

Conductivité des solutions ioniques

Nous proposons dans ce document une explication à la conductivité d'une solution ionique comme par exemple une solution de chlorure de sodium.

Pour cela nous partons des faits expérimentaux suivants :

Un morceau de sodium métallique jeté dans un cristalliseur rempli d'eau pure réagit vivement en rendant l'eau basique comme le montre sa couleur devenue rose en présence de phénolphtaléine.

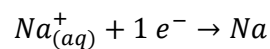


Dans l'électrolyse d'une solution aqueuse contenant des ions sodium, aucun dépôt de sodium métallique ne se forme à la cathode.

Si on met un ampèremètre en série avec un générateur alimentant une cuve à électrolyse contenant une solution aqueuse, on observe un courant très faible avec une solution d'eau pure et un courant beaucoup plus intense (de l'ordre d'une centaine de fois) avec une solution de chlorure de sodium.

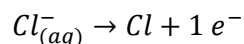
1^{ère} étape :

à la cathode : un ion sodium entouré de molécules d'eau polarisées capte un électron, ce qui a pour effet de le libérer de l'attraction de ces molécules d'eau car il est devenu neutre. On peut résumer cette réaction ainsi :

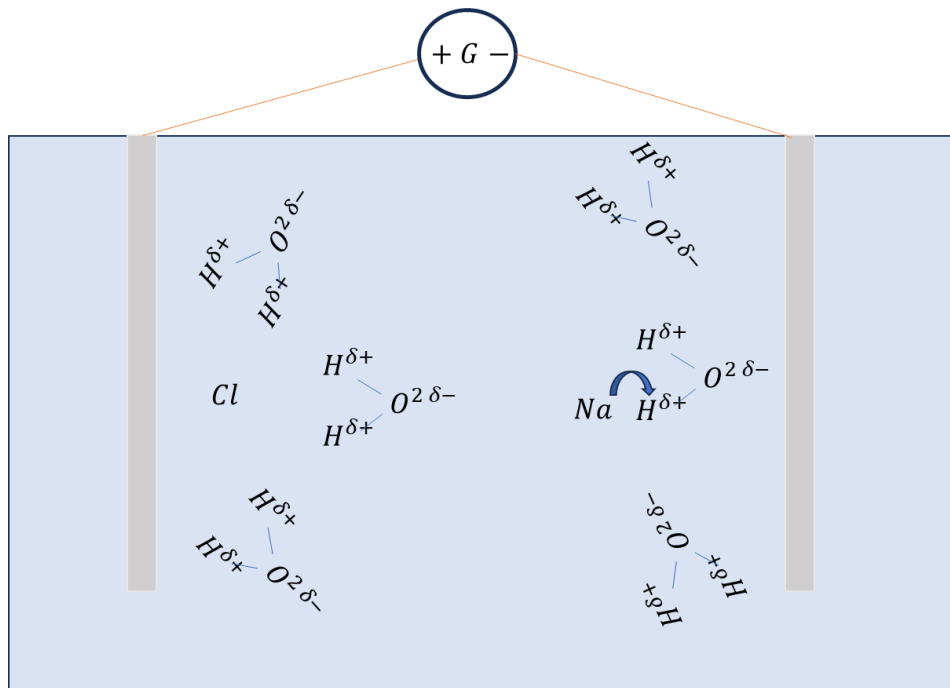
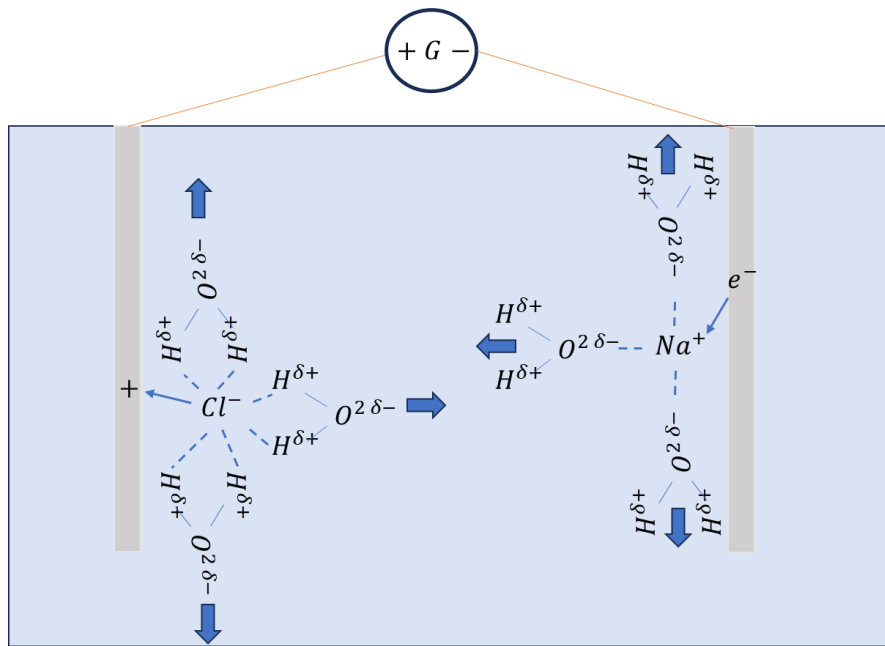


Il s'agit d'une réduction de l'ion sodium

A l'anode : un ion chlorure réagit de façon analogue mais en se faisant arracher un électron par l'anode chargée positivement :



Il s'agit d'une oxydation de l'ion chlorure.



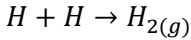
2ème étape :

à la cathode : L'ion sodium réagit sur un hydrogène polarisé d'une molécule d'eau en lui donnant un électron.

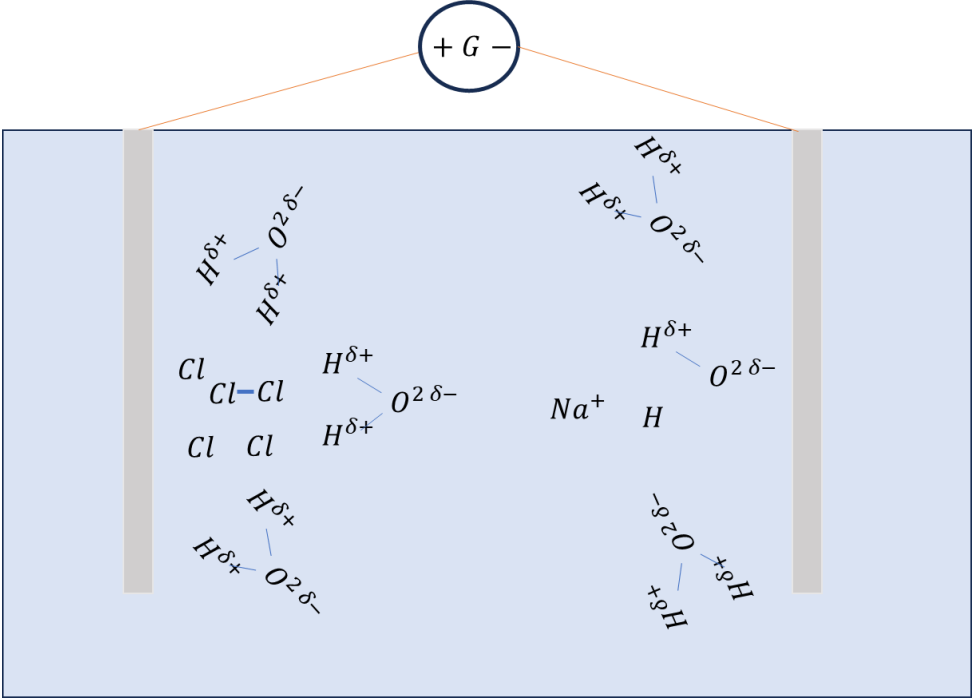
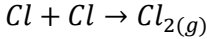


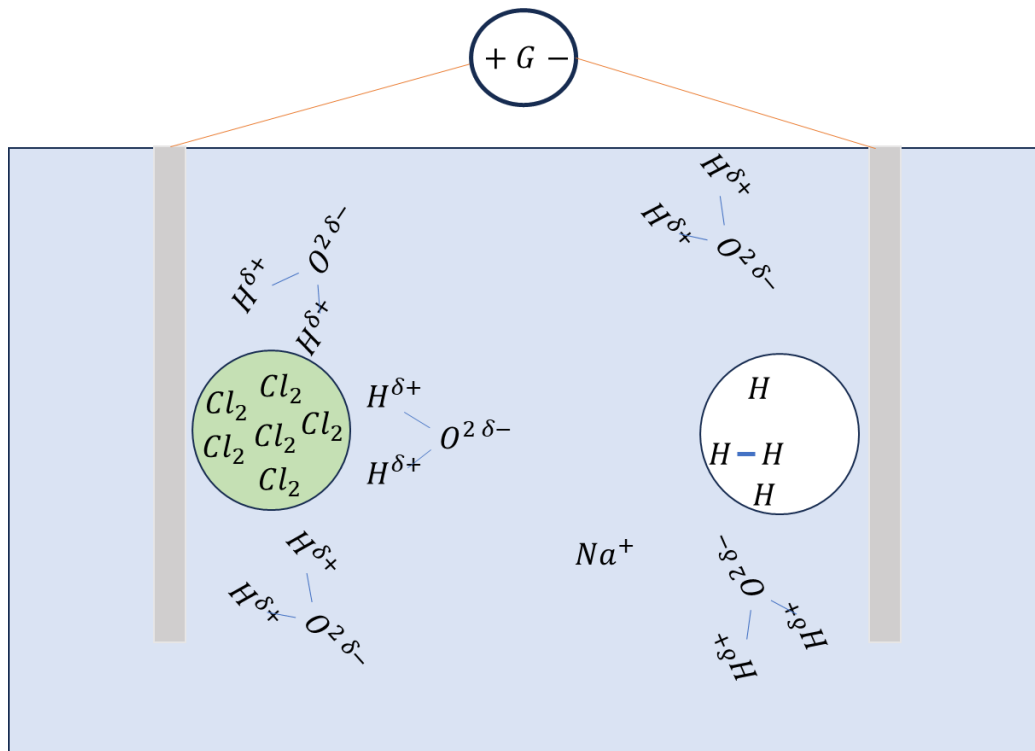
Il s'agit d'une réduction d'un ion hydrogène qui de ce fait, se sépare de la molécule d'eau dans laquelle il se trouvait, laissant un ion hydroxyde HO^- . Et pour, l'ion sodium, il s'agit d'une oxydation.

Les atomes d'hydrogène formés étant non chargés, ils se trouvent rassemblés dans des zones où ils réagissent ensemble pour former des molécules de dihydrogène gazeux, lesquelles ainsi rassemblées car non polarisées, se retrouvent à l'état gazeux et remontent vers la surface sous forme de bulles le long de l'anode par poussée d'Archimède.

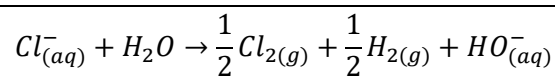


A l'anode : Les atomes de chlore formés étant non chargés, ils se trouvent rassemblés dans des zones où ils réagissent ensemble pour former des molécules de dichlore gazeux, lesquelles ainsi rassemblées car non polarisées, se retrouvent à l'état gazeux et remontent vers la surface sous forme de bulles le long de l'anode par poussée d'Archimède.





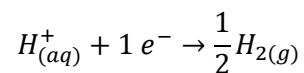
Le bilan de l'électrolyse est :



L'ion sodium n'intervient pas dans le bilan mais dans le mécanisme réactionnel. Il joue donc le rôle de catalyseur. Les deux couples redox intervenant dans la réaction sont donc $(\text{Cl}_{2(g)}, \text{Cl}^-_{(aq)})$ et $(\text{H}_2\text{O}, \text{H}_{2(g)})$

On peut expliquer d'une façon similaire pourquoi l'ajout de quelques gouttes d'acide sulfurique dans une solution d'eau pure permet de favoriser l'électrolyse de l'eau en dihydrogène et dioxygène gazeux.

Les ions hydrogène subissent une réduction à la cathode :



Mais les ions hydrogéné-sulfate et sulfate réagissent également à l'anode :

