

Exercices sur l'avancement de la réaction

1. Exercice

Soit la combustion complète du propane C_3H_8 dans le dioxygène donnant du dioxyde de carbone et de l'eau.

1. Écrire l'équation de cette réaction en utilisant les nombres stoechiométriques entiers les plus petits possibles
2. Préparer des tableaux d'évolution pour les 2 systèmes ci dessous
 - le premier correspond à un état initial constitué de 2 mol de propane et de 7 mol de dioxygène; déterminer l'état final du système
 - le second correspond à un état initial constitué de 1,5 mol de propane et de 7,5 mol de dioxygène; déterminer l'état final du système et conclure.

Corrigé



	propane	dioxygène	dioxyde de carbone	eau
initial t=0	2 mol	7 mol	0	0
en cours	2-x	7-5x	3x	4x
final	2-1,4 = 0,6 mol	0	3*1,4 = 4,2 mol	4*1,4 = 5,6 mol

- avancement maximal : l'un au moins des réactifs a disparu

soit $2-x = 0 \rightarrow x = 2$ mol

soit $7-5x = 0 \rightarrow x = 1,4$ mol

on retient la plus petite valeur: elle correspond à l'avancement maximal

Le propane est en excès et la réaction s'arrête lorsque tout le dioxygène est consommé.

la composition finale du mélange est donnée par la dernière ligne du tableau.

	propane	dioxygène	dioxyde de carbone	eau
initial t=0	1,5 mol	7,5 mol	0	0
en cours	1,5-x	7,5-5x	3x	4x
final	0	0	3*1,5 = 4,5 mol	4*1,5 = 6 mol

- avancement maximal : l'un au moins des réactifs a disparu
soit $1,5-x = 0 \rightarrow x = 1,5$ mol

soit $7,5-5x = 0 \rightarrow x = 1,5$ mol

valeur identique: elle correspond à l'avancement maximal

Le propane et le dioxygène sont en proportions stœchiométriques

2. Exercice

On considère la combustion complète de l'éthanol C_2H_6O dans le dioxygène. Les seuls produits sont le dioxyde de carbone et l'eau.

1. Écrire l'équation de cette réaction en utilisant les nombres stœchiométriques entiers les plus petits possibles
2. Dans une première expérience on fait brûler $n=0,2$ mol d'éthanol. Déterminer :
 - la quantité minimale de dioxygène correspondant à cette combustion complète.
 - les quantités de matière puis la masse de chacun des produits obtenus ($C=12$; $H=1$; $O=16$ g/mol)
 - le volume de dioxygène consommé (volume molaire = 25 L/mol)
3. Une nouvelle expérience met en jeu une masse $m=2,3$ g d'éthanol et un volume $V=1,5$ L de dioxygène. Après avoir déterminé les quantités de matière (mol) des réactifs présents initialement déterminer : l'avancement maximal de la réaction et le réactif limitant la composition en mol de l'état final du système.

3. Exercice

L'une des étapes de la synthèse de l'acide sulfurique est la réaction entre le sulfure d'hydrogène H_2S et le dioxyde de soufre SO_2 . Le soufre S et l'eau sont les produits de cette réaction.

1. Écrire l'équation de cette réaction en utilisant les nombres stœchiométriques entiers les plus petits possibles
2. Préparer un tableau d'évolution pour le système suivant : 4 mol SO_2 et 5 mol H_2S . Déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant.
3. Quelle est la composition molaire de l'état final.
4. On considère maintenant le mélange initial suivant : 3,5 mol SO_2 et n mol H_2S . Déterminer n pour que le mélange soit stœchiométrique; en déduire l'état final.

4. Exercice

Données : Volume molaire des gaz : $V_m = 24$ L/mol On fait brûler de manière incomplète 26 g de glucose (sucre) dans le dioxygène de l'air.

1. Dresser le tableau d'avancement de cette réaction.
2. Remplir le tableau à l'état initial.
3. Déterminer, sans calcul le réactif limitant et de fait, la valeur maximale (finale) de la variable d'avancement.
4. Compléter alors le tableau.
5. Quel volume total de gaz est formé durant cette réaction ?

5. Exercice

Déterminer une quantité de matière à partir de la concentration

La réaction entre un acide et une base peut être dangereuse, notamment parce qu'elle peut dégager une très forte chaleur. On mélange 10 mL d'une solution d'acide chlorhydrique ($H_3O^+; Cl^-$) à $2,0 \times 10^{-2}$ mol·L⁻¹ avec 10 mL de soude ($Na^+; OH^-$) à $1,0 \times 10^{-2}$ mol·L⁻¹.

1. Après avoir identifié les espèces chimiques spectatrices et réactives, écrire l'équation bilan de la réaction entre les ions H^+ et les ions OH^- .
2. Dresser le tableau d'avancement.
3. Déterminer la nature du réactif limitant et calculer les quantités de matière finales. Compléter le tableau.

6. Exercice

A 4,0 mL de solution de chlorure de fer (III) ($[Fe^{3+}] = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$), on ajoute 8,0 mL de solution de soude ($[OH^-] = 0,70 \text{ mol.L}^{-1}$). Les ions Fe^{3+} réagissent avec les ions OH^- pour donner un précipité d'hydroxyde de fer (III).

1. Écrire l'équation de la réaction .
2. Quelles sont , à l'état initial , les quantités d'ions Fe^{3+} et OH^- ?
3. Établir le tableau traduisant l'état du système lorsque x mol d'ions fer (III) ont réagi .
4. Quel est l'avancement maximal? En déduire les quantités de matière des différentes espèces intervenant dans la réaction à l'état final .
5. Quelles sont les concentrations des ions Fe^{3+} et OH^- à la fin de la réaction ?

7. Exercice

On plonge une lame d'aluminium de masse $m = 27\text{g}$ dans une solution aqueuse à 0,2mol d'acide ; on observe la réaction non ajustée suivante :



Au bout d'une date t, la masse de la lame est égale à 1,35g.

1. Équilibrer ou ajuster cette équation
2. Calculer la quantité initiale en aluminium
3. Calculer l'avancement x de la réaction à cette date t
4. Quelle est la quantité de dihydrogène gazeux formé
5. Quel est, exprimé en litres, le volume de dihydrogène dégagé

Données : masse molaire atomique $M_{Al} = 27,0\text{g.mol}^{-1}$ volume molaire $V_m = 24\text{Lmol}^{-1}$