

Couleur - Devoir n°3 - Correction

/20

Présentation et soin apporté à la rédaction des réponses et des calculs. /0,5

Exercice 1 Matière colorée /3

1. a) Les molécules sont classées suivant leur solubilité dans le milieu coloré. **0,5**
1. b) - Les pigments, espèces insolubles, en suspension dans un liquide ou en dispersion dans un solide. **0,5**
 - Les colorants, espèces solubles dans le milieu qu'ils colorent. **0,5**
2. La couleur de certaines espèces colorées peut dépendre de la température, du solvant utilisé ou du pH de la solution dans laquelle ils sont dissous. **1**
3. Les espèces colorées peuvent être obtenues par extraction ou par synthèse. **0,5**

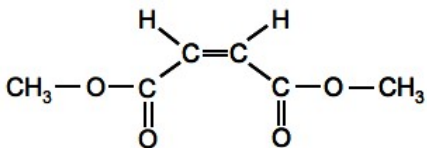
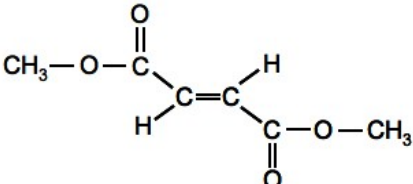
Exercice 2 Structure des molécules /2,5

1. Nombre d'électrons de valence : C : 4, N : 5 et O : 6. **0,5**
2. Pour respecter la règle de l'octet, ces atomes établissent : C : 4 liaisons, N : 3 liaisons et O : 2 liaisons. **0,5**
3. a) Ce sont des représentations de Lewis. **0,5**
3. b) Oui, les atomes C, N et O respectent le nombre de liaisons déterminé à la question 2. **0,5**
3. c) Les atomes d'hydrogène respectent la règle du "duet". **0,5**

Exercice 3 Géométrie des molécules /4

- | | | | | |
|----|---|---|---|---|
| 1. | CO ₂ | H ₂ O | NH ₃ | CH ₄ |
| |  |  |  |  |
| 2. | linéaire | coudée | pyramidale | tétraédrique |

Exercice 4 Isomérisation /3

- | | | | | | |
|----|---|----------|--|--|----------|
| 1. | Isomère Z | 1 | | Isomère E | 1 |
| |  | | |  | |

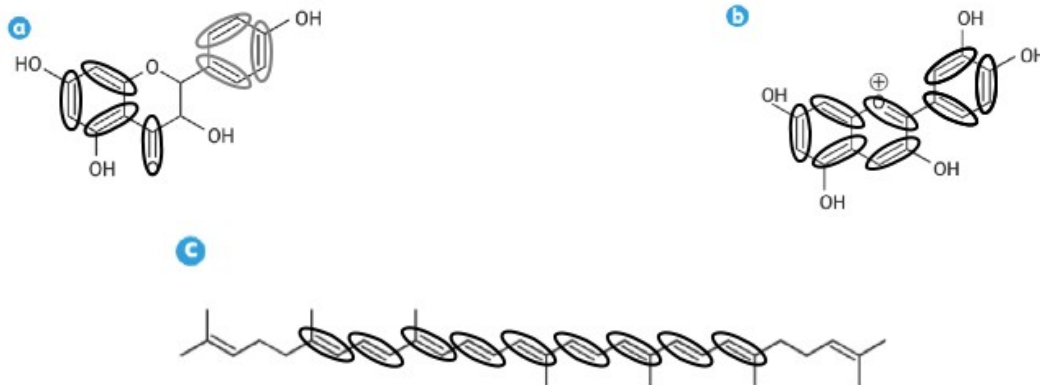
2. Isomère E : fumarate de méthyle ; Isomère Z : maléate de méthyle **1**

Exercice 5 Rouge tomate

/4

1.

1



2. Les molécules b et c pourraient être à l'origine de la couleur de la tomate car elles possèdent un système de plus de 7 doubles liaisons conjuguées.

1

3. La couleur des molécules a et b pourrait être influencée par le pH car elles portent des groupements hydroxyles.

1

4. La molécule responsable de la couleur rouge de la tomate est la molécule c.

1

Exercice 6 Synthèse de l'Indigo

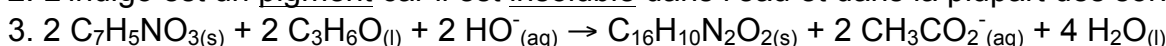
/3

1. Une plante utilisée pour la teinture.

0,5

2. L'indigo est un pigment car il est insoluble dans l'eau et dans la plupart des solvants.

0,5



2

Questions bonus :

/+ 4

4. $M(\text{indigo}) = 16 M(\text{C}) + 10 M(\text{H}) + 2 M(\text{N}) + 2 M(\text{O})$

0,5

$\Leftrightarrow M(\text{indigo}) = 16 \times 12 + 10 \times 1 + 2 \times 14 + 2 \times 16$

$\Leftrightarrow M(\text{indigo}) = 262 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

5. $n_{\text{benz}} = m_{\text{benz}} / M(\text{C}_7\text{H}_5\text{NO}_3) = 1,00 / 151 = 6,62 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

1

$n_{\text{acétone}} = m_{\text{acétone}} / M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = \rho_{\text{acétone}} \cdot V_{\text{acétone}} / M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = (0,79 \times 20) / 58 = 0,27 \text{ mol}$

$n_{(\text{HO}^-)} = C_{(\text{HO}^-)} \cdot V_{(\text{HO}^-)} = 2,0 \times 5,0 \cdot 10^{-3} = 0,01 \text{ mol}$

6.

2

Équation de la réaction		$2 \text{C}_7\text{H}_5\text{NO}_3(\text{s}) + 2 \text{C}_3\text{H}_6\text{O}(\text{l}) + 2 \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2(\text{s}) + 2 \text{CH}_3\text{CO}_2^-(\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$					
État du système	Avancement (en mol)	Quantité de matière de chaque espèce (en mol)					
État initial	$x = 0$	$6,62 \cdot 10^{-3}$	0,27	0,01	0	0	solvant
État intermédiaire	$x = x$	$6,62 \cdot 10^{-3} - 2x$	$0,27 - 2x$	$0,01 - 2x$	$2x$	$2x$	solvant
État final	$x = x_{\text{max}}$	$6,62 \cdot 10^{-3} - 2x_{\text{max}}$	$0,27 - 2x_{\text{max}}$	$0,01 - 2x_{\text{max}}$	x_{max}	$2x_{\text{max}}$	solvant

• Si le 2-nitrobenzaldéhyde est le réactif limitant : $6,62 \cdot 10^{-3} - 2x_{\text{max}} = 0 \Leftrightarrow x_{\text{max}} = 3,31 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

• Si l'acétone est le réactif limitant : $0,27 - 2x_{\text{max}} = 0 \Leftrightarrow x_{\text{max}} = 0,14 \text{ mol}$

• Si la soude est le réactif limitant : $0,01 - 2x_{\text{max}} = 0 \Leftrightarrow x_{\text{max}} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

On retient toujours la plus petite valeur de x_{max} donc $3,31 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

7. $m(\text{indigo}) = n(\text{indigo}) \times M(\text{indigo}) = x_{\text{max}} \times M(\text{indigo}) = 3,31 \cdot 10^{-3} \times 262 = 0,867 \text{ g} = 867 \text{ mg}$

0,5