

I – Mesure de l'acidité d'un lait :

La mesure de l'acidité d'un lait permet d'apprécier son état de conservation : l'acidité augmente par la fermentation en cas de mauvaise conservation. Elle se mesure en degré dornic. (1 Dornic correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait.). Un lait est frais et bon à la consommation s'il admet un degré Dornic compris entre 15 et 18 D.

On supposera que l'acidité du lait est due uniquement à l'acide lactique (AH). ($pK_a = 3,9$).

Un lait frais a un pH voisin de 7, car il contient très peu d'acide lactique.

On désire déterminer l'acidité du lait par dosage à l'aide d'une solution de soude (NaOH) décimolaire (0,1 N), en présence d'indicateur coloré.

1) Ecrire les réactions de dissociation de l'acide et de la base ainsi que l'équation globale.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2) 4,4 ml de soude ont suffi pour neutraliser 20 ml de lait. Déterminer le titre du lait en acide lactique en termes de concentration molaire et concentration massique. ($M_{AH} = 90$ g/mol).

.....
.....
.....
.....
.....

3) En déduire son titre en degré dornic et conclure si ce lait est consommable.

.....
.....
.....
.....

4) Pour améliorer la précision du dosage, on souhaite que le volume versé à l'équivalence soit voisin de 10 ml.

a) Quelle solution doit – on diluer et pourquoi?.

.....
.....

b) Sans faire de calcul, proposer un mode opératoire ainsi que le matériel qu'il faut utiliser pour faire cette dilution.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

II – Titration de l'acide phosphorique (H₃PO₄) :

On désire effectuer le titrage de l'acide phosphorique par la soude de normalité N_b.

1) Ecrire les réactions de dissociation de l'acide et de la base.

.....
.....
.....
.....
.....

2) Ecrire les différentes réactions de dosage.

.....
.....
.....
.....
.....

3) Donner l'expression des normalités partielles N_a et N'_a (respectivement de la première et deuxième acidité) ainsi que la normalité globale de H₃PO₄ (N) en fonction de N_b, V₁ et V₂ (V₁ et V₂ sont respectivement les volumes de soude versés à la première et à la deuxième équivalence).

III – Titration indirect d'un acide :

Dans certaines réactions d'oxydo - réduction, les protons H⁺ interviennent pour que ces réactions puissent avoir lieu (Exemple : réduction de KMnO₄). On peut utiliser ces mêmes réactions pour doser un acide. Ainsi de la rétrodismutation des ions I⁻ et IO₃⁻ en milieu acide conduit à la formation de I₂.

1 - Donner les réactions d'oxydo-réduction des couples I⁻/I₂, IO₃⁻/I₂ puis la réaction globale.

2- Montrer comment et dans quelle condition on peut titrer indirectement l'acide utilisé dans cette réaction ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

0,5 pour la présentation.

I - Mesure de l'acidité d'un lait : 9

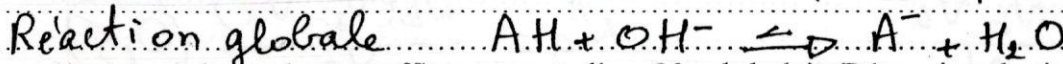
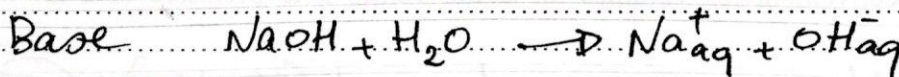
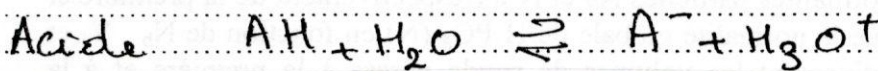
La mesure de l'acidité d'un lait permet d'apprécier son état de conservation : l'acidité augmente par la fermentation en cas de mauvaise conservation. Elle se mesure en degré dornic. (1 Dornic correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait.). Un lait est frais et bon à la consommation s'il admet un degré Dornic compris entre 15 et 18 D.

On supposera que l'acidité du lait est due uniquement à l'acide lactique (AH), ($pK_a = 3,9$).

Un lait frais a un pH voisin de 7, car il contient très peu d'acide lactique.

On désire déterminer l'acidité du lait par dosage à l'aide d'une solution de soude (NaOH) décimolaire (0,1 N), en présence d'indicateur coloré.

1) Ecrire les réactions de dissociation de l'acide et de la base ainsi que l'équation globale.



2) 4,4 ml de soude ont suffi pour neutraliser 20 ml de lait. Déterminer le titre du lait en acide lactique en termes de concentration molaire et concentration massique. ($M_{AH} = 90$ g/mol).

① $N_A V_A = N_B V_B \Rightarrow N_A = \frac{N_B V_B}{V_A} = \frac{0,1 \times 4,4}{20} = 0,022 \text{ eq/l}$

① AH monoacide donc $N_A = C_A = 0,022 \text{ mol/l}$

① $C_m = C_A \times M = 0,022 \times 90 = 1,98 \text{ g/l}$

3) En déduire son titre en degré dornic et conclure si ce lait est consommable.

① Titre en degré dornic = $\frac{1,98}{0,1} = 19,8 \text{ D}$ valeur

0,5 supérieure à 18 D donc ce lait n'est pas bon pour la consommation

4) Pour améliorer la précision du dosage, on souhaite que le volume versé à l'équivalence soit voisin de 10 ml.

a) Quelle solution doit-on diluer et pourquoi?

① On doit diluer la base car $V_B = 10 > 4,4$

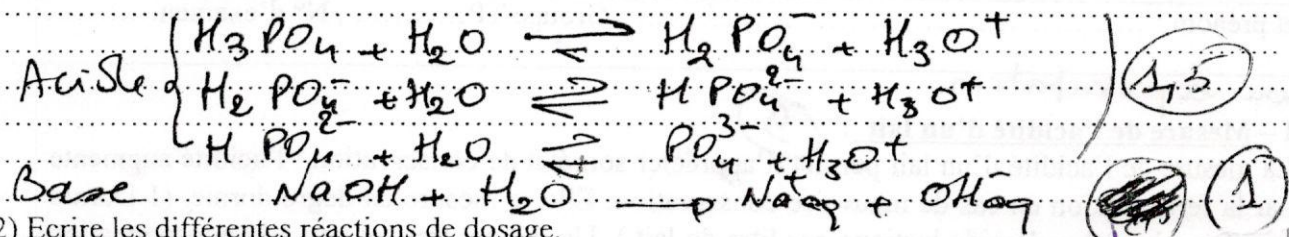
b) Sans faire de calcul, proposer un mode opératoire ainsi que le matériel qu'il faut utiliser pour faire cette dilution.

② On va prélever un volume de la base, à l'aide d'une pipette, qu'on placera dans une fiole jaugée et on complètera à l'aide de l'eau distillée au trait de jauge

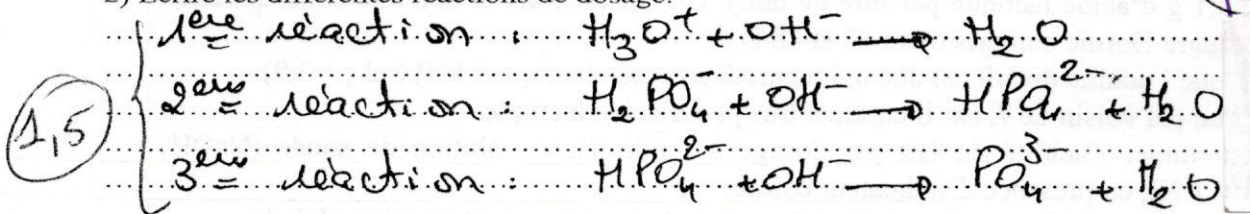
II - Titration de l'acide phosphorique (H₃PO₄) : (6)

On désire effectuer le titrage de l'acide phosphorique par la soude de normalité N_b.

1) Ecrire les réactions de dissociation de l'acide et de la base.



2) Ecrire les différentes réactions de dosage.



3) Donner l'expression des normalités partielles N_a et N'_a (respectivement de la première et deuxième acidité) ainsi que la normalité globale de H₃PO₄ (N) en fonction de N_b, V₁ et V₂ (V₁ et V₂ sont respectivement les volumes de soude versés à la première et à la deuxième équivalence).

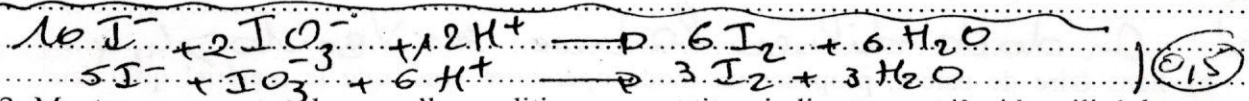
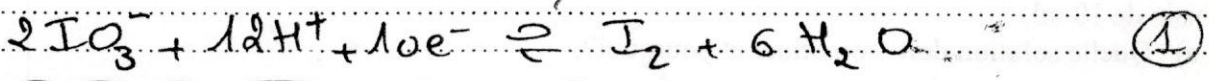
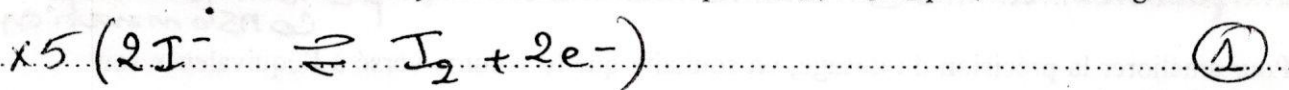
(0,5) $N_a = \frac{N_b V_1}{V_a}$ $N'_a = \frac{N_b (V_2 - V_1)}{V_a}$ (0,5)

(1) $N = \frac{3}{2} (N_a + N'_a)$

III - Titration indirect d'un acide : (4,5)

Dans certaines réactions d'oxydo-réduction, les protons H⁺ interviennent pour que ces réactions puissent avoir lieu (Exemple : réduction de KMnO₄). On peut utiliser ces mêmes réactions pour doser un acide. Ainsi de la rétrodismutation des ions I⁻ et IO₃⁻ en milieu acide conduit à la formation de I₂.

1- Donner les réactions d'oxydo-réduction des couples I⁻/I₂, IO₃⁻/I₂ puis la réaction globale.



2- Montrer comment et dans quelle condition on peut titrer indirectement l'acide utilisé dans cette réaction ?

On peut titrer l'acide indirectement, en dosant l'iode formé à condition que tout l'acide soit consommé c'est la raison pour laquelle on doit le faire en présence d'un excès I⁻/IO₃⁻