



Nom : Prénom : 6ème C D E

Sciences générales : chimie 2h

Professeur : Mme I. Paternotte

/60

Mercredi 9 décembre 2015

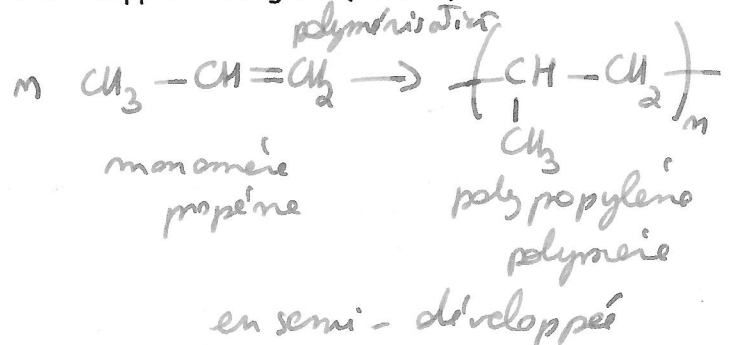
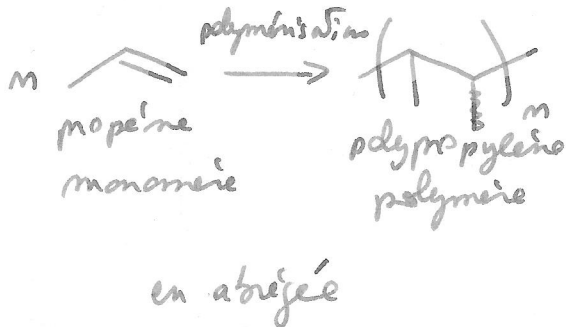
Chimie organique

/1 1. Entoure la lettre de l'équation correcte : La réaction d'addition du Cl_2 sur l'éthène (éthylène) s'écrit:

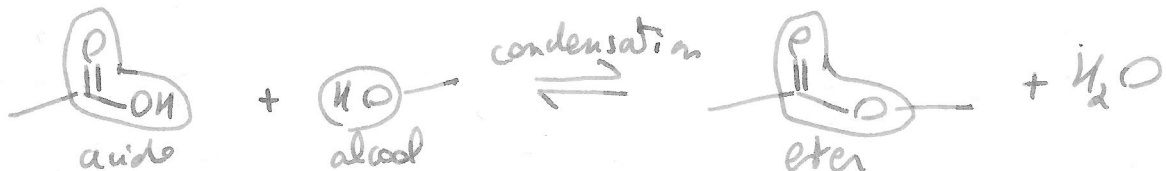
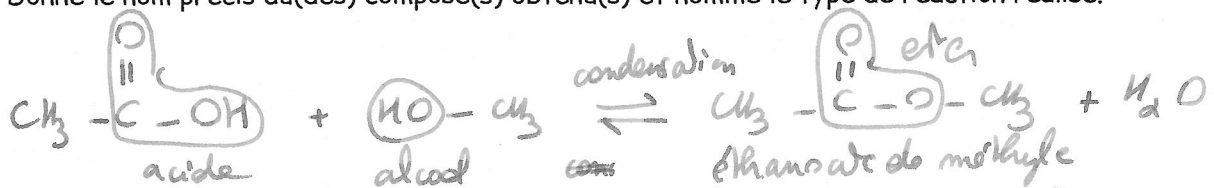
- A. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}-\text{CH}_2 + \text{HCl}$
 B. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$
 C. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 2 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}-\text{CHCl} + 2 \text{HCl}$

/4 2. Ecris dans le type de formule de ton choix (sauf brute) l'équation de polymérisation du propène et place aux bons endroits les termes suivants : monomère-polymère-polypropylène-propène-polymérisation. S'agit-il d'une polyaddition ou d'une polycondensation ? (entoure)

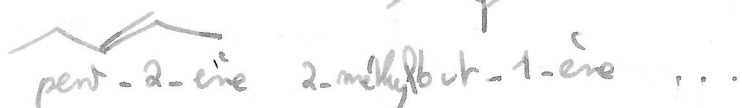
Tu as choisis d'écrire en formule développée - semi-développée - abrégée ? (entoure)



/6 3. De l'acide acétique (acide éthanique) et du méthanol peuvent réagir ensemble. Ecris l'équation en type de formule de ton choix. Entoure et nomme toutes les fonctions organiques. Donne le nom précis du(des) composé(s) obtenu(s) et nomme le type de réaction réalisé.



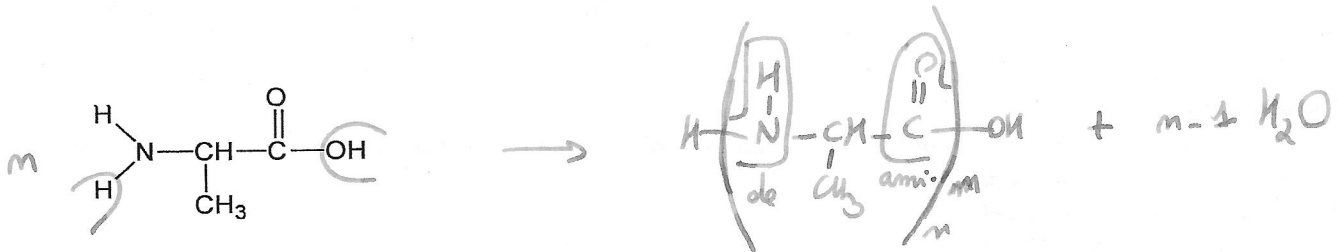
/3 4. Représente en formule abrégée et nomme 2 isomères du composé C_5H_{10}



$n-2n$ manque le +2 donc ± insaturation cycle ou C=C

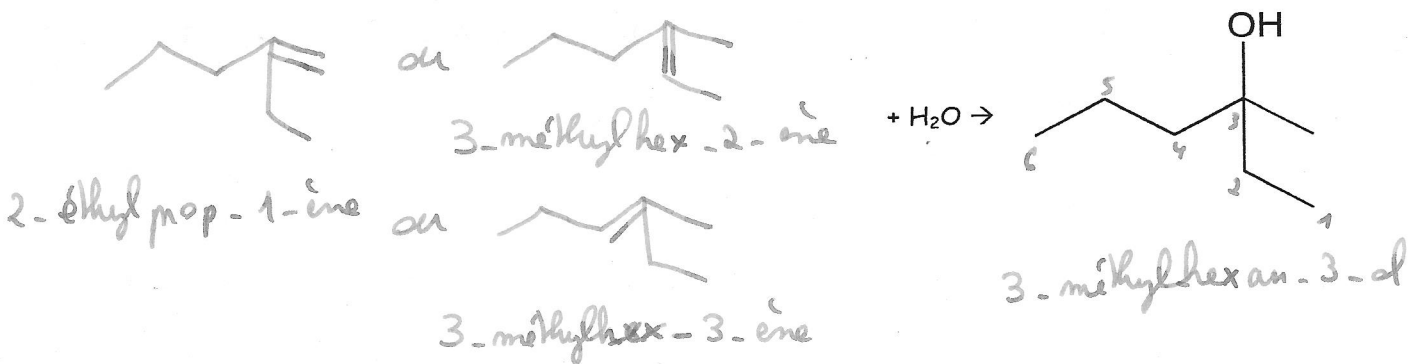
/5 5. Voici la formule de l'alanine, un acide aminé, entoure et nomme les fonctions organiques qu'il porte. Ecris l'équation de sa polymérisation pour donner une polyalanine.

Cette polyalanine fait partie de la catégorie des polyamide car il contient cette fonction mais en biologie on l'appellera une protéine. La réaction est une polycondensation.

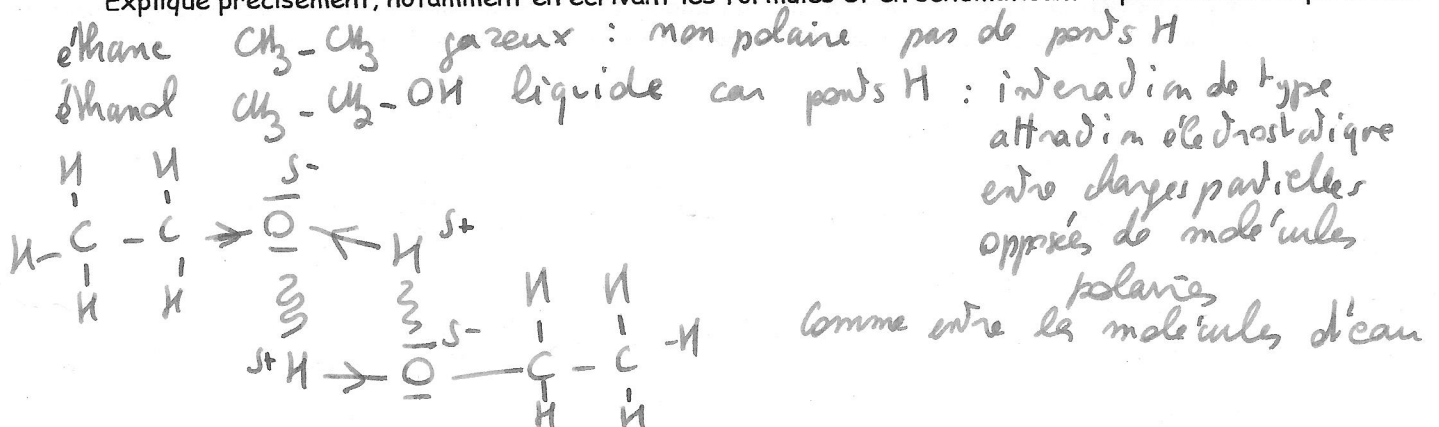


/5 6. Complète par tous les réactifs possibles pouvant donner ce produit.

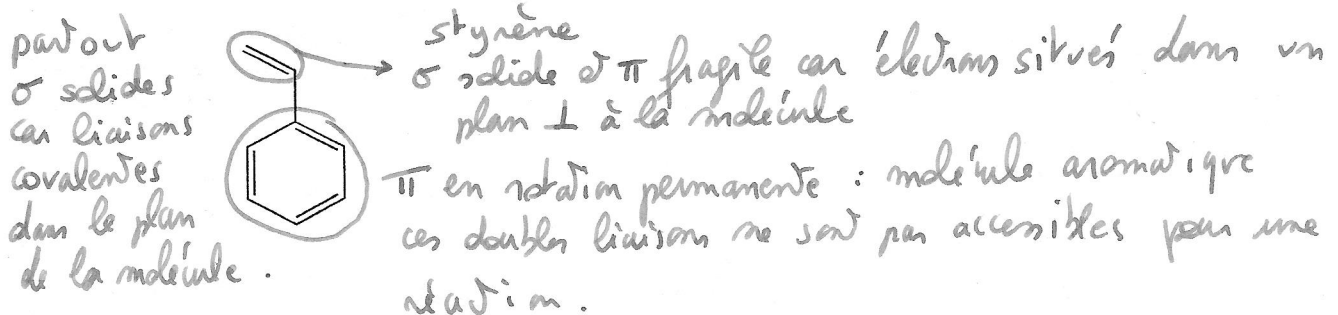
Nomme précisément le produit déjà écrit et nomme également un des réactifs possible à ajouter.



/5 7. Quel est l'état physique de l'éthane ? Quel est l'état physique de l'éthanol ? Pourquoi cette différence ? Explique précisément, notamment en écrivant les formules et en schématisant le phénomène responsable.



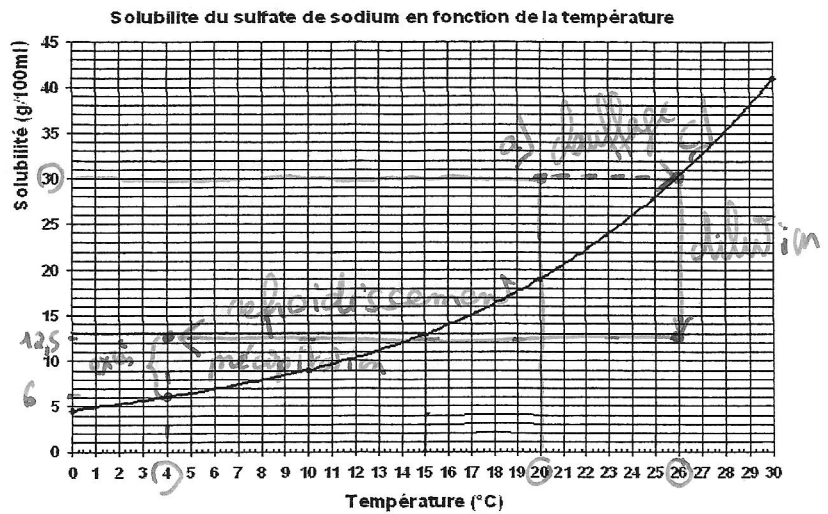
/3 8. Quel est le nom usuel de cette molécule ? Détaille la fragilité et la solidité des différentes liaisons de la molécule et la raison de ces fragilités et solidités.



Consignes pour tous les calculs numériques : Indique toutes les grandeurs nécessaires, unités, opérations et équations quand nécessaires.

Précipitations - Solubilité

/9 9. Utilisation d'un graphique de solubilité.
Voici un graphique représentant la solubilité dans l'eau du sulfate de sodium en fonction de la température. Na_2SO_4



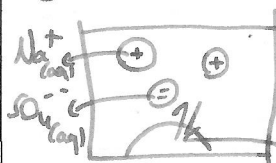
- a) Dans 25 mL d'eau, on introduit, à 20°C, 7,5 g de sulfate de sodium et l'on agite. Tout le solide est-il dissous ? NON
Justifie en positionnant la lettre a) au bon endroit sur le graphique.
Détaille tes calculs.

Remarque : pas d'autres calculs demandés que ceux nécessaires pour placer le point.

$m = 7,5 \text{ g}$
 $\downarrow V_s = 0,025 \text{ L}$
 $\gamma_{\text{hande}} = 300 \text{ g/L} = 30 \text{ g/100 mL}$

- b) Nomme le type de solution obtenu en a) et décris son aspect par un mini dessin légendé.

solution saturée avec excès :
maximum d'ions en solution en équilibre avec du solide en excès



- c) On chauffe la solution tout en agitant et l'on repère régulièrement sa température. Pour quelle température la solution ne contiendra-t-elle plus de solide ? 26°C
Représente et légende par le nom du phénomène sur le graphique cette modification et le point c)
chauffage, dissolution par dissociation du sel.

- d) On ajoute alors 35 mL d'eau à la même température que celle atteinte en c), on homogénéise la solution. Représente et légende sur le graphique cette modification et le point d). Détaille tes calculs.

Consignes : indique toutes les grandeurs, unités, grandeurs intermédiaires, opérations réalisées

$m = 7,5 \text{ g}$
 $\downarrow V_s = 25 + 35 = 60 \text{ mL} = 0,06 \text{ L}$
 $\gamma = 125 \text{ g/L} = 12,5 \text{ g/100 mL}$

$V_{s_i} = 25 \text{ mL} = 0,025 \text{ L}$
 $V_{s_f} = 25 + 35 = 60 \text{ mL} = 0,06 \text{ L}$
ou $\gamma_i = 300 \text{ g/L}$
 $\gamma_f = \frac{\gamma_i V_{s_i}}{V_{s_f}} = \frac{300 \cdot 0,025}{0,06} = 125 \text{ g/L} = 12,5 \text{ g/100 mL}$
Formules de la dilution
 $m_i = m_f$
 $\gamma_i V_{s_i} = \gamma_f V_{s_f}$

Comment décrirais-tu à présent cette solution ? Aspect, contenu.

solution limpide sans excès et même pas saturée. Contient des ions mais pas au max.

- e) On refroidit la solution jusque 4°C. Représente et légende cette modification et le point e)
Quelle quantité de solide récupère-t-on à cette température.

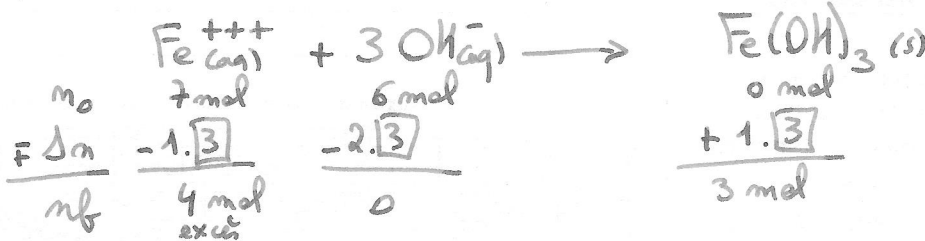
$\gamma_{\text{hande}} = 125 \text{ g/L}$: $m = 7,5 \text{ g}$ dans $V_s = 60 \text{ mL}$

$\Delta \gamma = \gamma_{\text{hande}} - \gamma_{\text{max}} = 125 - 60 = 65 \text{ g/L}$
ou $\downarrow x V_s = 0,06 \text{ L}$
 $\Delta m = 3,9 \text{ g} : \text{excès.}$

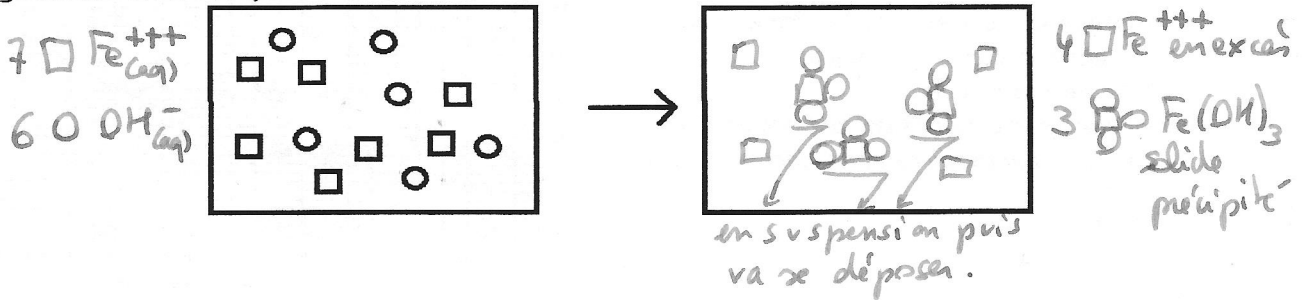
$\gamma_{\text{max}} = 6 \text{ g/100 mL} = 60 \text{ g/L}$
 $\downarrow x V_s = 0,06 \text{ L}$
 $m_{\text{max}} = 3,6 \text{ g}$

$m_{\text{excès}} = m_{\text{hande}} - m_{\text{max}} = 7,5 - 3,6 = 3,9 \text{ g}$

/4 10. On mélange 7 moles d'ions fer III et 6 moles d'ions OH⁻. Que peut-on observer ? Nom de la réaction + équation avec états + problème stoechiométrique présentant les quantités représentées et leur évolution



Complète le modèle ci-dessous pour qu'il représente la réaction dans les conditions numériques décrites. + légende les éléments que tu dessines.



/7 11. Calcule la solubilité massique du chromate d'argent à partir des informations du tableau périodique (Consignes : toutes les grandeurs, unités, grandeurs intermédiaires, opérations réalisées, équations chimiques).

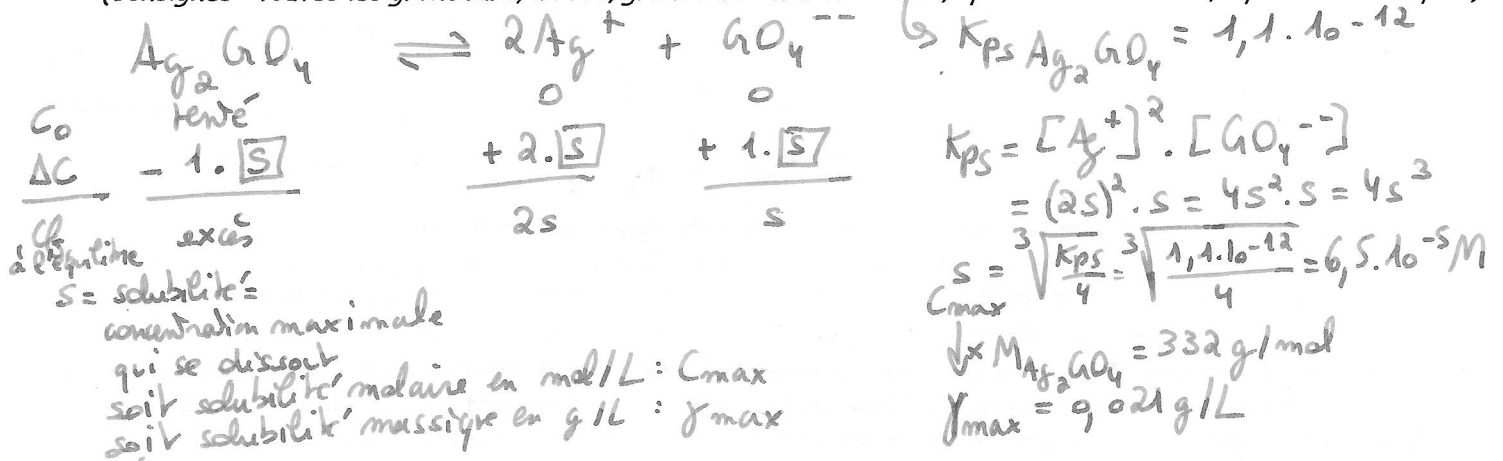


Tableau qualitatif de la solubilité dans l'eau (à 25°C) de quelques sels et hydroxydes

Cations \ Anions	Ammonium	Lithium	Sodium	Potassium	Magnésium	Calcium	Barium	Aluminium	Chlore II	Fer II	Fer III	Nickel	Zinc	Mercur	Argent II	Etain II	Plomb II
Acétate	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	●	—	○
Nitrate	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Chlorure	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●
Bromure	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●
Iodure	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	●	●	○	●
Sulfate	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	●
Sulfite	○	○	○	○	●	●	●	—	—	●	—	—	●	—	●	—	●
Sulfure	○	○	○	○	—	—	—	—	●	●	—	●	●	●	●	●	●
Carbonate	○	●	○	○	●	●	●	—	—	●	—	●	●	—	●	—	●
Hydroxyde	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●	—	●	●
Phosphate	○	○	○	○	●	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●	—	●
Chromate	○	○	○	○	○	○	●	—	—	—	—	●	●	—	●	—	●

○ = soluble ● = insoluble (peu soluble) — = n'existe pas ou se décompose dans l'eau

↓ peu soluble

/8 12. Dureté de l'eau - Savons - Phosphates.

Il fut un temps où les poudres à lessiver contenaient des phosphates. Cet additif permettait de piéger les ions calcium. La présence plus ou moins importante d'ions calcium dans l'eau courante détermine sa dureté. Plus une eau est dure plus il faudra utiliser de savon, shampoing, poudre à lessiver...

Le calcium en effet piège les sels d'acides gras, autrement dit, les savons, et les fait précipiter et donc ils ne savent plus travailler et il faut en utiliser parfois 2 fois plus pour le même résultat que dans une eau douce.

Hélas les phosphates sont aussi des ions nutritifs pour les algues, ils ont provoqué une eutrophisation des deltas des rivières, ils ont donc été bannis des poudres à lessiver. Mais remontons un peu le temps.

Remontons en 1970, imaginons que tu ajoutes une portion de lessive contenant 40 g de savon intimement mélangé à 10 g de phosphate de sodium pour un programme de lessive nécessitant 20 L d'eau dure de Nivelles,

quelle masse d'ions phosphate vas-tu envoyer pour une seule lessive à la station d'épuration (qui n'existe pas encore). On considère que tous les ions calcium sont précipités par les ions phosphate uniquement (bcp plus attractifs que le savon) et on ne prend en compte pour la réponse que les ions phosphate restés en solution.

L'eau de Nivelles est particulièrement dure, elle avait et a toujours une dureté de 28 degrés français (°F).

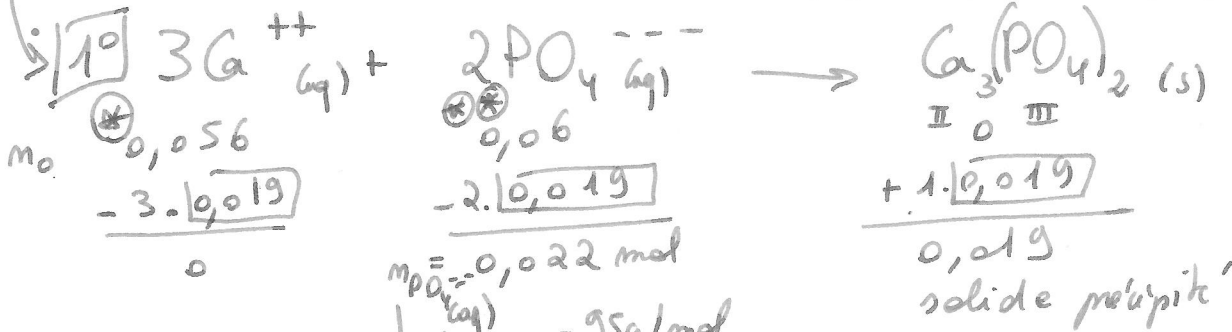
Procédure

Un degré français représente = 4 mg de Ca⁺⁺ par litre d'eau.

1° Ecris l'équation de la réaction pouvant se passer entre ces 2 ions.

2° Résout le problème stoechiométrique avec excès pour répondre à la question.

notamment en calculant la quantité d'ions calcium à piéger et la quantité d'ions phosphate disponibles.



masse d'ions phosphate restés en solution
 $m_{\text{PO}_4^{---}} = 2,09 \text{ g}$

2° quantité d'ions Ca⁺⁺ à piéger
 • m_{Ca⁺⁺} viennent de l'eau

20 L d'eau à 28°F
 chaque °F vaut 4 mg/L

$\chi_{\text{Ca}^{++}} = 28^\circ \text{F} = 4 \cdot 28 = 112 \text{ mg/L} = 0,112 \text{ g/L}$
 $\chi \cdot V_s = 20 \text{ L}$
 $m = 2,24 \text{ g}$
 $\downarrow M_{\text{Ca}^{++}} = 40 \text{ g/mol}$
 $n = 0,056 \text{ mol}$

quantité d'ions PO₄⁻⁻⁻ disponibles

? m_{PO₄⁻⁻⁻} viennent du phosphate de sodium



$m = 10 \text{ g}$
 $\downarrow M_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 164 \text{ g/mol}$
 $n = 0,06 \text{ mol}$
 $\underline{-1 \cdot 0,06} \quad \underline{+3 \cdot 0,06} \quad \underline{+1 \cdot 0,06}$
 $0 \quad \quad \quad 0,18 \quad \quad \quad 0,06 \text{ mol}$
 sel soluble se dissout entièrement