1 Préambule

▸ Prendre 5 minutes pour faire les activités introductives proposées sur https://pgazaniol.fr/f/tp6 .

On étudie la réaction suivante entre l'ion permanganate (MnO_4^-), l'ion ferreux (Fe^{2+}) en milieu acide (H^+). Cette réaction forme des ion manganèse (Mn^{2+}), des ions ferrites (Fe^{3+}) et de l'eau.

1. Déterminer l'équation de la réaction.

$MnO_4^- + 5\,Fe^{2+} + 8\,H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 5\,fe^{3+} + 4\,H_2O$

2 Utilisation du programme Python

▸ Récupérer le code python et l'éditer avec Idle.

▸ Compléter la ligne 16

coef_prod=[1,5,4]

2. Entrer la valeur d'avancement $x_f = 0.01$ à la ligne 61 et exécuter le programme. Quelles valeurs obtenez-vous pour les quantités de matière à l'état final ?

Produits :
Mn^{2+} : 0.01 mol
Fe^{3+} : 0.05 mol

3. Retrouvez les valeurs précédentes à l'aide du tableau d'avancement suivant :

État du système	Avancement	… MnO_4^-	+ … Fe^{2+}	+ … H^+	⟶	… Mn^{2+}	+ … Fe^{3+}	+ … H_2O
État initial	$x = 0$							
État intermédiaire								
État final	$x_f =$							

Validation professeur

État du système	**Avancement**	**MnO_4^-**	**+ 5 Fe^{2+}**	**+ 8 H^+**	⟶	**Mn^{2+}**	**+ 5 Fe^{3+}**	**+ 4 H_2O**
État initial	$x = 0$	0,1	0,1	/		0	0	/
État intermédiaire		$0,1 - x$	$0,1 - 5x$	/		x	$5x$	/
État final	$x_f = 0,01$	0,09	0,05	/		0,01	0,05	/

▸ Exécutez maintenant le programme pour $x_f = 0,02$ mol et noter les quantités de matière à l'état final.

4. Retrouvez les valeurs précédentes en ajoutant une nouvelle ligne au tableau d'avancement précédent.

État final 2	$x_f = 0,02$	0,08	0	/		0,02	0,05	/

5. Que peut-on dire de l'avancement final dans ce cas.

L'avancement final est alors égal à l'avancement maximal.

▸ Exécutez maintenant le programme pour $x_f = 0,03$ mol et noter les quantités de matière à l'état final.

6. Quel problème se pose alors ?

Le programme indique une quantité de matière finale négative d'ion ferreux (Fe^{2+}). La réaction ne pourra pas avancer à 0,03 mol.

▸ Fixer maintenant les quantités de matière initiale à 0,10 mol pour MnO_4^- et 1,0 mol pour Fe^{2+}.

7. En tâtonnant, modifier la valeur de x_f pour déterminer l'avancement maximal de la réaction.

$x_f = 0{,}1$ mol

8. Quel est alors le réactif limitant ?

Le réactif limitant est alors l'ion permanganate.

9. Retrouvez les valeurs obtenues à la question *7.* en réalisant un nouveau tableau d'avancement.

État du système	Avancement	MnO_4^-	+ 5 Fe^{2+}	+ 8 H^+	⚜	Mn^{2+}	+ 5 Fe^{3+}	+ 4 H_2O
État initial	$x = 0$	0,1	1,0	/		0	0	/
État intermédiaire		$0{,}1 - x$	$1{,}0 - 5x$	/		x	$5x$	/
État final	$x_f = 0{,}1$	0	0,5	/		0,1	0,5	/

Validation professeur

3 Améliorations du programme

On veut ajouter au programme une partie qui permet de déterminer et afficher automatiquement l'avancement maximal de la réaction x_{max}. On propose deux versions :

```
61 rapport=[]
62 for i in range(len(nom_reac)):
63     if n_reac[i]!="nc":
64         rapport.append(n_reac[i]/coef_reac[i])
65
66 xmax=min(rapport)
```

version A

```
61 rapport=[]
62 for i in range(len(nom_reac)):
63     if n_reac[i]!="nc":
64         rapport.append(n_reac[i]/coef_reac[i])
65
66 xmax=max(rapport)
```

version B

10. Quelle est d'après vous la bonne version ? Justifier à l'aide de vos connaissances.

- Ajouter la partie au programme (à partir de la ligne 61).
- Tester le programme en indiquant `xf=xmax` à la ligne 68.
- Changer les valeurs des quantités de matière des réactifs et vérifier que le programme fonctionne toujours.

11. Compléter le code pour que le programme indique le réactif limitant.

Validation professeur

12. Que signifie la ligne 63 : `if n_reac[i]!="nc":`