

L'accident – science-fiction

Cet exercice de chimie qui ne présente aucune difficulté liée au programme réclame une bonne dose d'initiative comme il en faut quand un problème réel se pose.

Dans la majorité des cas les données de l'énoncé d'un problème sont en nombre strictement nécessaire et suffisant ; il en va autrement dans la réalité .

Question: une bouteille d'acide chlorhydrique commercial tombe dans une piscine ; peut-on raisonnablement prendre le bain?

Quelle solution apporter éventuellement?

Réponse:

Il s'agit dans un premier temps de préciser d'où vient le danger.

L'acide en se dissociant apporte les ions chlorure Cl^- et hydronium H^+

Les ions chlorure nous sont familiers , seuls les ions hydronium peuvent présenter un risque par leur concentration excessive , soit par le pH final du milieu.

Calcul du pH:

Il nous faut formuler des hypothèses : l'eau de la piscine sera considérée comme de l'eau distillée ; quant au volume nous prendrons l'exemple d'une piscine de particulier de volume $V=7 \times 5 \times 1,8 = 63 \text{ m}^3$.

L'acide étant entièrement dissocié $\text{pH} = -\log C$, C étant la concentration de l'acide dans la piscine $C = n/V$ n étant la quantité de matière acide contenu dans la solution commerciale.

On lit sur la bouteille: $d=1,19$ %massique en acide pur=37% Masse molaire $M=36,5 \text{ g.mol}^{-1}$

La masse d'acide est donc: $m=0,37 \times 1000d$ () g soit une quantité de matière $n= m/M$

AN: $n=12$ moles environ

$C=n/V$ $\text{pH} = -\log C$ $\text{pH} = 3,7$

Conclusion: il faut relativiser ce pH à défaut de connaître les limites d'endurance de notre organisme.

3,7 est une valeur proche du pH du jus de citron!.....

Solution:

C'est cher payé que de vider la piscine : il suffira de verser une même quantité de matière soude pour retrouver le pH initial ; l'eau de la piscine sera alors chargée en chlorure de sodium. Le sera-t-elle trop?

Il apparaîtra 12 moles de NaCl soit $12M(\text{NaCl}) = 12 \times 58,5 = 702 \text{ g}$

Nous serons bien loin de la concentration massique de l'eau de mer , environs 36 g/L.

Remarque vitale: cet exercice relève de la science-fiction ; on se gardera bien de faire l'expérience pour trouver la solution.