

LES RÉACTIONS D'OXYDO-RÉDUCTION

INTRO

1^{ère} générale

* Peau = barrière de protect^o contre l'agression de μ -organismes

Plaie \rightsquigarrow barrière perdue

Désinfectant pour tuer les μ -org \rightsquigarrow bétadine, ppe actif = I_2

* On peut modéliser cette transforma^o comme 1 transfert d' e^-

\hookrightarrow réact^o d'oxydo-réduct^o

On dit que I_2 est 1 oxydant

* Quels sont les caractéristiques de ces transforma^os ?

Comment les utiliser pour déterminer des concentra^os de solu^o ?

I] Oxydat^o et réduct^o

1) Mise en évidence expérimentale

* Expé Arbre de Diane

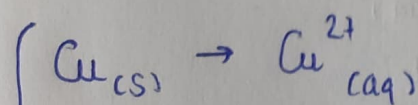
• fil de cuivre : $Cu_{(s)}$

• solut^o de nitrate d'argent : $Ag^+_{(aq)}$ (ion Argent)

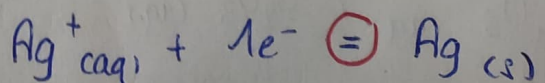
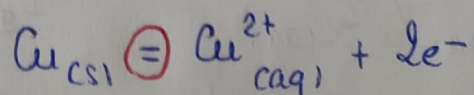
Que se passe-t-il qd on les introduit ensemble ?

\hookrightarrow solut^o devient bleue : $Cu^{2+}_{(aq)}$

\hookrightarrow appar^o d'1 solide argenté : $Ag_{(s)}$



\Rightarrow transfert de charges !



= demi-équation électronique

\Rightarrow transfert d' e^- entre 2 espèces = réaction d'oxydo-réduction

Rq: les e^- n'existent pas en solution

\hookrightarrow les $1/2$ équ^{os} élec. ne décrivent pas 1 transformation réelle

\hookrightarrow = : équ^o mathématique, \neq réalité physique

2) Oxydant et réducteur

* Arbre de Diane: rôle asymétrique de $Ag^+_{(aq)}$ et de $Cu_{(s)}$

* 1 oxydant = 1 espèce X capable de capter 1 ou plus e^-
1 réducteur = _____ céder _____

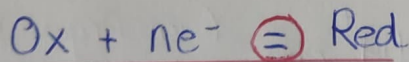
Expl: $Cu_{(s)}$ = réducteur

$Ag^+_{(aq)}$ = oxydant

* On revient sur les $1/2$ équ^{os} élec: on peut les écrire ds les 2 sens!

\hookrightarrow notion de couples d'ox-réd

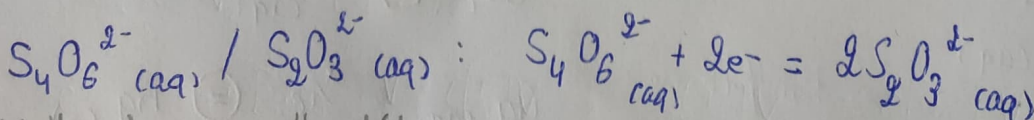
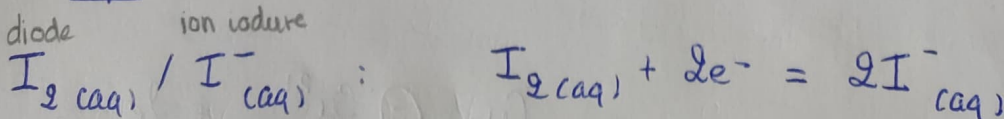
Deux espèces X forment 1 couple d'oxydo-réduction, noté Ox / Red, si elles sont liées par 1 demi-équ^o élec:



Ox subit 1 réduction

Red subit 1 oxydation

* Expl: point méthode



ion tétrathionate

thiosulfate

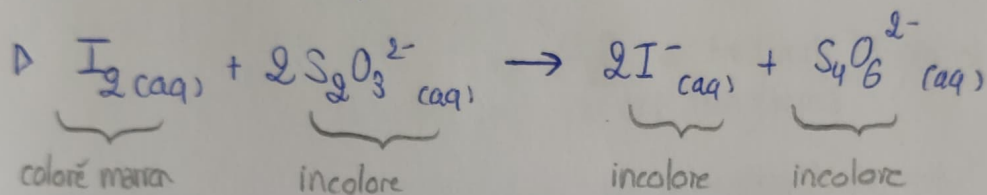
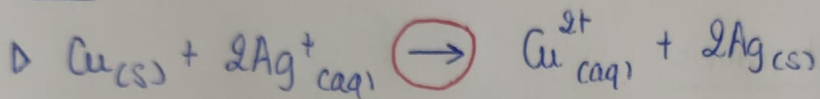
3) Réact d'oxydo-réduct

* \emptyset d' e^- en solud \rightarrow nécessairem^t 1 échange entre 2 élém^{ts} de 2 couples Ox/Red

\hookrightarrow combiner les $1/2$ -éq^{os} élec.

* Une réact d'oxydo-réduct est un transfert d' e^- entre le réducteur du premier couple et l'oxydant du second couple.

* Expl: point méthode



* Évolud de la couleur lors de la réact : manip

\hookrightarrow utiliser cette ppté pour déterminer la concentr^o de $\text{I}_2_{(aq)}$ dans la kétadine!

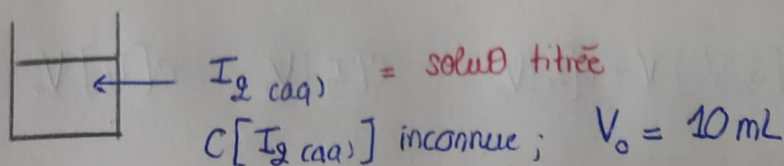
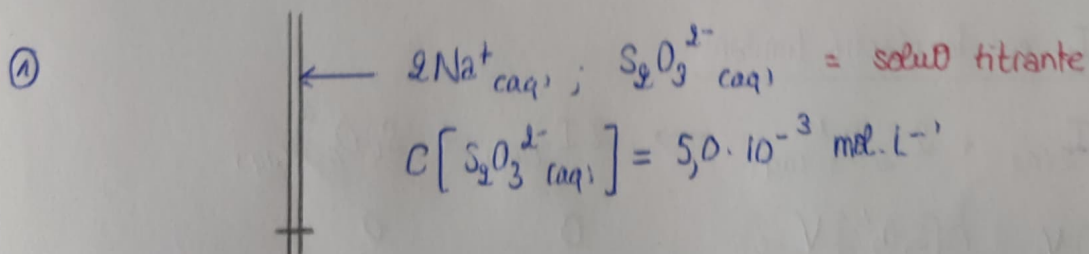
\hookrightarrow introduit au titrage, très utilisé en $\%$ analytiq

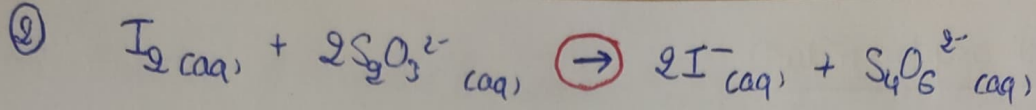
II] Application au titrage par suivi conductimétrique

1) Définitions

* Défs sur slides

* Point méthode :





La transform@ chimique support du titrage doit ˆtre :

▷ totale (→)

▷ unique

▷ rapide

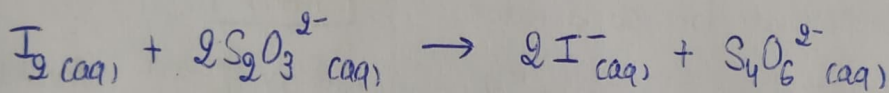
Comment remonter ˆ la concentra@ $C[\text{I}_2(\text{caq})]$?

↳ ˆvolu@ des qtes de mat avec V versˆ

2) ˆvolu@ des qtes de matiˆre

* Au dˆpart, le rˆactif limitant = $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{caq})$ qui est ˆ de suite consommˆ

Tant que $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{caq})$ est le rˆactif limitant :

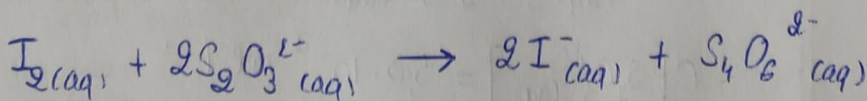


EI $C[\text{I}_2]V_0$ $C[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]V$ 0 0

EF $C[\text{I}_2]V_0$ 0 $C[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]V$ $\frac{C[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]V}{2}$
 $-\frac{C[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]V}{2}$

* Au bout d'ˆ moment, on verse suffisamˆ de $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ pour que I_2 devienne le rˆactif limitant

Quand I_2 est le rˆactif limitant :



EI $C[\text{I}_2]V_0$ $C[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]V$ 0 0

EF 0 $C[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]V - C[\text{I}_2]V_0$ $C[\text{I}_2]V_0$ $C[\text{I}_2]V_0$

* Graphe évolué qté matière

↳ on retrouve les résultats précédents : réactif limitant, pentes, ...

↳ interpréta' de l'évolué de la couleur de la solutio + intérêt thiodène

↳ 1 pt particulier : l'équivalence

* Tr de d' est à partir de l'équivalence qu'on peut remonter à la qté de matière en I_2 !

3) Exploitation du titrage : l'équivalence

* Déf équivalence

* Méthode titrage :

④ À l'équivalence, les réactifs ont été introduits en proportions stoechiométriques :

$$\frac{n(I_2)}{1} = \frac{n(S_2O_3^{2-})}{2}$$

$$\Rightarrow C[I_2] V_0 = \frac{1}{2} C[S_2O_3^{2-}] V_{eq}$$

$$\Rightarrow C[I_2] = C[S_2O_3^{2-}] \frac{V_{eq}}{2V_0}$$

* Expé Titrage

↳ comparaison avec la concentra' en I_2 de l'étiquette

Ccl : * Le titrage colorimétriq nécessite la présence d'espèces colorées

+ il y a 1 incertitude assez importante sur V_{eq}

⇒ ∃ d'autres méthodes de titrage

* Certains s'appuient sur d'autres types de réaction

↳ réactions A/B qui modélisent 1 échange de proton !