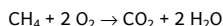


Le programme python™ suivant permet de calculer les quantités finales de réactifs et de produits pour la réaction de combustion de méthane (CH₄) dans le dioxygène :



```

1 especes=["CH4","O2","CO2","H2O"]
2 coefficients=[-1, -2, 1, 2]
3 etat_init = [8.0, 20.0, 0.0, 0.0] #quantités initiales en moles
4 etat_inter = etat_init[:]#on initialise l'état intermédiaires
5
6 dx = 0.001 #pas
7
8 x = 0 #avancement initial
9
10 while etat_inter[0]>0 and etat_inter[1]>0: #tant qu'il y a des
    réactifs
11     x = x + dx
12     etat_inter[0] = etat_init[0] + coefficients[0]*x
13     etat_inter[1] = etat_init[1] + coefficients[1]*x
14     etat_inter[2] = etat_init[2] + coefficients[2]*x
15     etat_inter[3] = etat_init[3] + coefficients[3]*x
16
17 print("==== Etat Maximal =====")
18 for i in range(4):
19     print(especes[i],": {:.2f}".format(etat_inter[i])) #on affiche le
    résultat avec 2 chiffres après la virgule
20 print("")
21 print("Avancement Maximal : xmax = {:.2f} mol".format(x))

```

Lors de l'exécution de ce programme, on obtient l'affichage suivant :

```

==== Etat Maximal =====
CH4 : -0.00
O2 : 4.00
CO2 : 8.00
H2O : 16.00

Avancement Maximal : xmax = 8.00 mol

```

Questions :

1. Compléter le tableau d'avancement et retrouver les valeurs données par le programme à l'avancement maximal :

		CH ₄ +	2 O ₂	→	CO ₂	+ 2 H ₂ O
Etat initial	x = 0	8	20		0	0
Intermédiaire	x					
Etat final	x _f = x _{max}					

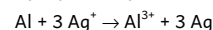
2. La ligne n°2 contient les coefficients stœchiométriques des réactifs et des produits, pourquoi certains sont-ils négatifs ?

3. Quelle ligne indique au programme que l'avancement maximal a été atteint ?

4. Quelle ligne calcule la quantité de dioxyde de carbone (CO₂) qui se forme ?

5. Comment faut-il modifier le programme pour connaître l'état final quand on a au départ : 4 mol de CH₄ et 8 mol de O₂ ?

6. Comment faut-il modifier le programme pour étudier la réaction suivante :



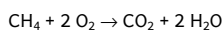
avec un mélange initial de 0,3 mol d'aluminium et 0,1 mol d'ion argent ?

7. Comment faut-il modifier le programme pour étudier la réaction de dosage des ions Fe²⁺ par les ions MnO₄⁻ avec un mélange initial de 0,05 mol d'ions Fe²⁺, 0,05 mol d'ions argent et 1 mol d'ions H⁺ ?

8. Que faut-il faire si on veut que le programme affiche d'abord l'état initial :

==== Etat Initial =====	==== Etat Maximal =====
CH4 : 8.00	CH4 : -0.00
O2 : 20.00	O2 : 4.00
CO2 : 0.00	CO2 : 8.00
H2O : 0.00	H2O : 16.00
	Avancement Maximal : xmax = 8.00 mol

Le programme python™ suivant permet de calculer les quantités finales de réactifs et de produits pour la réaction de combustion de méthane (CH₄) dans le dioxygène :



```

1 especes=["CH4","O2","CO2","H2O"]
2 coefficients=[-1, -2, 1, 2]
3 etat_init = [8.0, 20.0, 0.0, 0.0] #quantités initiales en moles
4 etat_inter = etat_init[:]#on initialise l'état intermédiaires
5
6 dx = 0.001 #pas
7
8 x = 0 #avancement initial
9
10 while etat_inter[0]>0 and etat_inter[1]>0: #tant qu'il y a des
    réactifs
11     x = x + dx
12     etat_inter[0] = etat_init[0] + coefficients[0]*x
13     etat_inter[1] = etat_init[1] + coefficients[1]*x
14     etat_inter[2] = etat_init[2] + coefficients[2]*x
15     etat_inter[3] = etat_init[3] + coefficients[3]*x
16
17 print("==== Etat Maximal =====")
18 for i in range(4):
19     print(especes[i],": {:.2f}".format(etat_inter[i])) #on affiche le
    résultat avec 2 chiffres après la virgule
20 print("")
21 print("Avancement Maximal : xmax = {:.2f} mol".format(x))

```

Lors de l'exécution de ce programme, on obtient l'affichage suivant :

```

==== Etat Maximal =====
CH4 : -0.00
O2 : 4.00
CO2 : 8.00
H2O : 16.00

Avancement Maximal : xmax = 8.00 mol

```

Questions :

1. Compléter le tableau d'avancement et retrouver les valeurs données par le programme à l'avancement maximal :

		CH ₄ +	2 O ₂	→	CO ₂	+ 2 H ₂ O
Etat initial	x = 0	8	20		0	0
Intermédiaire	x					
Etat final	x _f = x _{max}					

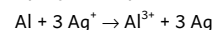
2. La ligne n°2 contient les coefficients stœchiométriques des réactifs et des produits, pourquoi certains sont-ils négatifs ?

3. Quelle ligne indique au programme que l'avancement maximal a été atteint ?

4. Quelle ligne calcule la quantité de dioxyde de carbone (CO₂) qui se forme ?

5. Comment faut-il modifier le programme pour connaître l'état final quand on a au départ : 4 mol de CH₄ et 8 mol de O₂ ?

6. Comment faut-il modifier le programme pour étudier la réaction suivante :



avec un mélange initial de 0,3 mol d'aluminium et 0,1 mol d'ion argent ?

7. Comment faut-il modifier le programme pour étudier la réaction de dosage des ions Fe²⁺ par les ions MnO₄⁻ avec un mélange initial de 0,05 mol d'ions Fe²⁺, 0,05 mol d'ions argent et 1 mol d'ions H⁺ ?

8. Que faut-il faire si on veut que le programme affiche d'abord l'état initial :

==== Etat Initial =====	==== Etat Maximal =====
CH4 : 8.00	CH4 : -0.00
O2 : 20.00	O2 : 4.00
CO2 : 0.00	CO2 : 8.00
H2O : 0.00	H2O : 16.00
	Avancement Maximal : xmax = 8.00 mol