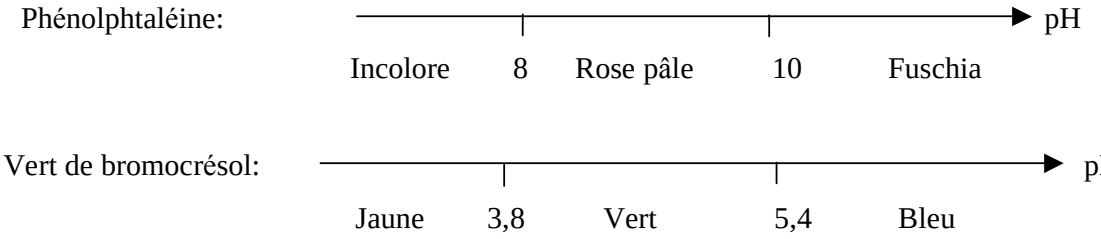
Polynésie 09/2004 *Calculatrice autorisée* **(4 points)**

TITRE ALCALIMÉTRIQUE D' UNE EAU MINÉRALE

Les eaux minérales contiennent de nombreuses espèces chimiques dissoutes. Ces eux minérales sont particulièrement riches en ions « bicarbonate ». Ce nom désigne en fait les ions hydrogénocarbonate $HCO_3^-{}_{(aq)}$.

Données :

- Zone de virage de quelques indicateurs colorés :



- Valeurs de quelques pKa de couples acido-basiques :

Pour le couple (H_3O^+ / H_2O) : $pKa_1 = 0$
Pour le couple (H_2O / HO^-) : $pKa_2 = 14$
Pour le couple $(CO_2, H_2O / HCO_3^-)$: $pKa_3 = 6,3$
Pour le couple (HCO_3^- / CO_3^{2-}) : $pKa_4 = 10,3$

- Masses molaires atomiques : $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$; $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$; $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$.

Pour effectuer le dosage alcalimétrique, on prélève $V_1 = 50,0$ mL d'eau minérale que l'on titre par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $Ca = 2,0\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$. Un système d'acquisition permet de mesurer le pH au cours du dosage. On obtient ainsi la courbe donnant le pH en fonction de Va, volume d'acide versé, et celle de sa dérivée $\frac{dpH}{dVa}$ = f(Va). Ces courbes sont données en **annexe** (**à rendre avec la copie**).

1. Le titre alcalimétrique TA

La mesure du titre alcalimétrique TA permet de déterminer la concentration en ions carbonate $CO_3^{2-}{}_{(aq)}$. On donne la définition du TA : c'est le volume, exprimé en millilitres, de solution d'acide chlorhydrique de concentration $Ca = 2,0\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$ en ions $H_3O^+{}_{(aq)}$ nécessaires pour doser les ions carbonate $CO_3^{2-}{}_{(aq)}$ dans 100 mL d'eau minérale en présence de phénolphtaléine.

1.1 En vous servant du diagramme donné en annexe,donner le pH de l'eau minérale.

1.2 Établir le diagramme de prédominance des espèces carbonatées. En déduire la forme prédominante de ces espèces dans cette eau minérale.

1.3 Quelle teinte prend la phénolphtaléine dans cette eau ?

1.4 Par ajout d'acide chlorhydrique, la phénolphtaléine changera-t-elle de couleur ? Peut-on déterminer par l'observation un volume équivalent ?

1.5 Justifier la valeur nulle du TA de cette eau minérale.

2. Le titre alcalimétrique complet TAC

Le titre alcalimétrique complet TAC est lié à la concentration totale en ions hydrogénocarbonate $HCO_{3\,(aq)}^{-}$ et carbonate $CO_{3\,(aq)}^{2-}$.

On donne la définition du TAC : c'est le volume, exprimé en millilitres, de solution d'acide chlorhydrique de concentration $Ca = 2{,}0\times10^{-2}$ mol.L^{-1} nécessaires pour doser 100 mL d'eau minérale en présence de vert de bromocrésol.

2.1. Ecrire l'équation de la réaction utilisée pour le titrage.

2.2. Calculer n_a la quantité d'ions $H_3O^+_{(aq)}$ introduite lorsque Va = 14,0 mL. Evaluer n'_a la quantité d'ions $H_3O^+_{(aq)}$ restant dans le volume total du mélange réactionnel. Justifier l'utilisation de cette réaction pour réaliser un dosage.

2.3. Déterminer les coordonnées du point d'équivalence.

2.4..Justifier le choix du vert de bromocrésol comme indicateur coloré.

2.5. Déterminer la concentration molaire C des ions hydrogénocarbonate dans cette eau minérale.

2.6. Déterminer la concentration massique T des ions hydrogénocarbonate dans cette eau minérale.

2.7. Déterminer le TAC de cette eau minérale.

ANNEXE

Titrage des ions hydrogénocarbonate contenus dans 50 mL d'eau minérale par l'acide chlorhydrique

