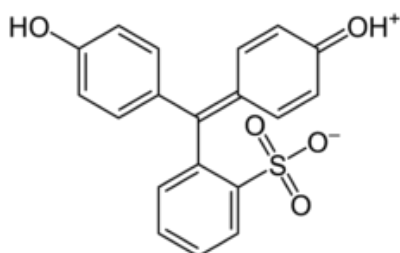


## CONTRÔLE DU PH DANS UNE PISCINE

Sujet inédit - SB.



**Document 1.** Centre nautique intercommunal de Cluses-Scionzier-Thyez.



Le rouge de phénol est l'un des rares indicateurs colorés utilisés en chimie qui est également disponible dans le commerce.

La plupart du temps vendu, il est vendu dans des kits destinés à contrôler le pH et le taux en brome dans les piscines domestiques.

**JAUNE**  
FORME HPhé

ZONE DE VIRAGE  
 $6,6 < \text{pH} < 8,4$

**ROUGE**  
FORME Phé<sup>-</sup>

**Document 2.** Rouge de phénol.

Différents décrets et arrêtés fixent les normes relatives à l'acidité des piscines publiques :

L'eau des bassins traités sans acide isocyanurique doit avoir le pH compris entre 6,9 et 7,7.  
L'eau des bassins traités au chlore en présence d'acide isocyanurique doit avoir le pH compris entre 6,9 et 7,7.

L'eau des bassins traités au brome, doit avoir un pH compris entre 7,5 et 8,2.

Source : <http://www.piscine.com/plans/jo8189.php>

**Document 3.** Normes.

Des analyses clandestines menées au centre nautique intercommunal de Cluses-Scionzier-Thyez par Sbec Labs, sur la concentration en différents éléments dans l'eau, ont conduit aux résultats suivants :

Hydronium	$\text{H}_3\text{O}^+$	$9,8 \cdot 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$
Chlore libre actif	$\text{Cl}^-$	$1,2 \text{ mg.L}^{-1}$
Brome	$\text{Br}^-$	$1,9 \cdot 10^{-2} \text{ } \mu\text{g.L}^{-1}$
Acide isocyanurique	$\text{C}_3\text{N}_3(\text{OH})_3$	$45 \text{ mg.L}^{-1}$
Eau	$\text{H}_2\text{O}$	beaucoup

**Document 4.** Analyse de l'eau d'une piscine.

Masse volumique de l'eau :  $\rho_{\text{eau}} = 1,0103 \text{ kg.m}^{-3}$

pKa du couple du rouge de phénol : 8,0

pKa du couple du chlorure d'hydrogène < 0

pKa  $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-$  : 14,0

pKa  $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$  : 0,0

**Document 5.** Données.

## **Partie A. Etude préliminaire du rouge de phénol.**

**1.a.** Justifier l'utilisation commerciale du rouge de phénol pour le contrôle du pH dans les piscines.

**1.b.** Quelle couleur prendra une eau à  $\text{pH} = 8,0$  testée au rouge de phénol ?

**1.c.** Quelle sera alors la forme prédominante de l'indicateur ?

**2.** Ecrire l'équation de la demi-réaction acide-base du couple du rouge de phénol.

**3.a.** Proposer un protocole expérimental simple pour préparer une solution tampon à partir de rouge de phénol.

**3.b.** Quel serait alors le pH de cette solution ?

**3.c.** Et quelle en serait sa couleur ?

## **Partie B. Analyse de l'eau d'une piscine.**

**4.1.** A partir des documents, déterminer le pH de la piscine municipale de Cluses, en justifiant l'exploitation des données utilisées.

**4.2.** En ce qui concerne l'acidité, la piscine est-elle aux normes ?

**4.3.** Le rouge de phénol aurait-il pu conduire au même résultat ?

**5.1.** Donner la formule de la base conjuguée de la molécule de chlorure d'hydrogène.

**5.2.** Ecrire la réaction acide-base ayant lieu lors de la dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau. La solution obtenue est appelée solution d'acide chlorhydrique.

**5.3.** HCl est-il un acide fort ou faible ?

**5.4.** Rappeler la formule donnant le pH d'une solution d'un tel acide.

**6.1.** Expliquer en quoi l'utilisation d'ions chlorures ou d'acide chlorhydrique peut réguler le pH d'une piscine.

**6.2.** Déterminer la quantité d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  à ajouter par litre d'eau pour faire redescendre son pH d'une unité.