

# S12 – Stabilité chimique : lecture de Lewis



## Évaluation formative – CORRIGÉ

### Exercice 1 – Connaissances (4 points)

#### A) Compléter les phrases (2 points)

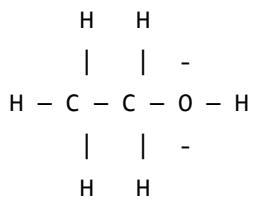
Question	Réponse	Points
1	8	0,5
2	duet ; 2	0,5
3	liant	0,5
4	radical	0,5

#### B) QCM (2 points)

Question	Réponse	Explication	Points
1	<input checked="" type="checkbox"/> Situé sur un seul atome	Le doublet non liant appartient à un seul atome	1
2	<input checked="" type="checkbox"/> O–O et S–S	Ces liaisons ont une faible énergie de liaison	1

## Exercice 2 – Lecture de formule de Lewis (4 points)

### 2.1 – Comptage des doublets (1 pt)



- Nombre de doublets liants : **8** (5 liaisons C—H + 1 liaison C—C + 1 liaison C—O + 1 liaison O—H)
- Nombre de doublets non liants : **2** (sur l'oxygène)

**Barème :** 0,5 pt par réponse correcte

### 2.2 – Vérification octet de l'oxygène (1 pt)

L'oxygène est entouré de :

- 1 liaison C—O =  $2 e^-$
- 1 liaison O—H =  $2 e^-$
- 2 doublets non liants =  $4 e^-$
- Total :  $2 + 2 + 4 = 8 \text{ électrons}$

Octet respecté ?  **Oui**

### 2.3 – Vérification octet des carbones (1 pt)

Chaque carbone est entouré de 4 liaisons :

- Carbone 1 ( $\text{CH}_3$ ) : 3 liaisons C—H + 1 liaison C—C =  $4 \times 2 = 8 e^-$
- Carbone 2 ( $\text{CH}_2$ ) : 2 liaisons C—H + 1 liaison C—C + 1 liaison C—O =  $4 \times 2 = 8 e^-$

Octet respecté ?  **Oui**

### 2.4 – Stabilité de la molécule (1 pt)

Cette molécule est **stable** car tous les atomes respectent la règle de l'octet (ou du duet pour H). Il n'y a pas d'électron célibataire (pas de radical) et pas de liaison fragile O—O ou S—S.

## Exercice 3 – Radicaux (4 points)

### 3.1 – Identifier les radicaux (2 points)

Espèce	Caractéristique	Radical ?
H <sub>2</sub> O	Tous les e <sup>-</sup> sont appariés	<input checked="" type="checkbox"/> Non
HO•	1 e <sup>-</sup> célibataire sur O	<input checked="" type="checkbox"/> Oui
CH <sub>4</sub>	Tous les e <sup>-</sup> sont appariés	<input checked="" type="checkbox"/> Non
•CH <sub>3</sub>	1 e <sup>-</sup> célibataire sur C	<input checked="" type="checkbox"/> Oui

Barème : 0,5 pt par réponse correcte

### 3.2 – Question de réflexion (2 points)

*Les radicaux libres (ROS) sont dangereux pour les cellules de la peau car ils possèdent un **électron célibataire** qui les rend extrêmement **réactifs**. Pour compléter leur couche électronique, ils "arrachent" un électron aux molécules biologiques voisines (lipides des membranes cellulaires, protéines comme le collagène, ADN). Cette attaque endommage ces molécules et déclenche une **réaction en chaîne** car la molécule attaquée devient elle-même un radical. Ce processus provoque le **vieillissement cutané** : rides, perte d'élasticité, taches.*

Barème :

- Mention de l'électron célibataire : 0,5 pt
- Explication de la réactivité : 0,5 pt
- Mention des cibles biologiques : 0,5 pt
- Conséquence (vieillissement) : 0,5 pt

## Exercice 4 – Liaisons fragiles (4 points)

### 4.1 – Identifier les liaisons fragiles (2 points)

Molécule A : Peroxyde d'hydrogène H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Liaison fragile : O–O Type : peroxyde

Molécule B : Cystine

Liaison fragile : **S–S** Type : **pont disulfure**

**Barème** : 0,5 pt par liaison + 0,5 pt par type

## 4.2 – Application (2 points)

1. Liaison concernée : **S–S** (pont disulfure)

2. Principe de la permanente :

*La permanente exploite la fragilité des liaisons S–S de la kératine du cheveu. Dans un premier temps, un **réducteur** (acide thioglycolique) **casse les liaisons S–S**, rendant le cheveu malléable. On lui donne alors sa nouvelle forme (boucles avec bigoudis ou lissage). Ensuite, un **oxydant** (eau oxygénée) **reforme les liaisons S–S** dans leur nouvelle position, fixant ainsi la forme de façon durable.*

**Barème** :

- Liaison S–S identifiée : 0,5 pt
- Rôle du réducteur (casse S–S) : 0,5 pt
- Mise en forme : 0,5 pt
- Rôle de l'oxydant (reforme S–S) : 0,5 pt

## Exercice 5 – Application cosmétique (4 points)

### 5.1 – Dégradation chimique (1 pt)

*Oui, ce changement de couleur indique une dégradation chimique. La vitamine C (incolore ou légèrement jaune pâle) s'est **oxydée** en produits de dégradation colorés (jaune-orangé). C'est une réaction chimique irréversible qui modifie la structure de la molécule.*

**Barème** : Oui + justification par l'oxydation = 1 pt

### 5.2 – Espèces responsables (1 pt)

*Les espèces responsables de cette dégradation sont les **radicaux libres** (ROS) et le **dioxygène O<sub>2</sub>** de l'air. La lumière (UV) peut également catalyser cette oxydation en formant des radicaux.*

**Barème** : Mention des radicaux/ROS ou O<sub>2</sub> = 1 pt

## 5.3 – Solutions pour améliorer la stabilité (2 pts)

### Solution 1 :

*Utiliser un **emballage opaque et hermétique** (flacon airless, verre teinté) pour protéger le sérum de la lumière et limiter le contact avec l'oxygène de l'air.*

### Solution 2 :

*Ajouter des **antioxydants** (vitamine E, acide férulique) qui vont neutraliser les radicaux libres avant qu'ils n'attaquent la vitamine C.*

### Autres solutions acceptées :

- Utiliser une forme stabilisée de vitamine C (Ascorbyl Glucoside, Ascorbyl Tetraisopalmitate...)
- Formuler à pH acide (< 3,5) pour stabiliser l'acide ascorbique
- Conserver au réfrigérateur
- Ajouter des agents chélateurs (EDTA) pour neutraliser les ions métalliques pro-oxydants

**Barème :** 1 pt par solution pertinente et justifiée



## Barème récapitulatif

Exercice	Contenu	Points
1	Connaissances	/4
2	Lecture Lewis	/4
3	Radicaux	/4
4	Liaisons fragiles	/4
5	Application	/4
<b>TOTAL</b>		<b>/20</b>



# Points de vigilance pour la correction

## Erreurs fréquentes

Erreur	Pénalité
Confondre doublet liant et non liant	-0,5 pt
Ne pas identifier les liaisons O–O et S–S comme fragiles	-0,5 pt
Confondre radical et ion	-0,5 pt
Oublier le rôle de l'oxydant dans la permanente	-0,5 pt

## Valorisation

Élément	Bonus
Vocabulaire scientifique précis	Valoriser
Exemples concrets d'application	Valoriser
Explication du mécanisme radicalaire	Valoriser



## Analyse par compétence

Compétence	Exercices	Seuil de maîtrise
Mobiliser (règle octet, Lewis)	1, 2	> 75%
Interpréter (radicaux, stabilité)	3, 4	> 65%
Argumenter (applications)	5	> 60%