

## Révision finale :

### Chapitre 6 : Vitesse des réactions

- Vitesse d'une réaction: quantité de réactifs transformés par unité de temps ou quantité de produits formés par unité de temps.
- Par convention, on exprime les vitesses de réaction par des valeurs positives

$$V_{(\text{réactifs})} = - \frac{\Delta \text{ quantité de réactif(s)}}{\Delta t}$$

$$V_{(\text{produits})} = \frac{\Delta \text{ quantité de produit(s)}}{\Delta t}$$

### Vitesse générale de réaction



$$V_g = \frac{V_A}{a} = \frac{V_B}{b} = \frac{V_C}{c} = \frac{V_D}{d}$$

### Théorie des collisions

3 conditions essentielles pour qu'il y ait réaction

- 1) Les particules de réactifs doivent entrer en collision les unes avec les autres
- 2) Ces particules doivent posséder un minimum d'énergie cinétique afin de briser les liaisons et amorcer la réaction.
- 3) Les collisions doivent se faire dans un angle approprié

- L'énergie d'activation d'une réaction est l'énergie de collisions minimale requise
- Plus l'énergie d'activation est élevée, plus la réaction est lente
- Plus il y a de collisions efficaces, plus la vitesse de réaction est grande.
- Pour accélérer une réaction, il faut donc augmenter le nombre de collisions efficaces

## **Facteurs qui influencent la vitesse d'une réaction**

### **1) nature des réactifs**

- plus il y a de liens à briser dans une molécule ou plus les liens sont forts, plus la réaction est lente. ( L'énergie minimum pour amorcer la réaction est plus grande)
- La phase dans laquelle se trouvent les réactifs.
  - gaz très rapide
  - solutions qui contiennent des ions ( très rapide)

### **2- La surface de contact des réactifs**

Lorsque le solide est divisé en particules plus fines, la surface de contact est plus grande et le nombre de collisions augmente. Le brassage du milieu réactionnel provoque plus de contact entre les réactifs.

### **3- La température**

- Si on augmente la température, l'énergie cinétique des particules augmente. L'énergie d'activation n'est pas modifiée, il y a plus de particules ayant l'énergie minimum pour réagir.

### **4- L'effet d'un catalyseur**

- Rôle: abaisser l'énergie d'activation d'une réaction afin qu'un plus grand nombre de particules de réactifs aient l'énergie nécessaire pour réagir.
- Un catalyseur ne se retrouve pas dans la réaction globale, il est totalement récupéré

### 5- La concentration des réactifs

- Plus la concentration est élevée, plus la vitesse est grande. Il y a plus de particules donc plus de collisions.

### La loi des vitesses de réaction

Cette relation de proportionnalité entre la vitesse de réaction et la concentration des réactifs se nomme loi des vitesses de réaction

$$V = k [A]^a [B]^b$$

- V = vitesse en mol/L.s
- K = constante de vitesse
- A ,et B = concentration des réactifs en mol/L
- a, b = coefficient stoechiométrique des réactifs de l'équation chimique
- **Comme la concentration des réactifs des substances pures en phase liquide ou solide ne varie pas, seul les concentrations des réactifs en phase gazeuse ou aqueuse sont prises en considération**

## Exercices :

1- La transformation du dioxyde de soufre  $\text{SO}_2$  en trioxyde de soufre  $\text{SO}_3$  est représentée par l'équation suivante :



Quelle définition ci-dessous correspond à la vitesse de cette transformation ?

- A) C'est le nombre de moles de trioxyde de soufre formées
- B) C'est le nombre de moles de trioxyde de soufre formées par unité de temps
- C) C'est la masse de dioxygène transformée
- D) C'est la quantité d'énergie dégagée par mole de produit
- E) Toutes ces réponses

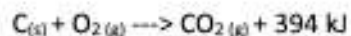
2- Soit la réaction suivante



Quel facteur n'a aucune influence sur la vitesse de cette réaction ?

- A) Ajout d'un catalyseur
- B) Modification de la température
- C) Modification de la concentration de magnésium
- D) Modification de la concentration de nitrate d'hydrogène ( $\text{HNO}_3$ )

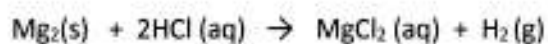
3- L'équation ci-dessous représente la combustion du carbone.



Parmi les énoncés suivants, lesquels définissent la vitesse de cette réaction?

- A) C'est la masse du dioxyde de carbone produite au cours de la réaction.
- B) C'est le nombre de moles de  $\text{C}_{(\text{s})}$  transformé par unité de temps.
- C) C'est le volume d'oxygène,  $\text{O}_2$ , consommé par unité de temps.
- D) C'est le temps requis pour libérer 394 kJ d'énergie.

- 4- On veut mesurer la vitesse d'une réaction chimique. Pour ce faire on fait réagir le magnésium et l'acide chlorhydrique ( HCl). On sait qu'il y aura production de dichlorure de magnésium (MgCl<sub>2</sub>) et d'hydrogène (H<sub>2</sub>) selon l'équation suivante.



Le tableau ci-dessous nous donne le volume d'hydrogène dégagé en fonction du temps  
Quelle est la vitesse moyenne de cette réaction durant les 60 première secondes en mL /s ?

Temps (s)	Volume (H <sub>2</sub> ) en mL
0	0,0
20	22,3
40	34,1
60	43,2
80	50,1
100	55,2
120	59,0

- 5- Soit la réaction suivante entre le zinc et l'acide chlorhydrique



Considérant que 65,0 g de zinc ont été consommé durant les 15 minutes qu'a duré la réaction, calculez la vitesse moyenne de cette réaction en mol/s

6- Lorsqu'il est légèrement chauffé, le pentaoxyde de diazote se décompose selon l'équation suivante.



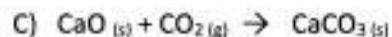
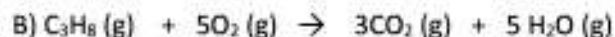
Si la concentration du pentaoxyde passe de 0,040 mol/L à 0,0060 mol/L en 35,0 minutes, quelle est la vitesse de la réaction ?

7- Un échantillon de cuivre de 0,75 g est placé dans 300 mL d'une solution d'acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ ) dont la concentration est de 3,0 mol/L. Ces deux substances réagissent selon l'équation suivante :

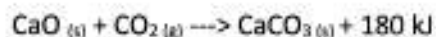


Le cuivre disparaît complètement en 11 min 50 s. Quelle est la vitesse de la réaction en **mol/s** ?

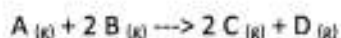
8- Pour chacune des réactions suivantes, quelle est la substance dont on devrait modifier la concentration pour créer le plus grand effet sur la vitesse de réaction ?



9. Quelle est l'expression mathématique de la vitesse de la réaction suivante:



10. Lequel des changements suivants doublerait la vitesse instantanée de la réaction suivante ?



- A) Doubler la concentration de A.
- B) Doubler la concentration de B seulement.
- C) Doubler la concentration de A et de B.
- D) Élever la température à 35 °C.

11. Quelle est l'étape déterminante de la vitesse de transformation de l'acétaldéhyde  $\text{CH}_3\text{CHO}$

selon le mécanisme suivant:

Étape 1:  $\text{CH}_3\text{CHO} \longrightarrow \text{CH}_3 + \text{CHO}$  (très lente)

Étape 2:  $\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{CHO} \longrightarrow \text{CH}_4 + \text{CH}_2\text{CHO}$  (lente)

Étape 3:  $\text{CH}_2\text{CHO} \longrightarrow \text{CO} + \text{CH}_3$  (rapide)

Étape 4:  $\text{CH}_3 + \text{CH}_3 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_6$  (très rapide)

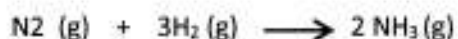
12- Soit la réaction suivante



Sachant que la vitesse de la réaction en fonction du dioxygène est de 0,42 mol/s.

- A) Déterminez la vitesse générale de la réaction
- B) Déterminer la vitesse de réaction en fonction du méthane

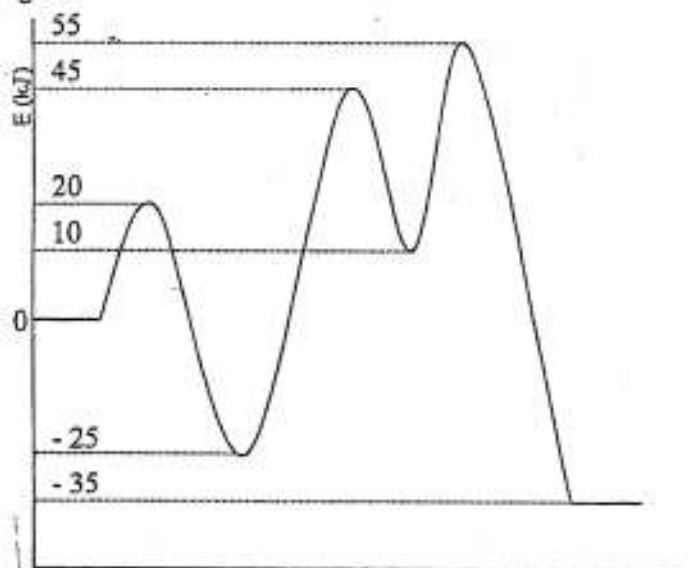
13- L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) est utilisé comme engrais chimique en agriculture. Il est produit par la réaction du diazote ( $\text{N}_2$ ) avec du dihydrogène ( $\text{H}_2$ ) selon l'équation suivante



La vitesse de production de l'ammoniac est de  $5,0 \times 10^{-6} \text{ mol/ (l s)}$

- A) Quelle est la vitesse générale de la réaction ?
- B) Quelles sont les vitesses correspondantes de la transformation du diazote et du dihydrogène

14. Voici un diagramme d'énergie d'une réaction globale constituée d'un mécanisme réactionnel de plusieurs étapes.



- a) Combien y a-t-il d'étape ?
- b) Quel est la valeur du complexe activé de l'étape déterminante ?
- c) Quel est l'énergie d'activation de l'étape déterminante ?
- d) Quel est le  $\Delta H$  de la réaction ?
- e) La réaction est endo ou exo ?