

# Partie 1 – Chapitre 5 : couleur et transformations chimiques

## 1. Comment expliquer les changements de couleur observés lors d'une réaction chimique ?

### 1.1. Que se passe-t-il lors d'une réaction chimique ?

Lors d'une réaction chimique, **des espèces chimiques sont transformées en d'autres espèces chimiques différentes**.

D'autres modifications peuvent être observées : changement de température, de pression, etc.

#### Equation de la réaction



	<b>Etat initial du système chimique</b>	<b>Etat final du système chimique</b>
Espèces chimiques dans un certain état physique (solide, liquide, gazeux, aqueux)	n <sub>A</sub> moles de A n <sub>B</sub> moles de B n <sub>C</sub> moles de C n <sub>D</sub> moles de D	n <sub>A</sub> moles de A n <sub>B</sub> moles de B n <sub>C</sub> moles de C n <sub>D</sub> moles de D
<b>Mélange réactionnel</b>	Température T <sub>i</sub> (K) Pression P <sub>i</sub> (Pa) Volume V <sub>i</sub> (L ou m <sup>3</sup> )	Température T <sub>f</sub> (K) Pression P <sub>f</sub> (Pa) Volume V <sub>f</sub> (L ou m <sup>3</sup> )

Les espèces chimiques qui ne sont pas transformées **ne figurent pas** dans l'équation de réaction : solvant, ions ou molécules spectateurs, etc...

### 1.2. Pourquoi le pH influe-t-il sur la couleur d'une espèce chimique ?

La réaction acido-basique est un **transfert de protons** entre un acide et une base.

Un **acide selon Bronstéd** est une espèce chimique capable de **céder un proton (H<sup>+</sup>)**.

Une **base** est une espèce chimique capable de **capter un proton**.

Une réaction acido-basique met en jeu **des couples acide / base**.

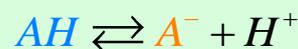
Deux entités chimiques constituent un **couple acide / base** s'il est possible de passer de l'une à l'autre par perte ou gain d'un proton.

Notation du couple :



Les deux espèces sont dites **conjuguées**  
A<sup>-</sup> est la **base conjuguée** de l'acide AH  
AH est l'**acide conjugué** de A<sup>-</sup>

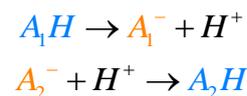
la **demi-équation acido-basique** symbolise l'échange de proton possible entre AH et A<sup>-</sup>



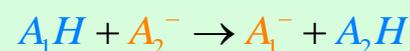
• Une réaction acido-basique fait intervenir **deux couples acide / base** :



• L'acide d'un couple réagit avec la base de l'autre couple.



• Pour obtenir l'équation chimique de la réaction acido-basique, on combine les deux demi-équations des deux couples acide / base impliqués :



**Le sens dans lequel s'effectue la transformation dépend des acides et des bases mises en présence.**

**Le changement de couleur** s'explique par la **différence de couleur entre l'acide d'un couple et sa base conjuguée**, c'est-à-dire par les différences entre les gammes de couleur absorbées par l'acide du couple et celles absorbées par la base du couple.

## Partie 1 – Chapitre 5 : couleur et transformations chimiques

### 1.3. Comment un transfert d'électrons peut-il expliquer un changement de couleur ?

La réaction d'oxydo-réduction est un **transfert d'électrons** entre un **oxydant** et un **réducteur**.

- Un **oxydant** est une espèce chimique capable de **capturer des électrons ( $e^-$ )**.
- Un **réducteur** est une espèce chimique capable de **céder des électrons**.

Une réaction d'oxydoréduction met en jeu *des couples oxydant / réducteur*.

Notation du couple :

$Ox / Red$

Deux entités chimiques constituent un **couple oxydant / réducteur** s'il est possible de passer de l'une à l'autre par perte ou gain de un ou plusieurs électrons.

la *demi-équation d'échange électronique* symbolise l'échange des électrons entre l'oxydant et le réducteur.



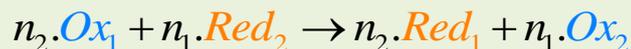
- Une réaction d'oxydoréduction fait intervenir *deux couples* oxydant / réducteur :



- L'oxydant d'un couple réagit avec le réducteur de l'autre couple.



- Pour obtenir l'équation chimique de la réaction d'oxydoréduction, on combine les deux demi-équations afin que le nombre d'électrons fourni par le réducteur soit égale au nombre d'électrons captés par l'oxydant :



**Le sens dans lequel s'effectue la transformation dépend des oxydants et des réducteurs mis en présence.**

**Le changement de couleur** s'explique par **la différence de couleur entre l'oxydant et le réducteur d'un couple**, c'est-à-dire par les différences entre les gammes de couleur absorbées par l'oxydant du couple et celles absorbées par le réducteur du couple.

### 2. Quel outil permet de déterminer les quantités de matière à l'état final ?

Le **tableau d'avancement** permet de décrire **l'évolution des quantités de matière** lors d'une réaction chimique.

**L'avancement** est **le nombre de réactions (en mol) qui se sont produites** dans l'état du système chimique considéré.

Etat du système	Avancement	$a A + b B \rightarrow c C + d D$			
Etat initial	0	$n(A)_i$	$n(B)_i$	$n(C)_i$	$n(D)_i$
Etat intermédiaire	x	$n(A)_i - a.x$	$n(B)_i - b.x$	$n(C)_i + c.x$	$n(D)_i + d.x$
Etat final	$x_{max}$	$n(A)_i - a.x_{max}$	$n(B)_i - b.x_{max}$	$n(C)_i + c.x_{max}$	$n(D)_i + d.x_{max}$

**Chaque case du tableau d'avancement donne la quantité de matière du réactif ou du produit indiqué dans la colonne, pour l'état de la réaction considéré dans la ligne.**

## Partie 1 – Chapitre 5 : couleur et transformations chimiques

L'état initial correspond au « stock » initial d'espèces chimiques : ***il ne dépend pas des proportions consommées.***

Dans l'état final, la réaction est terminée : chaque case indique la quantité de matière de l'espèce chimique présente à la fin de la réaction, c'est un ***bilan de matière.***

Pour trouver le nombre total de réactions  $x_{max}$ , on cherche lequel des deux réactifs disparaît en premier : c'est le réactif ***limitant.***

$$n(A)_i - a.(x_{max})_1 = 0 \quad \text{ou} \quad n(B)_i - b.(x_{max})_2 = 0$$

Le réactif limitant conduit au plus petit  $x_{max}$ .

$$(x_{max})_1 = \frac{n(A)_i}{a} \quad \text{ou} \quad (x_{max})_2 = \frac{n(B)_i}{b}$$

Si  $(x_{max})_1 < (x_{max})_2$  alors ***A est le réactif limitant.***