

## INTERROGATION ÉCRITE DE CHIMIE

**Corrigé**

1) Comparer la température de fusion de l'ammoniac  $\text{NH}_3$  et du méthane  $\text{CH}_4$ .

$$T_{\text{fus}}(\text{CH}_4) < T_{\text{fus}}(\text{NH}_3)$$

2) Interpréter ce classement en recensant les forces intermoléculaires qui interviennent dans l'ammoniac et dans le méthane.

**Ammoniac** : molécule polaire ( $\text{AX}_3\text{E}_1$  : pyramide à base triangulaire de sommet N. La somme des moments dipolaires de liaison n'est donc pas nulle).  
 Les molécules d'ammoniac sont donc liées par **les trois types de forces de Van der Waals** (Keesom : moment dipolaire permanent / moment dipolaire permanent ; Debye : moment dipolaire permanent / moment dipolaire induit ; London : moment dipolaire instantané / moment dipolaire induit).  
 De plus, il s'établit des **liaisons hydrogène** :  $\text{N} - \text{H} \cdots \cdots \text{N}$

**Méthane** : molécule apolaire ( $\text{AX}_4$  : tétraèdre régulier, les moments dipolaires de liaison s'annulent).  
 Seules les forces de Van der Waals de type London peuvent s'établir. Les molécules sont donc beaucoup moins liées entre elles que dans celles d'ammoniac.

3) Soit une réaction chimique d'équation  $0 = \sum_i \nu_i A_i$ . Énoncer la loi de l'équilibre chimique :

chimique :

À l'équation chimique  $0 = \sum_i \nu_i A_i$  est associée une constante d'équilibre  $K^0(T)$  telle que, si tous les constituants  $A_i$  sont présents quand  $t \rightarrow +\infty$  (état d'équilibre), alors dans cet état :

$$\prod_i a_i^{\nu_i} = K^0(T)$$

4) Dans la loi de l'équilibre chimique apparaît l'activité  $a_i$  des constituants.

Par quoi doit-on remplacer l'activité...

a) dans le cas où  $A_i$  est un corps pur ?  $a_i = 1$

b) dans le cas où  $A_i$  est un soluté très dilué ?  $a_i = \frac{[A_i]}{c^0}$

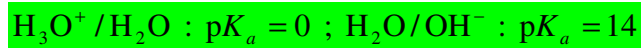
c) dans le cas où  $A_i$  est un gaz parfait ?  $a_i = \frac{P_i}{P^0}$

(Préciser la signification des différentes grandeurs introduites)

$[A_i]$  : concentration de  $A_i$  ;  $c^0 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$

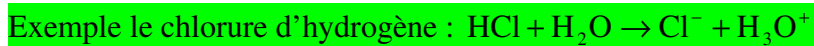
$P_i$  : pression partielle de  $A_i$  ;  $P^0 = 1 \text{ bar}$

5) Écrire les deux couples acido-basiques de l'eau et donner la valeur de leur  $pK_a$



6) Donner la définition d'un acide fort dans l'eau, ainsi qu'un exemple.

Un acide fort AH dans l'eau est un composé qui se dissout dans l'eau en libérant des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  de manière totale :  $\text{AH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$   
 $pK_a(\text{AH}/\text{A}^-) < 0$



7) Définir la constante d'acidité  $K_a$  du couple  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  (par une phrase et par une expression à partir des concentrations adéquates)

C'est la constante d'équilibre de la réaction de l'acide sur l'eau libérant  $\text{H}_3\text{O}^+$  avec un nombre stœchiométrique de +1 :



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

8) Tracer le diagramme de prédominance du couple  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  en solution aqueuse, sachant que  $K_a = 10^{-4,8}$  à  $25^\circ\text{C}$

