

Le but d'un TP n'est plus seulement d'obtenir une valeur expérimentale (par exemple une concentration) ou un produit de synthèse (par exemple l'aspirine) mais aussi de réfléchir au mode opératoire suivi. Il faut en comprendre les différentes étapes afin de pouvoir les justifier. Pour les dosages, il est fortement conseillé de faire la démarche permettant de prévoir la dilution éventuelle de la solution à doser, le volume d'échantillon à prélever connaissant la valeur approximative de la concentration de la solution à titrer et celle de la solution titrante. Une analyse critique des valeurs expérimentales obtenues est également attendue.

Pour beaucoup d'expériences, notamment celles relatives au secondaire, plusieurs références sont possibles. Vous pouvez choisir une autre référence que celle proposée à condition de vérifier que le mode opératoire sélectionné est correct. Pour les ouvrages du secondaire, ne pas oublier les anciennes éditions très riches expérimentalement. Mais il est indispensable de consulter les nouveaux programmes de 2nd (2010), 1^{ère} (2011), Term. (2012) et classes préparatoires (2013 et 2014) pour s'imprégner du nouvel état d'esprit de l'enseignement de la physique et de la chimie. Les expériences proposées peuvent être utilisées pour illustrer les différentes leçons de chimie au programme du concours de l'agrégation ou pour les présentations expérimentales au concours du Capes. **Avant ou après chaque TP, il peut être très profitable de rechercher dans quelles leçons les expériences réalisées peuvent être éventuellement réinvesties. Attention, une expérience peut être utilisée dans plusieurs leçons mais l'objectif n'est généralement pas le même. Il faut alors adapter le discours et l'exploitation de l'expérience à la démonstration souhaitée.**

Le port de la blouse et des lunettes est obligatoire pendant toute la séance de travaux pratiques.

TP n° 1 : Différents types de dosages.

1°) Dosages par étalonnage.

- conductimétrie : (Term S Hachette ed. 2012 p 465 ou Mesplède Randon : Chimie générale et analytique)

Détermination de la concentration en chlorure de sodium du sérum physiologique.

Données : le sérum physiologique contient 0,9% de chlorure de sodium. La masse molaire du chlorure de sodium est de 58,5 g.mol⁻¹. La solution mère est à la concentration de 1,00.10⁻² mol.L⁻¹. On utilise des fioles de 20 mL.

- spectrophotométrie : dosage des ions permanganate dans l'eau de Dakin. (Cachau-Herreillat red-ox p 296).

Données : l'eau de Dakin a une concentration en permanganate de potassium d'environ 10 mg.L⁻¹. La solution mère est à la concentration de 3,3.10⁻⁴ mol. L⁻¹. On utilise des fioles de 10 mL. La masse molaire du permanganate de potassium est de 158,03 g.mol⁻¹.

2°) Dosage par titrage. (faire les calculs prévisionnels de dilution éventuelle et volume à prélever)

- Dosage de la soude dans un déboucheur pour canalisation à l'aide d'un indicateur coloré. (Term S Hachette ed. 2012 p 466 : à adapter car dosage conductimétrique proposé).

On pourra utiliser un logiciel de simulation pour déterminer l'indicateur coloré le plus approprié.

Données : L'étiquette indique que le pourcentage massique en hydroxyde de sodium est de 10% et que la densité de la solution 1,1. La masse molaire de l'hydroxyde de sodium est 40 g.mol⁻¹. La solution titrante d'acide chlorhydrique a une concentration de 1,00.10⁻¹ mol. L⁻¹.

TP n° 2 : Acidobasicité.

1°) Détermination de constantes d'acidité.

- Par pH-métrie : Détermination du pK_A du couple acide éthanoïque/éthanoate. (Term S Bordas ed. 2012 p 329). On pourra compléter l'expérience en traçant les courbes de distribution des formes acide et basique de l'indicateur.

- Par spectrophotométrie : détermination du pK_i d'un indicateur coloré (Daumarie : Florilège de chimie pratique p 103)

2°) Dosages par titrage.

- dosage de l'acide éthanoïque contenu dans un vinaigre par suivi conductimétrique. (Cachau-Herreillat Acide-Base p 259).

Données : Le degré d'un vinaigre représente la masse d'acide éthanoïque contenue dans 100 g de vinaigre. L'étiquette indique 10%. La masse molaire de l'acide éthanoïque est 60,0 g.mol⁻¹. La masse volumique du vinaigre est $\mu = 1,02 \text{ g.cm}^{-3}$. La solution titrante d'hydroxyde de sodium a une concentration de 1,00.10⁻¹ mol.L⁻¹.

- Dosage de l'acide citrique contenu dans le jus de citron par suivi pH-métrie. (Cachau-Herreillat Acide-Base p 269)

Données : Le jus de citron contient entre 5 et 8 % d'acide citrique en masse. On supposera que la masse volumique du jus de citron est égale à celle de l'eau. La solution titrante d'hydroxyde de sodium est à la concentration de 0,100 mol.L⁻¹. L'acide citrique se comporte comme un triacide faible dans l'eau (pK_A égaux à 3,1 4,7 et 6,4) et sa masse molaire est M = 192 g.mol⁻¹.

TP n° 3 : Précipitation.

1°) Expériences qualitatives.

- Précipitation et redissolution des hydroxydes métalliques . (Cachau-Herreillat Acide-Base p 96)

Réaliser la même expérience en remplaçant la soude par de l'ammoniaque et présenter les résultats sous forme d'un tableau contenant les formules des hydroxydes et des complexes ainsi que leurs couleurs.

- Illustration du procédé Bayer. (Term S spécialité Belin ed. 2002 p 197 ; Term S spécialité Hachette 2012 p 135)

- Précipitation et redissolution des halogénures d'argent. (Le Maréchal : Chimie organique et minérale p 274).

2°) Expériences quantitatives :

- Dosage des ions chlorure par la méthode de Mohr : application aux ions chlorure contenus dans le Vichy Saint Yorre. (Brénon Audat : Chimie inorganique et générale ; Le Maréchal : Chimie générale ; Term S spécialité Hachette ed. 2012 p 39)

- Détermination d'un Ks par conductimétrie : étude du sulfate de calcium. (Brénon Audat : Chimie inorganique et générale ; Le Maréchal : Chimie générale p160)

TP n° 4 : Réactions d'oxydoréduction.

1°) Expériences qualitatives :

- Action d'une solution de nitrate d'argent sur un tortillon de cuivre. (1^{ère} S Bordas ed. 2012 p 149 - Sarrazin Verdaguer : L'oxydoréduction p 61)

- Action d'une solution de sulfate de cuivre sur du fer (limaille + clou) et sur du zinc. (1^{ère} S Bordas ed. 2012 p 149 - Sarrazin Verdaguer : L'oxydoréduction p 60).

2°) Applications :

- Pile Daniell tracé de la caractéristique. (Le Maréchal : Chimie générale - Porteu de Buchère : L'épreuve orale du capes de chimie ; livres 1^{ère} S ed. 2012 ; Girard p 64).

- Dosage indirect de l'hypochlorite de sodium contenu dans une eau de Javel commerciale ou dans l'eau de Dakin. (Cachau-Herreillat red-ox p 292 ; Mesplède - Randon : Chimie générale ; Le Maréchal : Chimie générale).

Données : L'étiquette de la bouteille d'eau de Javel commerciale indique un % de chlore actif de 2,6 (% de chlore actif = masse de dichlore utilisée pour fabriquer 100 g de solution). La densité de la solution sera prise égale à 1. La solution d'iodure de potassium est à 0,1 mol. L⁻¹ et la solution de thiosulfate de sodium est à 1,00.10⁻¹ mol. L⁻¹. La masse molaire du chlore est de 35,5 g.mol⁻¹.

- Dosage direct de l'eau oxygénée par le permanganate. (Cachau-Herreillat red-ox p 289)

Données : L'étiquette indique "eau oxygénée à 10 volumes" (1 litre de cette eau oxygénée peut libérer 10 L de dioxygène par réaction de dismutation dans les conditions normales de T et P). La solution titrante de permanganate de potassium est à 2,00.10⁻² mol.L⁻¹.

TP n° 5 : Capteurs électrochimiques.

1) Vérification de la loi de Nernst (électrode redox)

Etude de l'électrode Ag⁺/Ag (Cachau-Herreillat, redox, p 228). *Comment procéder pour réaliser un dosage des ions Ag⁺ par d'étalonnage ?*

2) Utilisation pour un dosage par titrage (électrode redox)

Dosage des ions chlorure dans un sérum physiologique (Brénon-Audat : Chimie inorganique et générale p 259 ; Cachau-Herreillat, redox, p 404) et détermination de K_s(AgCl) (Brénon-Audat : Chimie inorganique et générale p 259).

Données : le sérum physiologique contient 0,9% de chlorure de sodium et la solution d'ions Ag⁺ est à la concentration de 1,00.10⁻¹ mol.L⁻¹.

3) Utilisation pour un dosage par étalonnage (électrode à membrane)

Etalonnage du pH-mètre. (Le Maréchal : Chimie générale). *Tracer la courbe ddp = f(pH) et l'utiliser pour déterminer le pH d'une solution d'acide acétique de concentration connue.*

TP n° 6 : Les complexes.

1) Synthèse et analyse chimique d'un complexe inorganique du cuivre

(II):[K_xCu(C₂O₄)_y].z H₂O. (Girard p 3)

2) Tests de caractérisation de cations métalliques par formation de complexes colorés : Fe²⁺, Fe³⁺, Cu²⁺, Mg²⁺... (Cachau-Herreillat, Acide-Base, Tableau p 126-127)

TP n° 7 : Evolution et équilibre chimique ; déplacements d'équilibre.

1) Equilibre et constante d'équilibre

1.1. Mise en évidence et détermination du Ka du couple HCOOH/HCOO⁻.

(Term S Hachette ed. 2012 p328). *Montrer que Ka ne dépend pas de la concentration initiale de l'acide mais que le taux d'avancement à l'équilibre en dépend.*

1.2. Détermination de constantes d'équilibre

Les expériences suivantes ont déjà été vues et ne seront pas reprises lors de ce TP :

- $K_s(\text{CaSO}_4)$ par conductimétrie (voir TP 3)
- K_a d'un indicateur coloré par pH-métrie et mesure d'absorbance (voir TP 2)
- $K_s(\text{AgCl})$ par potentiométrie (voir TP 5)

2) Evolution et équilibre chimique.

Influence du pH sur la solubilité de Al(III) (Fosset p122 ou Mesplede et Randan p155). La condition de précipitation sera testée en qq points judicieux du dosage.

3) Déplacement d'équilibres.

3.1. Thermochromie : $[\text{CoCl}_4]^{2-} + 6 \text{H}_2\text{O} = [\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 4 \text{Cl}^-$ (Fosset p 207)

3.2. Influence de la dilution : $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ (résultats de l'expérience 1.1))

3.3. Influence de l'élimination d'un produit : Synthèse de l'arôme du rhum (méthanoate d'éthyle).

Term ST2S Hachette ed. 2012 p 142 pour être dans les proportions stœchiométriques, prélever 9,6 mL d'acide et non 10 mL ou peser l'acide. Monter l'appareil à distiller avec de la verrerie rodée.

TP n° 8 : Exemples de synthèses organiques 1.

1) Synthèse et spectre d'absorption d'un colorant : l'indigo. (Chimie des couleurs et des odeurs ou Des teintures égyptiennes aux micro-ondes). Travailler sur 0,5 g de nitrobenzaldéhyde.

2) Réduction du groupement carbonyle : réduction du benzyle (Blanchard : Chimie organique : p 303). Diviser les quantités par deux.

3) Oxydation d'un alcool : oxydation de l'alcool benzylique en acide benzoïque par le permanganate de potassium (1ère S Hachette ed. 2011 p 322). Diviser les quantités par 2.

TP n° 9 : Alcènes et polymères.

1) Additions électrophiles sur les alcènes.

- Test de caractérisation des alcènes : addition du dibrome en solvant organique. (Mesplède Saluzzo : Chimie organique et minérale p 43)
- Bromation du stilbène. (Blanchard : Chimie organique p 87) /4 les proportions indiquées

- Isomérisation photochimique de l'acide maléique en acide fumarique (1ère S Bordas ed. 2011 p 46 ou 1ère S Hachette ed. 2011 p 98; Blanchard : Chimie organique p 99)

2) Polymérisation par polyaddition.

- Polymérisation du styrène en solution, par voie radicalaire. (Blanchard : Chimie organique p 104 ; Le Maréchal : Chimie organique et inorganique p 111). Remplacer le méthanol et le benzène par des solvants plus appropriés.

3) Polymérisation par polycondensation.

- Synthèse d'un polyamide : le nylon 6,6. (Bayle vol.2 p 591, Le Maréchal : Chimie organique et inorganique p 120).

4) Polymère agrosourcé

- Modification de la structure de l'amidon avec ou sans glycérol (Joaquim Isac-Garcia : Experimental organic chemistry Edition AP p 461 et "ça m'intéresse" Avril-Mai 2018 p 92)

TP n° 10 : Corrosion humide

1) Corrosion uniforme

- Mise en évidence de la corrosion du fer (Cachau-Herreillat : redox, p166 et 187). En TAE.
- Détermination du potentiel de Flade du fer (Cachau-Herreillat : redox, p 268). Potentiostat Heito.

2) Corrosion différentielle

- Détermination du potentiel de corrosion du fer et du zinc dans $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$
Proposer un protocole. Que peut-on prévoir si on met en contact $\text{Fe}_{(\text{s})}$ et $\text{Zn}_{(\text{s})}$?

- Corrosion du fer en contact avec du zinc (ou Mg) ou du cuivre (Cachau-Herreillat : redox, p 171, Sarrazin-Verdaguer : L'oxydoréduction p 296) et influence des zones d'écrouissage. (Sarrazin-Verdaguer : L'oxydoréduction p 290). Les trois expériences peuvent être réalisées dans la même boîte de Pétri dans $\text{NaCl}(\text{aq})$ gélifié

- corrosion par aération différentielle (Cachau-Herreillat redox, p 167 ; Sarrazin-Verdaguer : L'oxydoréduction p 291). En Tube en U.

3) Protection contre la corrosion

- cathodique du fer par courant imposé (Cachau-Herreillat : red-ox, p 174)

- anodisation de Al (Fosset : Chimie physique expérimentale p293 ; Le Maréchal : Chimie générale p 185 ; Cachau-Herreillat : red-ox p 182; Term S spé Hachette ed. 2012 p 137)

- par anode sacrificielle : cf corrosion galvanique.

Rq : Les expériences peuvent souvent être réalisées sous différentes formes : en tube à essai, en tube en U ou en boîte de Pétri, dans un gel d'agar-agar ou en solution. Recette du gel d'agar-agar . (Sarrazin-Verdaguer : L'oxydoréduction p 290 ou Cachau-Herreillat : redox p 166)

TP n° 11 : Construction et utilisation de diagrammes $E=f(\text{pH})$: exemples du fer et du zinc.

Se munir des diagrammes potentiel-pH du fer et du zinc.

1) Construction du diagramme $E=f(\text{pH})$ du fer. (Mesplède Saluzzo : Chimie organique et inorganique)

On peut utiliser uniquement de la soude à 2,5 mol/L à condition de l'ajouter très progressivement surtout vers le milieu de l'expérience. .

2) Illustration du diagramme potentiel-pH du fer. (Mesplède Randon : Chimie générale p 220)

- seul : Oxydation du fer par les ions ferriques; commentaires sur l'évolution du caractère oxydant/réducteur des ions en fonction du pH.
- superposé au diagramme de l'eau : Oxydation du fer par les ions H^+ .
- superposé à d'autres diagrammes : Oxydation des ions ferreux par le peroxyde d'hydrogène en milieu acide, neutre et basique : préparer une solution de sulfate ferreux et la partager en trois parties. Dans la première, ajouter quelques gouttes d'acide sulfurique concentré ; dans la seconde, quelques gouttes de soude à 2,5 mol.L⁻¹ et rien dans la troisième. Ajouter du peroxyde d'hydrogène dans chacune des solutions. Justifier les observations à l'aide du diagramme potentiel-pH du fer.
- Action d'une solution de sulfate de cuivre sur un clou et sur de la poudre de fer. (1^{ère} S Hachette ed. 2012 voir TP 4).
- Réaction entre les couples $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ et I_2/I^- en fonction du pH. (Sarrazin-Verdaguer : L'oxydoréduction p 126)

3) Illustration du diagramme potentiel-pH du zinc.

Expériences illustrant l'hydrométallurgie du zinc. (Term S spécialité Belin ed. 2002 p 188 ou Belin ed. 2012 p 128 - complet + compléments Bup 770 janvier 95 p 111)

- Elimination des ions Fe^{3+} . Tester l'absence des ions Fe^{3+} dans le filtrat et montrer la présence d'ions Cu^{2+} et Zn^{2+} .
- Elimination des ions Cu^{2+} par cémentation. Tester l'absence d'ions Cu^{2+} dans le filtrat et la présence d'ions Zn^{2+} .

TP n° 12 : TP électrochimie courbes $i = f(E)$ et électrolyses.

1) Caractéristiques des courbes $i-E$ en régime de diffusion stationnaire

1.1. Domaine d'inertie électrochimique du solvant (Cachau-Herreillat : redox p248 et 252, Brénon-Audat : Chimie inorganique et générale p196). *On n'utilise pas de cuve à électrolyse, potenstioestat Heito.*

- influence de la nature de l'électrode : Pt ou Cu, $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$,
- Influence de l'électrolyte support : Pt, $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$ ou $\text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$

1.2. Etude du système $\text{Fe(III)}/\text{Fe(II)}$ sur électrode de platine. (Brénon-Audat p194)

ATTENTION : les explications théoriques du Cachau sont parfois incorrectes. Se référer plutôt au Brénon Audat.

2) Application aux électrolyses

- Electrolyse d'une solution de chlorure de sodium : procédé à cathode de fer (Brénon-Audat ; Le Maréchal : Chimie générale) (*attention à la nature de l'anode pour obtenir Cl_2*).
- Electrolyse d'une solution de chlorure stanneux SnCl_2 : récupération de l'étain.(Le Maréchal : Chimie générale). *L'électrolyse est réalisée sur fil de platine. La solution est chère et polluante : elle est remise dans le flacon en fin d'électrolyse.*
- Electrolyse d'une solution d'acide sulfurique : détermination de F ou du volume molaire d'un gaz (Le Maréchal : Chimie générale, Cachau-Herreillat : redox p274) *Le TAE gradué fragile. Pour réaliser le test caractéristique de $\text{H}_{2(\text{g})}$, on recueillera ce gaz dans un TAE classique..*

TP n° 13 en autonomie.

TP n° 14 : Chimie inorganique

1) Le dioxygène.

- Dosage du dioxygène dissout par la méthode de Winckler. (Le Maréchal : Chimie générale ; Mesplède Randon : Chimie générale ; Term S spécialité Hachette ed. 2012 p 37). *Se munir d'un diagramme potentiel-pH simplifié du manganèse.*

- Combustion du carbone ou du soufre dans le dioxygène : caractérisation de l'oxyde formé et mise en évidence de ses propriétés acides. (Cachau-Herreillat, red-ox p 141).
- Combustion du magnésium dans le dioxygène Mise en évidence des propriétés basiques de l'oxyde de magnésium. (Cachau-Herreillat, red-ox p 138).

2) L'ammoniac.

- Expérience du jet d'eau. (Mesplède Randon : Chimie générale).

3) Dosage d'ions métalliques.

Détermination de la dureté d'une eau minérale. (Term S spécialité Belin ed. 2012 p 40 ; Le Maréchal : Chimie générale ; Mesplède Randon : Chimie générale). Pourquoi ne faut-il pas utiliser une eau minérale trop riche en ions HCO_3^- ou en CO_2 pour réaliser ce dosage ?

TP n° 15 : Conversions d'énergie chimique.

1) Energie chimique → Energie thermique

- Evaluer l'énergie de combustion de la paraffine (1^{ère} S Hachette ed. 2011 p 275 ou Le Maréchal : Chimie générale p 254) **ou** de l'éthanol (1^{ère} S Belin ed. 2011 p 201)
- Déterminer l'enthalpie standard de réaction de l'oxydation du zinc par les ions cuivre (II). On déterminera au préalable la valeur en eau du calorimètre. (Le Maréchal Chimie générale p 259 : adapter les proportions de réactifs au matériel utilisé) **ou** de la neutralisation des ions H_3O^+ par les ions HO^- (Le Maréchal p 257 : ajouter 50 mL de soude en une seule fois).

2) Energie chimique → Energie électrique

- Fabrication d'une pile Leclanché (Brénon-Audat p 211 et Sarrazin-Verdaguer p 290 pour le gel agar-agar : 3g pour 100 mL)
- Etude de l'accumulateur au plomb (Le Maréchal p 201 ou Sarrazin-Verdaguer p 281 ou Florilège de chimie pratique p 261)

3) Energie chimique → Energie rayonnante

- Oxydation chimiluminescente du luminol (Blanchard : Chimie organique p 361)

TP n° 16 : Changements d'états

Seuls les changements d'état solide-liquide sont au programme des MP

1) d'un corps pur (exemple de la fusion)

- Détermination de l'enthalpie de fusion de la glace par calorimétrie (Le Maréchal T1 p 262). *Déterminer au préalable la « valeur en eau » du calorimètre* (Le Maréchal T1 p 252).
- Tracé de la courbe $T = f(t)$ lors de la solidification de l'eau et du cyclohexane.
- Détermination d'une température de fusion. *Revoir le principe et l'utilisation d'un banc Kopfler.*
- Fusion du soufre. *Un document sera fourni.*
- Fusion de deux diastéréoisomères : comparaison de l'acide fumarique et de l'acide maléique. *Un document sera fourni.*

2) d'un mélange binaire

- Distillation fractionnée d'un mélange pentane-heptane. (Hachette 1^{ère} S 2011 p 187).
- Solidification d'un mélange cyclohexane-heptane : tracé de la courbe $T=f(t)$ lors de la solidification du cyclohexane en présence d'heptane. Comparaison avec 1)

TP n° 17 : Cinétique 1 : Facteurs cinétiques

Concentration (C), température (T), solvant, catalyseur.

1) Décomposition des ions thiosulfate en milieu acide (C, T qualitatif) (Sarrazin- Verdaguer p 183 et Term S Belin ed. 2012 p 60)

2) Dismutation de l'eau oxygénée

- Catalyse hétérogène par le platine (Term S Belin ed. 2012 p 62)
- Catalyse homogène par les ions Fe^{2+} (Sarrazin p 192)
- Catalyse enzymatique par la peroxodismutase du navet ou par la catalase du sang. (Sarrazin p 192, Mesplède Saluzzo : Chimie organique et inorganique p 266 ou p 298 (Ed.2002) et Term S Belin ed. 2012 p 62)

3) Autocatalyse : suivi cinétique. (Le Maréchal : Chimie générale p 137)

Catalyse et intermédiaires réactionnels.

1) Oxydation des ions tartrate par l'eau oxygénée, catalysée par les ions cobalt (II). (Sarrazin- Verdaguer p 194)

2) Expérience de la bouteille bleue : oxydation du glucose par le dioxygène, catalysée par le bleu de méthylène. (Sarrazin- Verdaguer p 180)

TP n° 18 : Exemples de synthèses organiques 2.

1) SE aromatique : synthèse du rouge para (Chimie des couleurs et des odeurs p 119). **Diviser les quantités par trois.**

2) Saponification: Synthèse d'un savon. (Mesplède Saluzzo p 181 (Ed. 2002), diviser les proportions par 5; 2^{de} Bordas ed. 2010 p 116)

3) Estérification : Synthèse de l'acétate d'isoamyle (Term S Nathan ed.2012 p 491 protocole A ou travaux pratiques de chimie tout prêts p129)

TP n° 19 : Molécules de la santé.

1) Médicaments

- Synthèse d'un médicament : synthèse de l'aspirine (Le Maréchal, tome 2, p 151 ; Term S Hatier ed 2012 p 498, adapter les quantités à 2,5 g d'acide salicylique) ou synthèse du paracétamol (Term S Nathan ed. 2012 p 502 ; Term S Hachette ed. 2012 p 492)

- Dosage de l'aspirine contenu dans un comprimé : dosage pH-métrique direct (à froid) ou indirect (à chaud). (Le Maréchal : Chimie organique et inorganique ; Cachau-Herreillat acide-base)

2) Compléments alimentaires

Dosage de la vitamine C contenu dans un comprimé tamponné : dosage acidobasique direct en présence d'indicateur (Cachau, famille acide-base, p 249) et dosage indirect par iodométrie (Cachau, famille red-ox, p 302)

3) Désinfectants et antiseptiques

- Dosage de l'eau de Javel dans l'eau de Dakin par iodométrie (Cachau-Herreillat : redox)
- Dosage de l'eau oxygénée par manganimétrie (Cachau-Herreillat : redox)
- Dosage de I₂ dans la Bétadine (Cachau-Herreillat : redox)

TP n° 20 : Cinétique 2 : méthodes de détermination d'ordres.

1) Réduction de l'eau oxygénée par les ions iodure. (Le Maréchal : Chimie générale p 275 : méthode des ajouts dosés ; exploitation insuffisante; voir article BUP n° 764 mai 94 pour complément).

Tracer les fonctions correspondant aux ordres 0, 1 et 2 par rapport à l'eau oxygénée. Proposer une autre expérience qui permettrait de déterminer l'ordre par rapport aux ions iodure.

2) Cinétique suivie par spectrophotométrie. Décoloration de la phénolphthaléine en milieu basique. (Girard).

Déterminer l'ordre partiel par rapport à la phénolphthaléine à l'aide de la méthode différentielle et/ou des temps de demi-réaction puis confirmer la valeur par la méthode intégrale conformément aux nouveaux programmes de PCSI 1^{ère} année. Si on travaille à différentes concentrations en hydroxyde de sodium afin de déterminer l'ordre partiel par rapport à l'ion hydroxyde, il est nécessaire de garder la force ionique constante. Il faut donc diluer la solution de soude avec une solution de chlorure de sodium et non pas de l'eau distillée.

TP n° 21 : Séparation.

1) Par extraction liquide-liquide.

- Extraction du diiode de la Bétadine par le cyclohexane (Hachette 2^{de} 2010 p 211)

- Détermination du coefficient de partage de l'acide propanoïque entre l'eau et le diéthyléther. (Chimie organique expérimentale, Chavanne , p153)

2) Par hydrodistillation.

Extraction de l'eugénol du clou de girofle. (Mesplède Saluzzo p 190 (Ed. 2002) ou Chavanne p 227 ou 2^{de} Hatier 2010 p111 ; adapter les proportions pour une masse initiale de clou de girofle de 5g dans 50 mL d'eau).

3) Par macération

Extraction de l'anéthol de l'anis étoilé par solvant (Mesplède Saluzzo p 214 (Ed.2002) ; 2^{de} Bordas 2010)

4) Par distillation fractionnée.

- Mélange pentane-heptane. (Hachette 1^{ère} S 2011 p 187)

TP n° 22 : TP en autonomie.

TP n° 23 : TP libre à la demande.