

2024/2025

Prof :
Z.Salem

Série d'exercices N°1 oxydoréduction

Lycée 18 janvier

Jebeniana
Classe :3ème

Exercice I : on donne $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{Al}) = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

I/ On plonge un clou de fer de masse 1,68g dans une solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+, \text{Cl}^-$) de molarité $C = 2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$.

1/ Ecrire l'équation de demi réaction d'oxydation et de réduction et l'équation bilan de la réaction.

2/ Quels sont les couples redox mis en jeu?

3/ Quel est le volume de la solution acide utilisée sachant que la masse de fer qui reste est 0,56g.

II/ Dans 50 cm^3 d'une solution $1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ de chlorure de fer II ($\text{Fe}^{2+}, 2\text{Cl}^-$), on met de l'aluminium en excès.

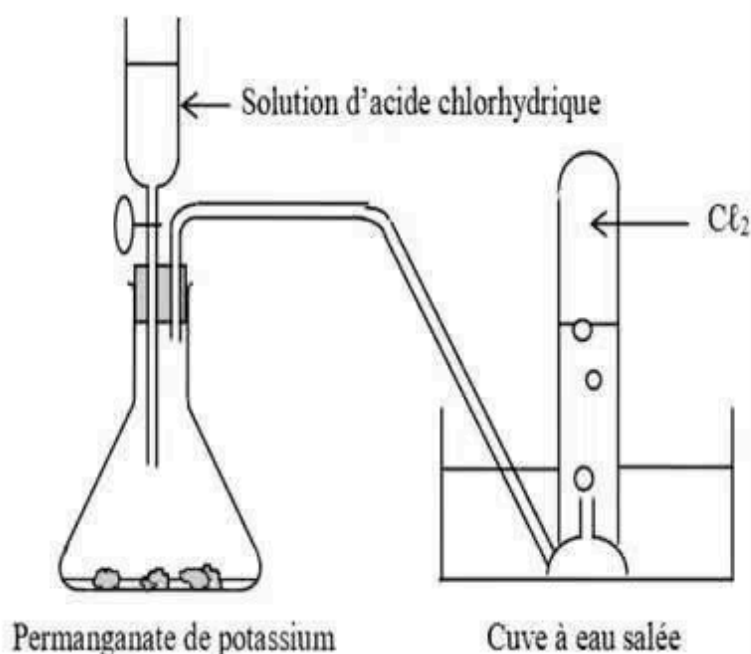
1/ Ecrire l'équation de demi réaction d'oxydation et de réduction et l'équation bilan de la réaction.

2/ Quelle est la masse d'aluminium attaquée?

Exercice 2 :

La figure ci-contre illustre une expérience de préparation du dichlore, en faisant réagir une solution d'acide chlorhydrique sur des cristaux de permanganate de potassium KMnO_4 . Les couples redox mis en jeu sont $\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$ et $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$

1. Ecrire l'équation formelle associée au couple du chlore.
2. Ecrire l'équation formelle associée au couple du manganèse.



3.

- a) Lequel des couples a subi l'oxydation ; écrire la demi-équation correspondante.
- b) Lequel des couples a subi la réduction ; écrire la demi-équation correspondante.
- c) Ecrire l'équation bilan de la réaction redox ayant lieu.

4. L'acide étant versé en excès, à la fin de la réaction le dichlore obtenu occupe **2,24 L** dans les CNTP : calculer la masse de KMnO_4 utilisée.

On donne : $K = 39$; $Mn = 55$; $O = 16$; $V_m = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ dans les CNTP

Exercice 3 :

On considère la classification par pouvoir réducteur croissant des métaux suivants:



1/ Décrire les phénomènes observés et écrire l'équation de la réaction s'il y a lieu dans chacune des expériences suivantes:

Expérience (a): lame de zinc plongée dans une solution de $(\text{Cu}^{2+}, \text{SO}_4)$

Expérience (b): lame d'Argent plongée dans une solution de $(\text{Zn}^{2+}, \text{SO}_4)$

Expérience (c): lame de cuivre plongée dans une solution de $(\text{Ag}^+, \text{SO}_4)$

2/ Dans cette classification l'hydrogène se place entre le cuivre et le zinc, quelles sont les expériences qui permettent de justifier ce résultat?

3/ Pour l'expérience (c) la lame de cuivre a une masse $m = 3,175 \text{ g}$ et la solution de nitrate d'argent a une concentration $C = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ et un volume $V = 20 \text{ cm}^3$

Déterminer à la fin de la réaction:

a/ La masse de la lame de cuivre.

b/ La concentration des ions positifs de la solution.

c/ La masse du corps solide obtenue.

On donne $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Exercice 4 :

Le fer se trouve dans la nature sous forme de minerai à base d'oxyde de fer III, il est extrait dans des hauts fourneaux par une suite de réactions chimiques dont le bilan est $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \longrightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$

1. Déterminer le nombre d'oxydation du fer et du carbone dans les différentes entités évoquées par la réaction.
2. Vérifier qu'il s'agit d'une réaction redox ; indiquer l'oxydation et la réduction.
3. Donner les couples redox mis en jeu ; quel est l'oxydant et quel est le réducteur ?

Exercice 5 :

A- Soit les couples redox suivants : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$; $\text{NO}_3^- / \text{NH}_4^+$; $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ et $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$.

1°/ Ecrire l'équation formelle de chacun de ces couples.

2°/ On réalise la réaction entre les ions : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ et les ions Fe^{2+} . On obtient Cr^{3+} et Fe^{3+} .

a- Ecrire et équilibrer l'équation de la réaction.

b- Comparer le pouvoir oxydant de ces deux couples. Justifier.

3°/ Compléter l'équation de la réaction suivant et indiquer le quel des deux couples est le plus réducteur.



B- Soient les entités suivantes : MnO_4^- ; Mn^{2+} ; HSO_3^- et SO_4^{2-} .

1°/ Déterminer le nombre d'oxydation de l'atome de manganèse Mn dans MnO_4^- et Mn^{2+} et celui de l'atome de soufre dans HSO_3^- et SO_4^{2-} .

2°/ Préciser l'oxydant et le réducteur de chacun de ces couples et les écrire correctement.

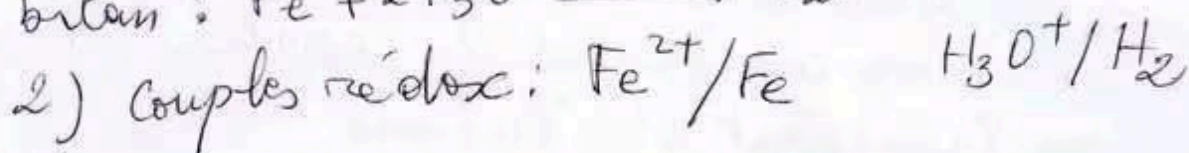
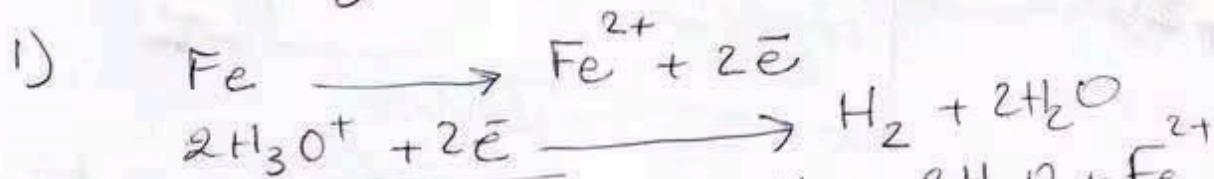
3°/ Sachant que le pouvoir réducteur du couple $\text{SO}_4^{2-} / \text{HSO}_3^-$ est plus grand que celui du couple $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$, écrire l'équation de la réaction qui met en jeu ces deux couples.

Serie d'oxydoreduction

Exercice N°1:

I) $m = 1,68 \text{ g}$

$(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-) \quad C = 2 \text{ mol. l}^{-1}$



3) $m_{\text{Fe réagit}} = m - m_r = 1,68 - 0,56 = 1,12 \text{ g}$

nombre de moles de Fer réagit :

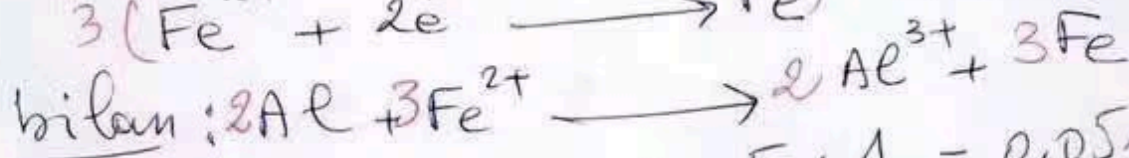
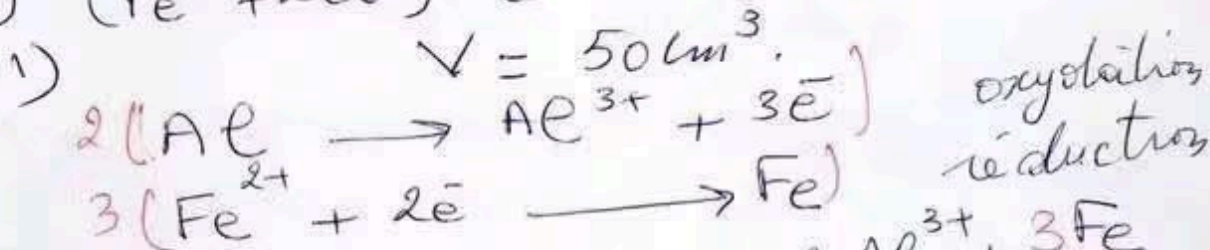
$$n_{\text{Fe}} = \frac{m_{\text{réagit}}}{M} = \frac{1,12}{56} = 0,02 \text{ mol}$$

d'après l'équation : $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = 2n_{\text{Fe}}$

$$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = 0,04 \text{ mol.}$$

$$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = C \cdot V \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,04}{2} = 0,02 \text{ L} = 20 \text{ cm}^3$$

II) $(\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^-) \quad C = 1 \text{ mol. l}^{-1}$



2) $n_{\text{Fe}^{2+}} = C \cdot V = 0,05 \times 1 = 0,05 \text{ mol.}$

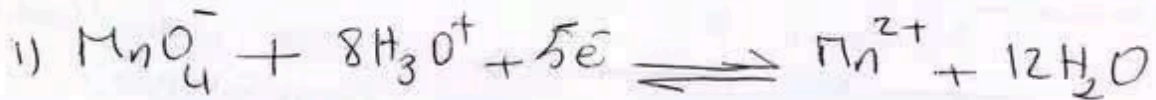
d'après l'équation une mole de Fe^{2+} réagit avec $\frac{2}{3}$ mole de Al.

$$n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} n_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{2}{3} \times 0,05 = \frac{1}{30} \text{ mol.}$$

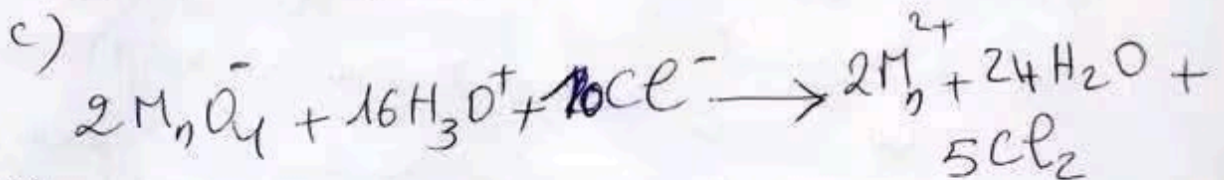
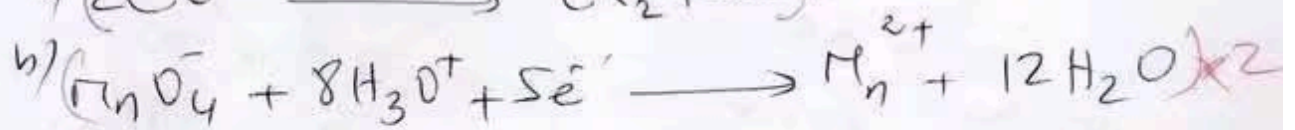
$$m_{\text{Al}} = n \times M = \frac{27}{30} = 0,9 \text{ g}$$

①

Exercice 2 :



3) Les ions Cl^- sont oxydés pour donner $\text{Cl}_2(\text{g})$
 les ions MnO_4^- sont réduits $\rightarrow \text{Mn}^{2+}$



$$4) V = 2,24 \text{ L}$$

$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{V}{V_M} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol.}$$

1 mole de Cl_2 réagit avec $\frac{2}{5}$ mol de MnO_4^-

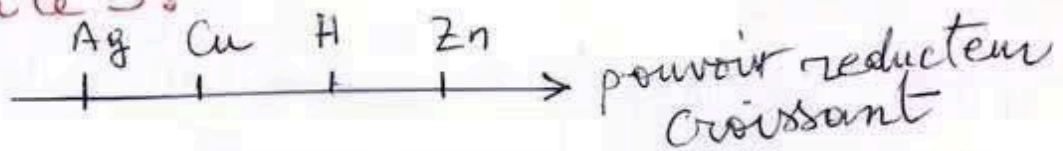
$$n_{\text{MnO}_4^-} = n_{\text{KMnO}_4} = \frac{2}{5} \times 0,1 = \frac{0,2}{5} = 0,04 \text{ mol}$$

$$m_{\text{KMnO}_4} = n \times M = 0,04 \times 158 = \boxed{6,32 \text{ g}}$$

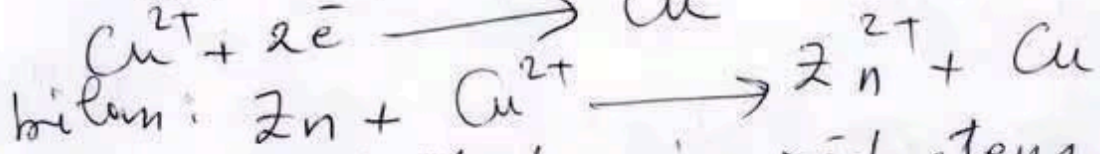
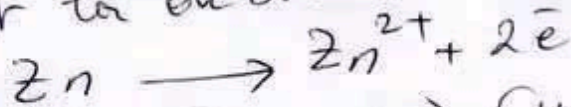


Physique TN

Exercice 5.

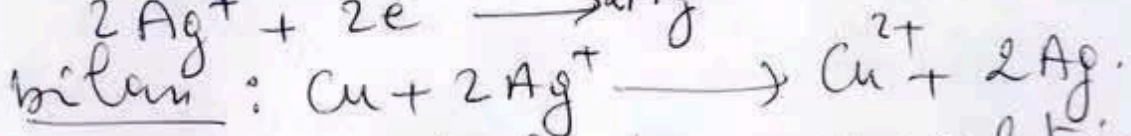
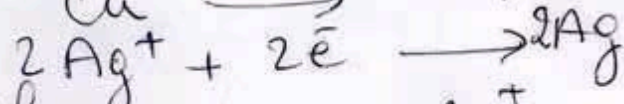
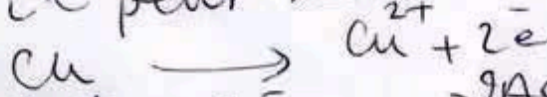


1° (a) le zinc étant plus réducteur que le cuivre, il peut réduire les ions Cu^{2+} .
 on observe un dépôt de Cu sur la lame Zn.
 et la décoloration de la solution.



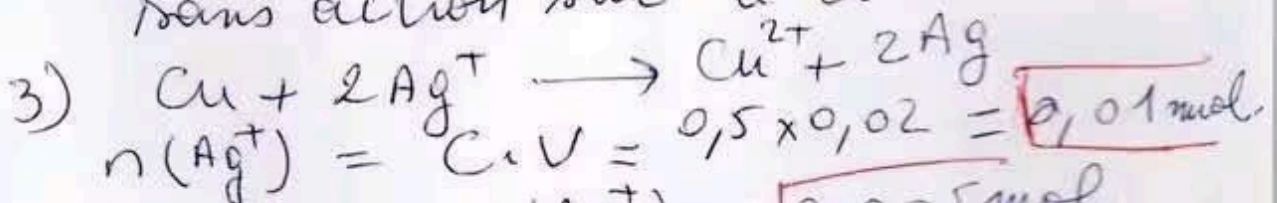
(b) L'argent étant moins réducteur que le zinc donc rien ne se produit.

(c) Le cuivre est plus réducteur que Ag.
 il peut réduire les ions Ag^+ .



2) on fait agir le zinc sur une solution d'acide chlorhydrique, il se dégage un gaz qui est le H_2 . Zn est plus réducteur que H_2 .

- la solution d'acide ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) est sans action sur le Cu.



$$n(\text{Ag}^+) = C \cdot V = 0,5 \times 0,02 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n(\text{Cu}) = \frac{1}{2} n(\text{Ag}^+) = 0,005 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Cu}}(\text{réagit}) = n(\text{Cu}) \times M_{\text{Cu}} = 0,005 \times 63,5 = 0,3175 \text{ g}$$

(3)

Suite Exercice 3:

$$m_{Cu}(\text{restant}) = m_{Cu} - m_{Cu}(\text{réagit})$$

$$= 3,175 - 0,3175$$

$$= \boxed{2,8575 \text{ g}}$$

$$b) [Cu^{2+}] = \frac{n_{Cu^{2+}}}{V} = \frac{n_{Ag^+}}{2V} = \frac{0,005}{0,02} = \boxed{0,25 \text{ mol} \cdot L^{-1}}$$

$$c) m_{Ag} = n_{Ag} \times M_{Ag} \text{ avec } n_{Ag} = n_{Ag^+} = 0,01$$

$$m_{Ag} = 0,01 \times 108 = \boxed{1,08 \text{ g}}$$

Exercice 4:

$$1) \text{ soient : } x = n.o(Fe) \quad y = n.o(C)$$

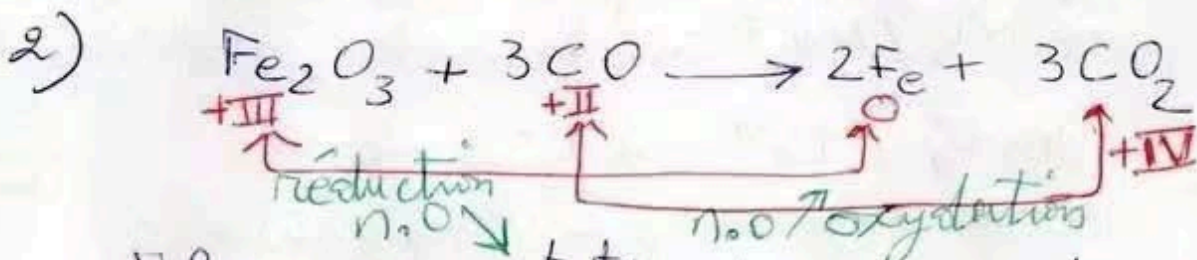
* dans Fe_2O_3

$$2x + 3(-II) = 0 \Rightarrow 2x = VI \Rightarrow x = +III$$

* dans Fe : $x = 0$

* dans CO : $y + (-II) = 0 \Rightarrow y = +II$

* dans CO_2 : $y + 2(-II) = 0 \Rightarrow y = +IV$



Il y a augmentation du $n.o(C)$ et diminution du $n.o(Fe)$
 $\Rightarrow$ réaction rédoxc.

3) couples rédoxc CO_2/CO et Fe_2O_3/Fe

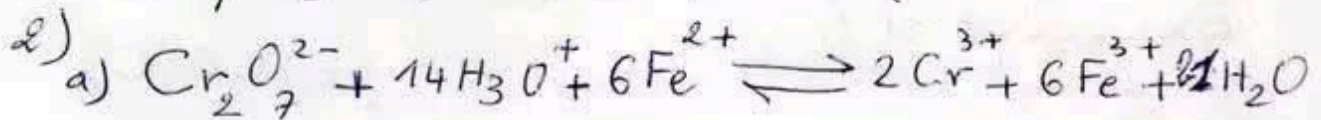
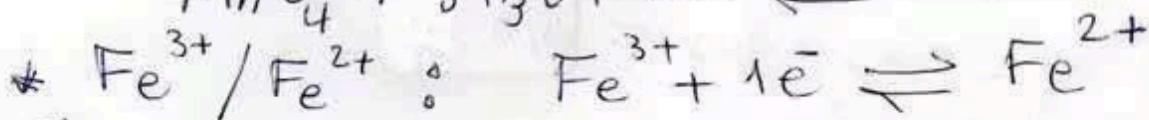
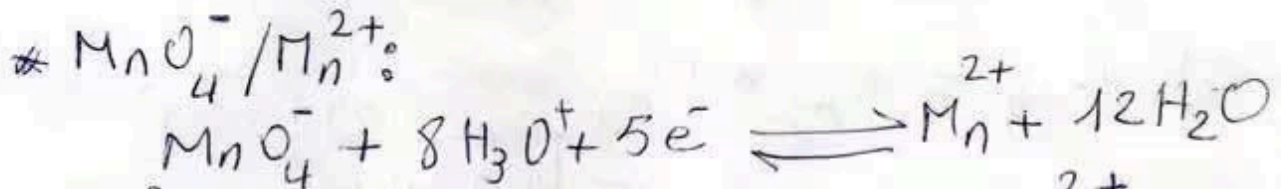
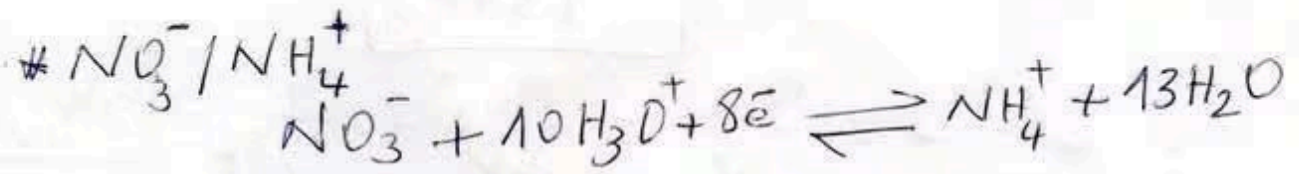
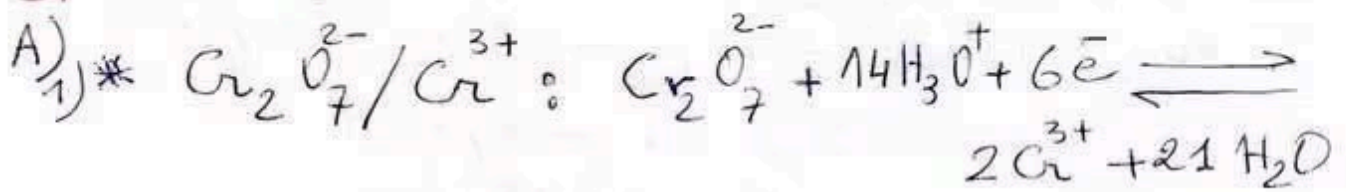
CO : réducteur

Fe_2O_3 : oxydant

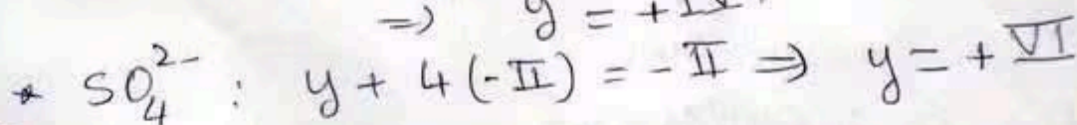
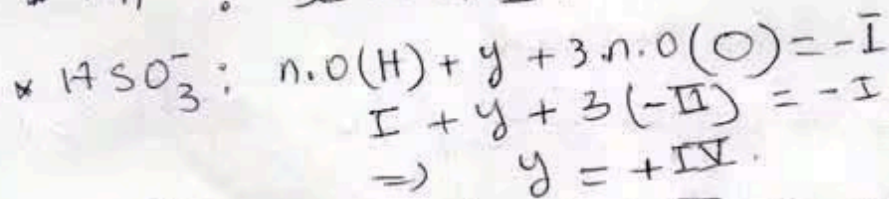
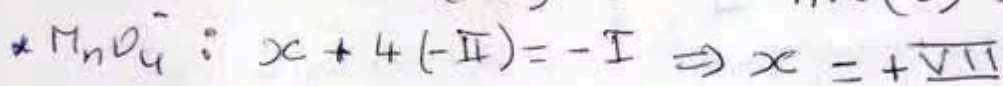
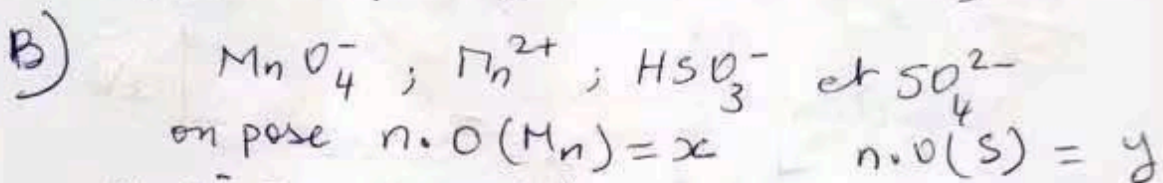
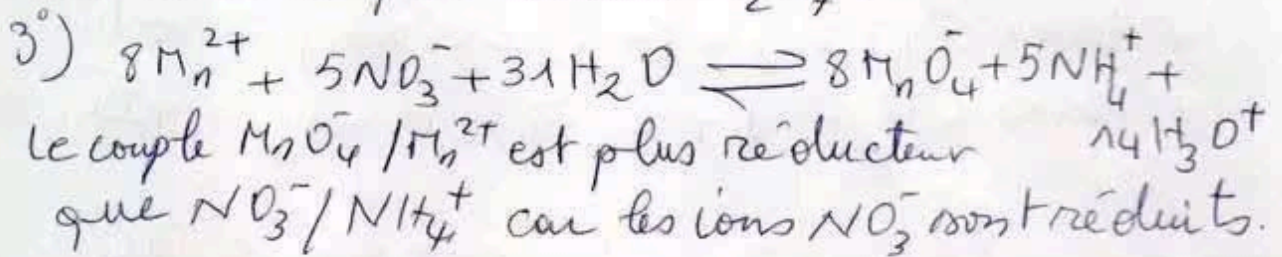


(4)

Exercice 50



b) le couple $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$ est plus oxydant que le couple $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$ car les ions Fe^{2+} sont oxydés en ions Fe^{3+} par les ions $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.



5

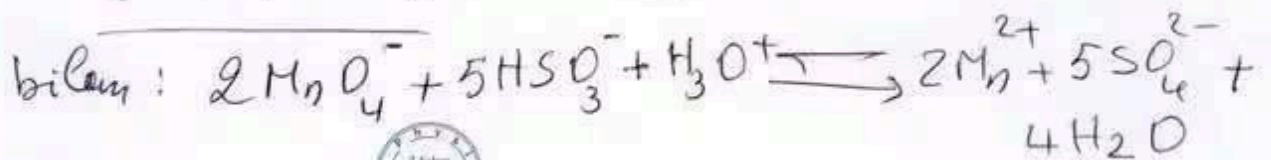
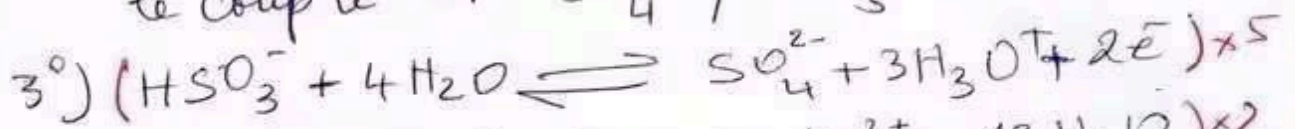
Suite de l'exercice 5 :

2) le n.o (Mn) est plus élevée dans MnO_4^- (oxydant)
d'où Mn^{2+} est le réducteur.

le couple est : $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$

* le n.o (S) est plus élevée dans SO_4^{2-} (oxydant)
d'où HSO_3^- est le réducteur.

le couple est $\text{SO}_4^{2-} / \text{HSO}_3^-$.



Physique TN