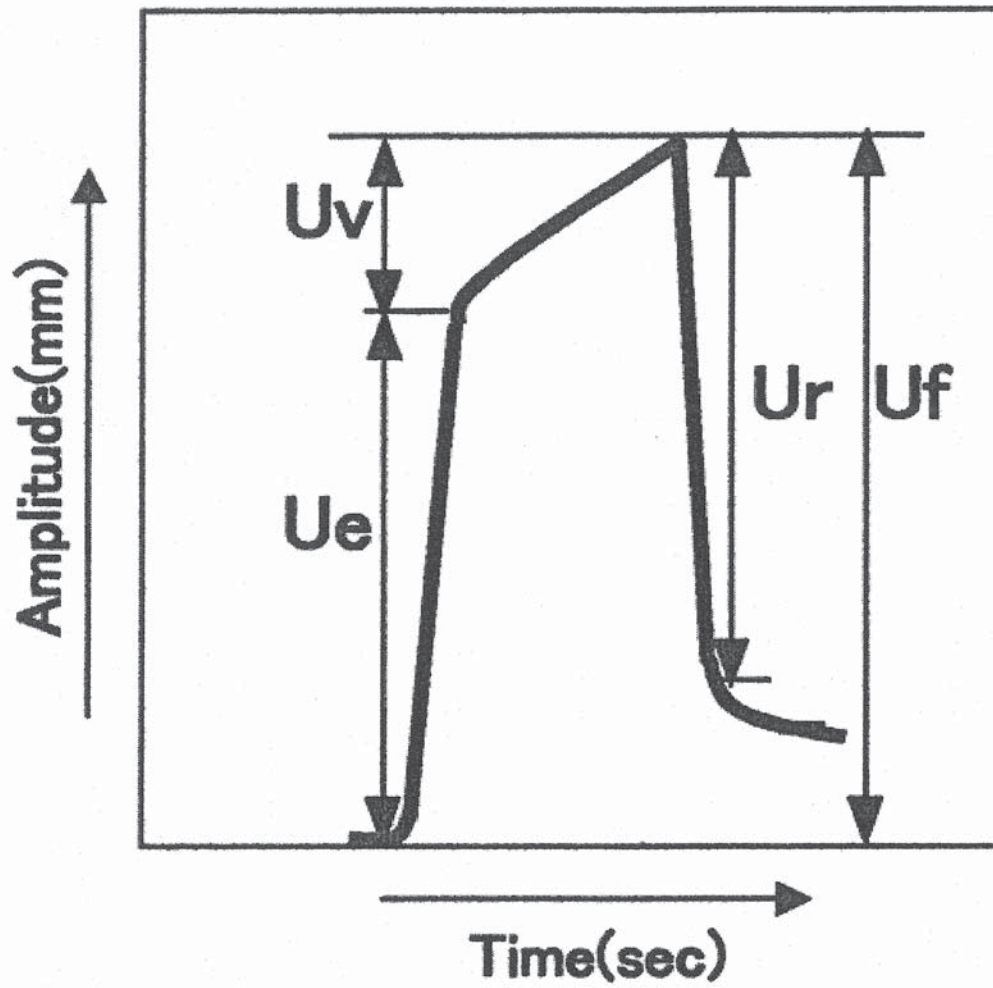
de tétroxydes : ROOOOH.

Les peroxydes et les tétroxydes sont des oxydants puissants qui altèrent les lipides des membranes des cellules.

Ces réactions sont :



Annexe 4 : Courbe de contrainte déformation.



Paramètres des propriétés mécaniques de la peau

U_e = déformation élastique immédiate

U_v = déformation visqueuse retardée

U_f = déformation finale

U_r = rétraction immédiate