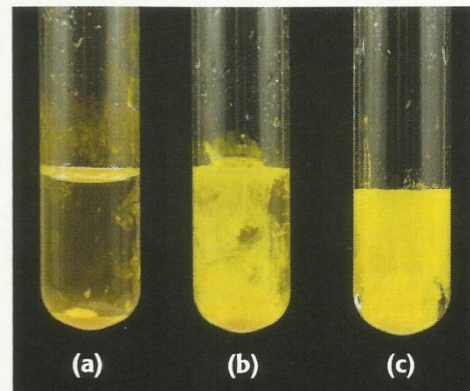


### A. Exprimer un quotient de réaction

- Dans un tube à essai, introduire une pointe de spatule d'iodure de plomb (II)  $PbI_2$  (s) dans de l'eau distillée, agiter et laisser décanter [Doc. 1a].
- Prélever un peu du liquide limpide qui surnage et en introduire une goutte :
  - dans un tube à essai contenant une solution concentrée d'iodure de potassium,  $K^+$  (aq) +  $I^-$  (aq) ; observer [Doc. 1b] ;
  - dans un tube à essai contenant une solution concentrée de nitrate de plomb (II),  $Pb^{2+}$  (aq) +  $2 NO_3^-$  (aq) ; observer [Doc. 1c].

1. a. Quelle est la nature du précipité observé en b) et en c) ?  
 b. Écrire l'équation de la réaction correspondante.  
 c. Donner l'expression du quotient de réaction  $Q_{r1}$ .
2. a. Quelles espèces dissoutes sont présentes dans la solution du tube a) ?  
 b. Écrire l'équation de la réaction qui permet d'expliquer leur présence en solution.  
 c. Donner l'expression du quotient de réaction  $Q_{r2}$ .
3. Conclure.

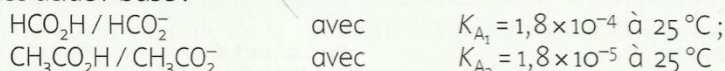


**Doc. 1** Dissolution partielle de l'iodure de plomb (II) solide (a) ; apparition d'un précipité jaune (b) et (c).

> Voir § 1 du cours, p. 200 et Ex. 15

### B. Étudier l'évolution spontanée d'un système

L'acide éthanoïque  $CH_3CO_2H$  et l'ion éthanoate  $CH_3CO_2^-$  d'une part, l'acide méthanoïque  $HCO_2H$  et l'ion méthanoate  $HCO_2^-$  d'autre part, forment des couples acide / base :



Dans l'eau, ils réagissent selon la réaction d'équation :  
 $CH_3CO_2^-(aq) + HCO_2H(aq) = CH_3CO_2H(aq) + HCO_2^-(aq)$

La constante d'équilibre associée vaut :  $K = \frac{K_{A_1}}{K_{A_2}} = 10$  à  $25^\circ C$ .

- Dans trois béchers A, B et C, réaliser les mélanges ci-contre à partir de quatre solutions ①, ②, ③ et ④ de même concentration :  
 $C = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$  [Doc. 2]. Homogénéiser et mesurer les pH de A, B et C.

Pour chacun des trois systèmes A, B et C :

1. Calculer le rapport  $\frac{[HCO_2^-]_i}{[HCO_2H]_i}$  dans l'état initial avant réaction.
2. a. Exprimer le rapport  $\frac{[HCO_2^-]_{\text{éq}}}{[HCO_2H]_{\text{éq}}}$  à l'équilibre en fonction de  $[H_3O^+]_{\text{éq}}$  et  $K_{A_1}$ . Le calculer.  
 b. En déduire quel(s) système(s) a (ont) évolué. Dans quel sens ?
3. Calculer le quotient de réaction  $Q_{r,i}$  à l'état initial. Le comparer à K et conclure.

Bécher	A	B	C
$V_1$ (mL) $CH_3CO_2H$ (aq)	10	20	10
$V_2$ (mL) $Na^+$ (aq) + $CH_3CO_2^-$ (aq)	10	1	1
$V_3$ (mL) $HCO_2H$ (aq)	10	5	1
$V_4$ (mL) $Na^+$ (aq) + $HCO_2^-$ (aq)	10	10	1
pH mesuré	4,2	3,7	3,8

**Doc. 2** pH mesuré pour chaque mélange.

> Voir § 2 du cours, p. 201

Peut-on prévoir le sens d'évolution d'un système ?