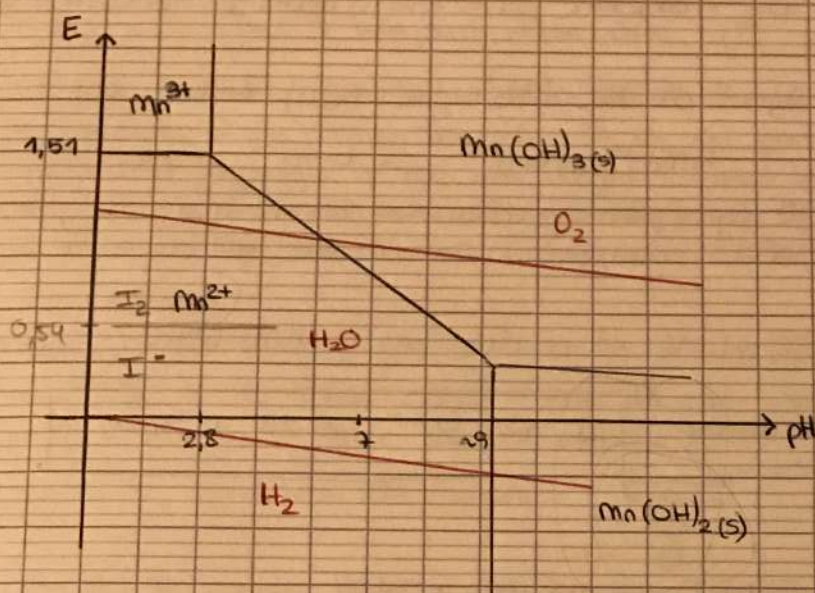


# TP 14. Chimie inorganique

## 1. Le dioxygène

\* Méthode de Winckler (maréchal & mesplède)



$I_2$  n'existe pas en milieu basique, il se dismuté en iodate et iodure.

Produits : chlorure de Mn (solide)  
 $H_2SO_4$   $c = 18 \text{ mol/L}$   
 $KI$   
 thiosulfate de sodium ( $Na_2S_2O_3$ )  $c = 0,010 \text{ mol/L}$

1ère étape on a  $Mn^{3+}$  qui existe qu'en milieu acide. On met de la saude pour passer en milieu basique:  $Mn^{2+} + HO^- \rightarrow Mn(OH)_2$

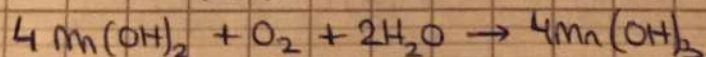
On a pris de l'eau du robinet et on a rempli un ballon de 250 ~ 300 ml mais il faut moins de grité pour ne pas gaspiller. Il faut mettre tout en relation à la grité d'eau du début! calcul simple.

⚠ Attention à fermer avec le bouchon rapidement et le laisser fermé!

J'ajoute ce cet mol sur le mesplède

On note aussi la température de la pièce  $T \approx 19^\circ C$

$O_2$  oxyde  $Mn(OH)_2(s)$  et forme  $Mn(OH)_3 \rightarrow$  brun  
 ↳ blanc

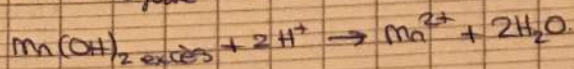
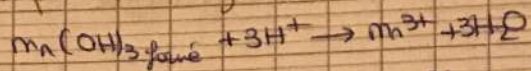


réaction lente donc il faut attendre 30' pour que le dioxygène se dissolvé.



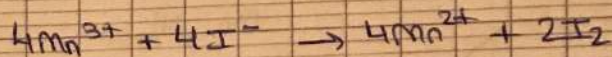
Après 30' on voit  $\Delta$  brun/blanc.

2ème étape On introduit  $H_2SO_4$  jusqu'à  $pH < 7$ . On voit qu'on est à  $pH < 7$  il n'y a pas de solide



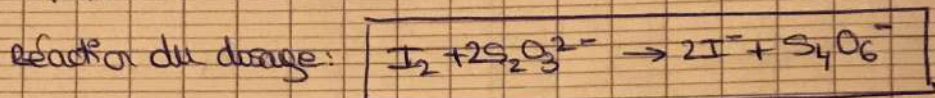
À  $pH < 7$ ,  $I^-$  peut être oxydé en  $I_2$  (qu'on va ajouter après)  
À cette étape  $O_2$  n'oxydait plus  $Mn(II)$  mais  $I^-$  à cause du potentiel.

3ème étape Ajout du KI. Tout le  $Mn(III)$  réduit par  $I^-$

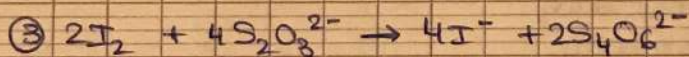
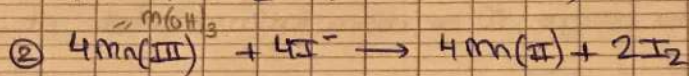
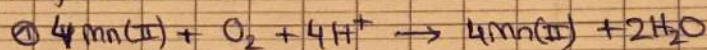


Il n'y a plus de coloration brune mais il y a une couleur orangée à cause de la présence de  $I_3^-$ .

→ On pipette 50 mL =  $V_0$  et on dose par le thio-sulfate.  $C_{th} = 0,010 \text{ mol/L}$



Équations:



• Calcul: On calcule la gtt de  $I_2$  dosé, après la gtt de  $Mn(III)$  et après on remonte à la gtt de  $O_2$ .

•  $I_2$  dosé:  $n_{I_2} = \frac{C_{th} \cdot V_{eq}}{2}$

•  $Mn(III)$ :  $n_{Mn(III)} = n_{I_2} \times 2$

$$[O_2] = \frac{C_{th} \cdot V_{eq}}{4V_0}$$

•  $O_2$ :  $n_{O_2} = \frac{1}{4} n_{Mn(III)}$

• Expérimentalement:

$$V_{eq} = 5,9 \text{ mL} \rightarrow [O_2] = 3 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$[O_2] \times 32 \times 10^3 = 9,4 \text{ mg/L à } 17^\circ C$$



Eau de très bonne qualité. Comparer le DCO.

moins l'eau a de  $O_2$ , moins elle est bonne car elle peut contenir des bactéries qui prennent le  $O_2$ . Il faut trouver un résidu aux alentours de 10.



## Expériences qualitatives

### \* Combustion du Carbone

On remplit un pôt de  $O_2$ . Pour savoir s'il faut tenir le pôt comme ça  ou comme ça  il faut connaître la densité de  $O_2$  p/r

à celle de l'air. On peut comparer directement les masses molaires.

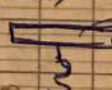
$$M(\text{air}) = 29 \text{ g.mol}^{-1}$$

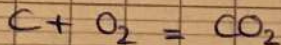
$$M(O_2) = 32 \text{ g.mol}^{-1} \rightarrow \text{plus dense donc } \img alt="Diagram of a beaker tilted with a small flame at the bottom." data-bbox="595 195 645 235"/>$$

$$\text{car } d = \frac{\text{masse}}{\text{volume}} \text{ (pour 1 l. chacun)} \text{ donc } \frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{air}}}$$

Il y a aussi la méthode par déplacement d'eau qui nous permet de voir facilement si le pôt est rempli de  $O_2$  ou pas. Pour utiliser cette méthode il faut que le gaz avec lequel on veut remplir le pôt ne soit pas soluble dans l'eau. P.e on peut faire  $H_2O$  avec  $O_2$  mais  $NH_3$  et  $H_2O$  non car  $NH_3$  soluble dans l'eau! (car polaire et protège).

### Expérience

- On remplit un pôt de  $O_2$ . Pour savoir s'il est rempli: allumer un morceau de paille et le mettre à diff. niveau du pôt afin de constater s'il y a du  $O_2$  partout. (le boucher avec une petit assiette).
- Attacher un morceau de carbone:  bouchon en liège.
- Brûler le morceau de C jusqu'à ce qu'il soit rouge.
- Couvrir le pôt de  $O_2$  avec le bouchon en liège.



- On prend environ 30 ml d'eau du robinet, on met <sup>quelques gouttes</sup> de bleu de bromotymol et on verse dans le pôt. On agite un peu. Le  $CO_2$  va se dissoudre dans l'eau, ce qui va l'acidifier.

BBT  $\rightarrow$  bleu basique  
jaune acide

on voit qu'il passe en jaune

Attention: tester avant dans 1 tube à essai que l'eau de robinet avec le BBT devient bleue.

### \* Combustion du Magnésium

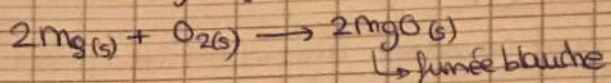
Pareil que celle du carbone mais on attache un fil de magnésium. (il faut le capter  $\rightarrow$  car cache de  $MnO_4^-$  formée au dessus).

caractéristiques des métaux: ils brillent, conducteurs, malléables (feuille mince), ductile (on peut faire des fils).

Dans ce cas on prend de l'eau du robinet avec de la phénolphthaleïne (ça marche aussi avec du BBT).



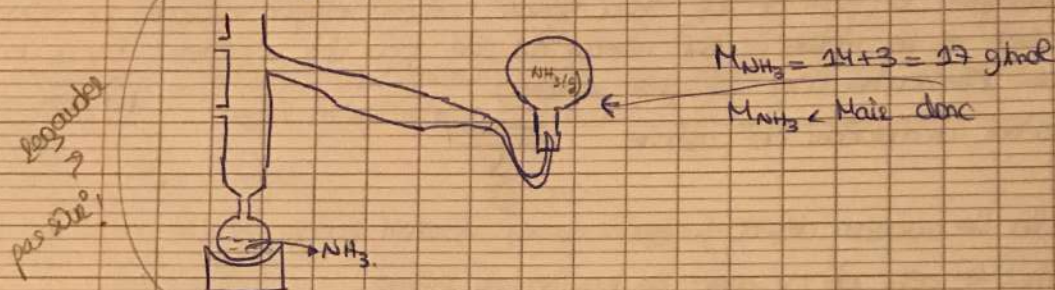
→ (après) même protocole que pour C.  
 On met 30 ml d'eau avec phénolph.  
 ▽ Tester avant que l'eau du ballon et teste incolore avec phénolph.  
 On fait pareil qu'avant, on voit une grosse incandescence.  
 Attention aux yeux!



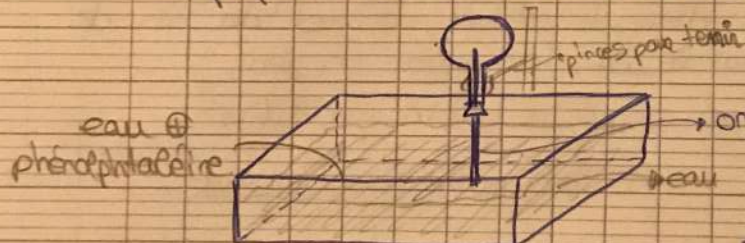
$\text{MgO(s)} \rightarrow$  dissout dans l'eau  
 Il rend le milieu basique donc l'eau avec la phénolph devient rose  
 Il faut mélanger!

### \* Jet d'eau

Comment former de l'ammoniac gazeux?



Après on met on bouchon avec une tige  
 On prépare une bassine avec de l'eau



→ on couvre avec le doigt mais avec des gants!!

→ on le met toujours en couvrant avec le doigt. On ouvre un peu quand il est dans la bassine et laisse rentrer un petit peu d'eau.

Pour ça il faut le sortir et le retourner et enlever un peu le doigt pour que l'eau tombe au fond du ballon.

on agite un peu l'eau pour que le  $\text{NH}_3$  se dissolve.  
 on remet le ballon comme avant dans la bassine, on enlève le doigt et on voit l'eau monter comme une fontaine (elle devient rose à cause de la phénolph, on est en milieu basique)  
 réaction:  $\text{NH}_3\text{(g)} + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{HO}^-$

Le fait d'ajouter un peu d'eau au début, a créé une dépression initiale car l'eau réagit avec une molécule de  $\text{NH}_3\text{(g)}$  donc moins de gaz → pression plus faible. Comme ça au fur et à mesure que l'eau réagit avec  $\text{NH}_3$



La réaction s'arrête quand il n'y a plus de  $\text{NH}_3$ .

\* Détermination de la dureté de l'eau

manuel chimie générale pag 44.  
100 manip. Bercel (pag 107) TS Berlin (pag 40)

Titre hydrotimétrique (TH) correspond à la somme des concentrations en ions calcium et magnésium.

1° mise en évidence des colorations

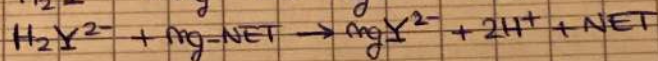
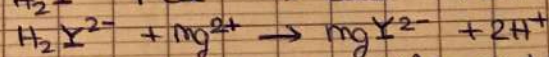
NET  $\oplus$  sol tampon ammoniac : bleu

NET  $\oplus$  sol tampon  $\oplus$  chlor de Mg : rouge

NET  $\oplus$  sol tampon  $\oplus$  chlor de Mg  $\oplus$  EDTA : bleu

NET : indicateur coloré

Dosage:



Le NET réagit avec Mg et forme des complexes.  
On dose au début les  $\text{Mg}^{2+}$  et après le Mg-NET.