

Devoir à rendre pour samedi 15 avril

I Etude de documents : répondre aux questions du paragraphe II 1 a sur le microscope à force atomique

II Mini résolution de problème

Document 1

Le cuivre a une masse volumique à 20°C égale à 8,96 kg.L⁻¹ et une masse molaire de 63,5 g.mol⁻¹. C'est un métal rosé à température et pression ordinaires.

Document 2

Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ unités SI}$

Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Problème posé (totale fiction) :

On considère un barreau de cuivre de dimensions 1,5 cm par 20,2 cm et ayant une épaisseur de 7,2 mm. En imaginant qu'on nourrisse un homme avec un atome de cuivre par jour, pendant quelle durée ce bâton de cuivre permettrait-il de nourrir l'humanité ?

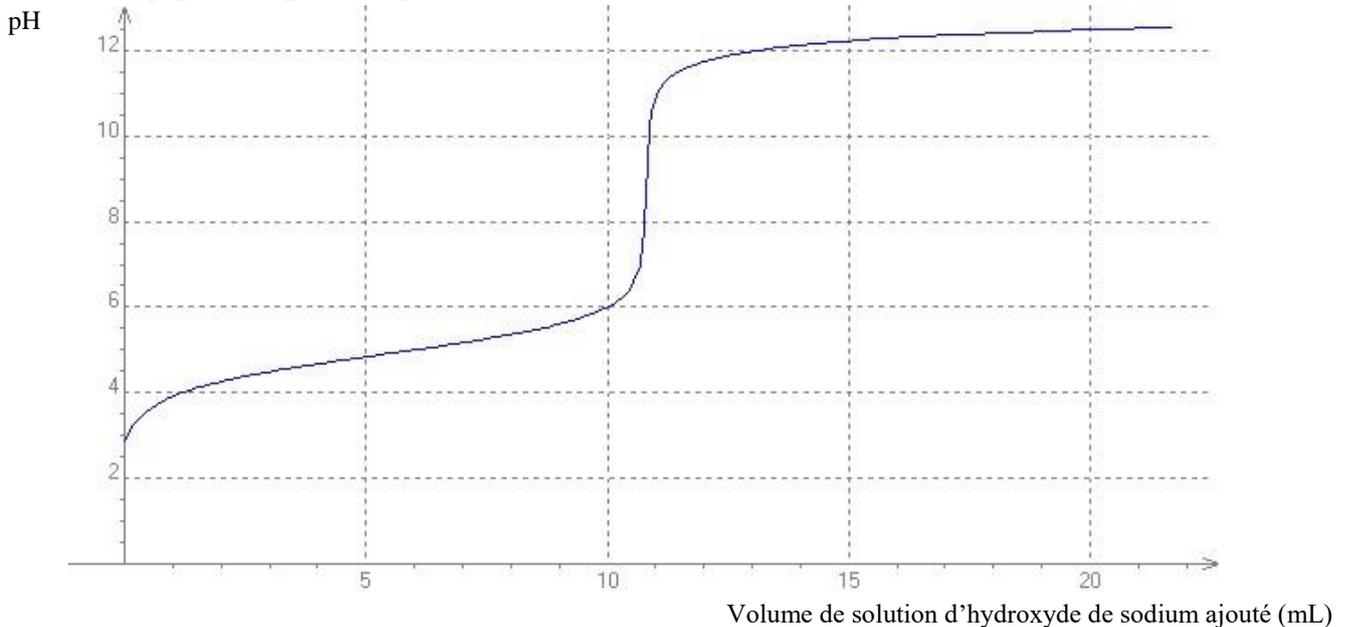
L'analyse des données, la démarche suivie, les initiatives prises et l'analyse critique du résultat sont évaluées et nécessitent d'être correctement présentées.

II Utilisation de l'acide propionique en agriculture (courbe à rendre)

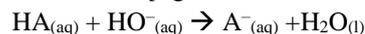
Une agricultrice rentre le foin produit sur une de ses parcelles rectangulaires de 100 m sur 500 m. Elle doit le traiter à l'acide propionique car son taux d'humidité est de 23%. Elle dispose en réserve d'un volume de 150 L de solution d'acide propionique. On suppose que l'utilisation de cette solution ne modifie pas le degré d'humidité du foin.

Pour savoir quelle quantité de solution pulvériser, il est nécessaire de connaître la concentration de cette dernière en acide propionique. On dose un volume de 10 mL de cette solution diluée cent fois par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 0,10 mol.L⁻¹. La courbe obtenue lors du dosage par suivi pH-métrique est présentée ci-après :

Courbe de dosage par suivi pH-métrique



En notant l'acide propionique HA et sa base conjuguée A⁻, la réaction support du titrage a pour équation :



- masse molaire moléculaire de l'acide propionique : $M = 74,0 \text{ g.mol}^{-1}$;
- masses molaires atomiques : $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$;
- doses moyennes conseillées d'application de l'acide propionique :

Taux d'humidité du foin	Masse d'acide par tonne de foin (en kg.tonne ⁻¹)
Entre 20% et 25%	5
Entre 25% et 30%	7

- 1) Déterminer la concentration massique en acide propionique de la solution pulvérisée en explicitant la démarche suivie.
- 2) Le rendement de production du foin est de 7 tonnes par hectare. L'agricultrice a-t-elle assez de solution pour traiter le foin produit par cette parcelle ?