Phénomènes associés aux réactions chimiques
RCH 2

Réaction d'oxydo réduction

Définitions

La combustion est une réaction chimique entre un corps combustible et un corps comburant.
Cette manifestation, globalement exothermique, est un ensemble de phénomènes physico-chimiques complexes, plus ou moins lents.
Il en résulte une action d'oxydo-réductionRéactions en chaîneAu cours de la combustion, la présence d'atomes ou de groupes atomiques non saturés, dits radicaux libres, se caractérise par un très grand pouvoir réactif.
La combinaison de deux radicaux, aboutit à un état plus pauvre en énergie. Cependant, pour qu'une telle combinaison ait lieu, il faut que l'énergie ainsi libérée soit absorbée par un troisième corps réactif.
Cet effet de paroi peut être assuré par d'autres surfaces, comme les corps solides, introduits dans une réaction en chaîne. Les agents extincteurs type poudre en sont un exemple.Energies d 'activationLes énergies d'activation sont multiples et d'origines différentes:
• Thermique
• Chimique
• Biologique
• Mécanique
• Electrique

Divers aspects de la combustion

Combustion des gaz
Qu'ils soient naturellement à l'état gazeux, qu'ils soient distillés d'un solide ou d'un liquide, seuls les gaz brûlent.
Pour permettre cette combustion, le mélange gaz/air doit être convenable.

Combustion des liquides

En dehors de quelques cas particuliers, ce ne sont pas les liquides eux-même qui brûle, mais les gaz ou vapeurs qu'ils émettent. La combustion des liquides revient alors à l'étude mener précédemment

Combustion des solides

On distingue plusieurs types de combustion des solides:
• La combustion lente: est une réaction entraînant un faible dégagement calorifique conséquence d'une faible élévation de température. Il peut y avoir de faibles manifestations lumineuses mais absence totale de flamme.
• La combustion vive: est une réaction qui entraîne un dégagement calorifique important ayant pour conséquence une forte élévation de température ainsi qu'une manifestation lumineuse. Elle consomme rapidement la quantité en O_2 qui lui est nécessaire. La combustion vive se présente sous forme d'incandescence ou de flammes.

• La combustion très vive: est un embrasement du volume entier et ce, dans un temps très court. Cette combustion se produit lorsque le mélange gaz/air est dit stœchiométrique. L'augmentation volumique du mélange combustible, exerce des pressions considérables sur les parois du contenant.
•La combustion spontanée: dont l'oxygénation commence lentement, dégage un peu de chaleur cause d'une accélération de la réaction et d'une élévation de la température. Elle peut également se développer sous forme explosive pour les corps contenant un excès d'oxygène et au sein desquels il y a rupture d'équilibre.
•La combustion complète se traduit par un maximum de chaleur et un dégagement de fumées peu importantes lorsque celle-ci à lieu dans un volume suffisamment aéré.

• La combustion incomplète produit beaucoup de fumées et de monoxyde de carbone lorsqu'il y a un déficit en oxygène. A l'inverse, trop d'oxygène cause un faible dégagement de fumées.
•Concentration stœchiométrique: concentration qui correspond à la réaction chimique complète et qui donne la température la plus élevée.

• Point d'ignition: température minimale à laquelle un mélange combustible gaz/air s'enflamme en présence d'une énergie d'activation, avec persistance de cette dernière. Ce point varie en fonction de la pression du mélange gazeux
• Point d'auto-ignition/auto-inflammation: température à laquelle un mélange combustible gazeux peut s'enflammer spontanément sans présence d'une énergie d'activation. De l'ordre de 150° à 650°C, elle est suffisante pour déclencher des réactions d'oxydation et provoquer leur accélération, pouvant atteindre l'explosion.
• Point éclair: température minimale à laquelle un liquide est susceptible de distiller suffisamment de vapeurs qui, en présence d'air, peuvent être enflammées dans des conditions normales de pression en présence d'une flamme pilote. Il est voisin de la température à laquelle la PVS permet d'atteindre, dans l'air, la concentration correspondant à la LIE.

Oxydation:
Retrait d'électrons d'une molécule ou d'un atome. Un oxydant possède une faculté d'absorption toute particulière pour les électrons.

Oxydant:
C'est un comburant (Oxygène, nitrates, peroxydes…).

Réduction:
Absorption des électrons. L'oxydant retire au corps oxydé des électrons. Il subit à son tour une réaction de réduction.

Réducteur:
C'est un combustible (Hydrogène, hydrocarbures…).

Le feu:
C'est la manifestation visible de la combustion, dont il résulte une émission de lumière, de chaleur et de fumées.

Facteurs affectant la vitesse de combustion

•Etat de division de la matière: la combustion est fonction du rapport surface/volume du combustible.
• Disposition de la matière et des matériaux: la vitesse de propagation dépend de facteurs géométriques, mais aussi de la disposition dans l'espace et par rapport à d'autres éléments.
• La température: la vitesse des réactions d'oxydation est approximativement doublée pour chaque élévation de 10°C.
• Autres facteurs: humidité, teneur en oxygène, inhibition

Réaction acido basique

•Qu'est-ce qu'un acide:

–un acide est un composé chimique qui libère des ions H_3O^+ en solution aqueuse.

HCl (gaz) + H_2O Ò Cl^- + H_3O^+

•Qu'est-ce qu'une base:

–une base est un composé chimique qui libère des ions OH^- en solution aqueuse

$CH_3CH_2O^-$ + H_2O Ò CH_3CH_2OH + OH^-

–**•Qu'est-ce que le pH:**
–Potentiel hydrogène. Désigne le degré d'acidité ou d'alcalinité d'une solution.
–L'échelle du pH va de 0 à 14.
–Un pH de 7 est neutre;
–Un pH inférieur à 7 est acide;
–Un pH supérieur à 7 est alcalin ou basique.
–pH = - log [H_3O^+] qui équivaut à
[H_3O^+] = 10^{-pH}

•Lien entre le pH et l'acidité ou la basicité d'une solution:

–Une solution aqueuse est dite neutre si elle contient autant d'ions oxonium (hydronium) H_3O^+ que d'ions hydroxyde OH^-–Une solution est dite acide si elle contient plus d'ions H_3O^+ que d'ions OH^-–Une solution est dite basique si elle contient plus d'ions OH^- que d'ions H_3O^+–A 25 °C, une solution aqueuse est acide si pH < 7, neutre si pH = 7, basique si pH > 7

–Toute solution aqueuse contient, entre autres, des ions H_3O^+ et des ions OH^-.–Le produit [H_3O^+].[OH^-] = Keau est constant à température donnée.
–A 25 °C, on a [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14} dans toute solution aqueuse. –Remarque : On en déduit pH = - log [H_3O^+] = 14 + log [OH^-] à 25 °C

Réactions de polymérisation

On appelle **polymérisation** la réaction chimique ou le procédé permettant la synthèse d'un polymère à partir de monomères. Le produit obtenu est un polymère synthétique, comme le polyethylène, par opposition à un polymère d'origine naturelle, par exemple la cellulose.

La polymérisation est une réaction qui, a partir de molécules de faible masse moléculaires (monomères), forme par les liaisons de celles-ci, des composés de masse moléculaire élevée (macromolécules)

Ce type de réaction produit souvent une augmentation de la chaleur et de la pression. L'industrie utilise ces processus dans des conditions contrôlées de température, d'éclairement et de pression, souvent avec d'autres agents chimiques (catalyseurs et initiateurs).

La polymérisation énergique peut être dangereuse parce que la réaction peut s'emballer. Une fois amorcée, la réaction est accélérée par la chaleur produite, et l'augmentation non contrôlée de la chaleur et de la pression peut provoquer un incendie ou une explosion, ou entraîner la rupture de contenants fermés.
Selon la nature de la matière, des réactions de polymérisation peuvent être amorcées par des facteurs comme l'augmentation de la température, la lumière solaire, le rayonnement ultraviolet (UV), les rayons X ou le contact de produits chimiques incompatibles.

Un léger chauffage ou une faible exposition à la lumière suffit à amorcer une réaction de polymérisation énergique chez de nombreuses substances pures (non stabilisées), par exemple :
•Cyanure d'hydrogène (l'acide cyanhydrique),
•l'acrylate de méthyle,
•l'acétate de vinyle.
•inhibiteur de réaction de polymérisation
–Ex : Acide sulfurique ou acide phosphorique pour le cyanure d'hydrogène

•accélérateur de réaction de polymérisation
–Ex : Alcalis pour le cyanure d'hydrogèneRéactions de décompositionExemple : L'acétylène pur est un gaz extrêmement inflammable qui peut, en outre, exploser spontanément lorsqu'il est soumis à une forte pression (supérieure à deux atmosphères) ou à une élévation brusque de température. On le retrouve généralement dans des bouteilles sous pression, dissous dans l'acétone imprégnant une matière poreuse.

Réactions de décomposition

Exemple : L'acétylène pur est un gaz extrêmement inflammable qui peut, en outre, exploser spontanément lorsqu'il est soumis à une forte pression (supérieure à deux atmosphères) ou à une élévation brusque de température. On le retrouve généralement dans des bouteilles sous pression, dissous dans l'acétone imprégnant une matière poreuse
Stabilité
Une augmentation de la température, de la pression ou un choc violent peuvent faire exploser l'acétylène.

Incompatibilité
L'acétylène peut réagir vivement et causer des incendies ou des explosions au contact des matières oxydantes. Il peut réagir de façon très violente et former des mélanges explosifs avec l'oxygène et les halogènes (chlore, fluor).

Produits de décomposition
Sous haute pression, l'acétylène se décompose en ses éléments, hydrogène et carbone, et peut exploser