

TD2 TH1 : Exploitations

Exercice 1 : On dispose d'une bouteille d'acide sulfurique H_2SO_4 (MM=98 g.mol⁻¹) dont l'étiquette indique 95% en masse dans l'eau dont la densité est de $d=1,8$.

1. On souhaite préparer 100 mL d'une solution S_0 de concentration d'environ 1 mol/L.
 - 1.1. Quel volume de la bouteille d'acide à 95% faut-il utiliser ?
 - 1.2. Proposer un protocole pour réaliser cette opération.
 - 1.3. Quelle précaution particulière doit-on prendre ?

S_0 a été titrée. On a obtenu $C_0=1,04 \pm 0,05$ mol/L.

2. On veut diluer S_0 au 20^{ème} et obtenir 200 mL de solution ;
 - 2.1. Proposer un protocole pour fabriquer la solution diluée S_1 .
 - 2.2. En supposant que l'incertitude relative sur tous les volumes mesurés est de 2%, déterminer l'incertitude élargie avec un taux de 95% sur la concentration de la solution S_1 .
 - 2.3. Présenter la concentration de la solution S_1 de façon adaptée.

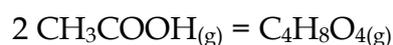
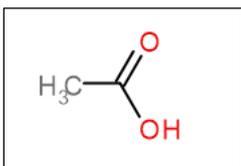
Exercice 2 : Le méthanol CH_3OH peut être synthétisé à partir du gaz de synthèse (mélange de dihydrogène H_2 et de monoxyde de carbone CO) en présence d'un catalyseur métallique solide.

1. Ecrire la réaction de synthèse du méthanol en phase gaz.
2. Quelle est la relation entre les fractions molaires de H_2 et de CO dans un mélange stœchiométrique à l'instant $t=0$?
3. Les mélanges suivants sont-ils stœchiométriques pour cette réaction ?
 - En fraction molaire : $x(\text{H}_2)=x(\text{CO})=0,5$
 - En fraction molaire : $x(\text{H}_2)=0,4$; $x(\text{CO})=0,2$ et $x(\text{CH}_3\text{OH})=0,4$
4. A partir d'un mélange de 1 mol de H_2 et 1 mol de CO , exprimer le rendement de la réaction en fonction de l'avancement de la réaction.

Exercice 3 : Dans l'épisode 5 de la cinquième saison de Breaking Bad, Walter et Jesse veulent dérober de la méthylamine CH_3NH_2 (qui en fait une solution aqueuse de méthylamine à 40% en masse de densité $d=0,897$, $M_{\text{CH}_3\text{NH}_2}=31$ g/mol) en siphonnant une partie du contenu de la citerne d'un train d'une contenance de 91000 L. Pour éviter que l'on ne se rende compte du vol lors de la pesée des wagons à l'arrivée du train, ils décident de prélever 3785 L de la solution et d'ajouter 3408 L d'eau. Walter précise à l'un de ses complices que l'opération va conduire à une dilution de 4% de la solution initiale.

1. Vérifier que la valeur du volume d'eau ajouté est correcte.
2. Même question pour la dilution.

Exercice 4 : On étudie l'équilibre de dimérisation de l'acide éthanoïque (60 g/mol) :



1. Quelle(s) interaction(s) peu(ven)t être mise en jeu dans l'association de deux molécules d'acide éthanoïque ? Proposer une structure pour le dimère.
2. Exprimer la densité du mélange gazeux en fonction du taux d'avancement de cette réaction.
3. La densité du mélange gazeux est de 2,51. En déduire le taux d'avancement de la réaction et la fraction molaire en dimère.