

ANALYSE D'UN COMPRIME DE VITAMINE C

Armin C. Witt est un technicien un peu étourdi qui travaille dans un laboratoire pharmaceutique fabriquant de la vitamine C. Il n'est plus sûr d'avoir incorporé la bonne quantité de vitamine C dans les comprimés de la dernière production. Pouvez-vous l'aider ?

Vous détaillerez votre démarche et vos résultats.



Extrait de la notice :

DÉNOMINATION

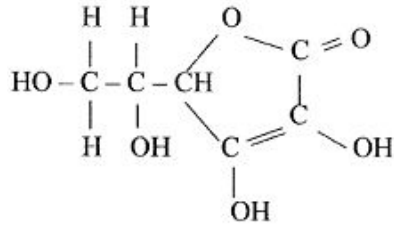
VITASCORBOL SANS SUCRE TAMPONNÉ 500 mg, comprimé à croquer édulcoré au sorbitol et à l'aspartam.

COMPOSITION

Acide ascorbique200,0 mg
Ascorbate de sodium.....337,5 mg
Soit quantité correspondant en vitamine C.....500 mg

Excipients : sorbitol, silice colloïdale anhydre, stéarate de magnésium, arôme citron, aspartam, laque de jaune orangé 5 pour un comprimé de 1,8 g.

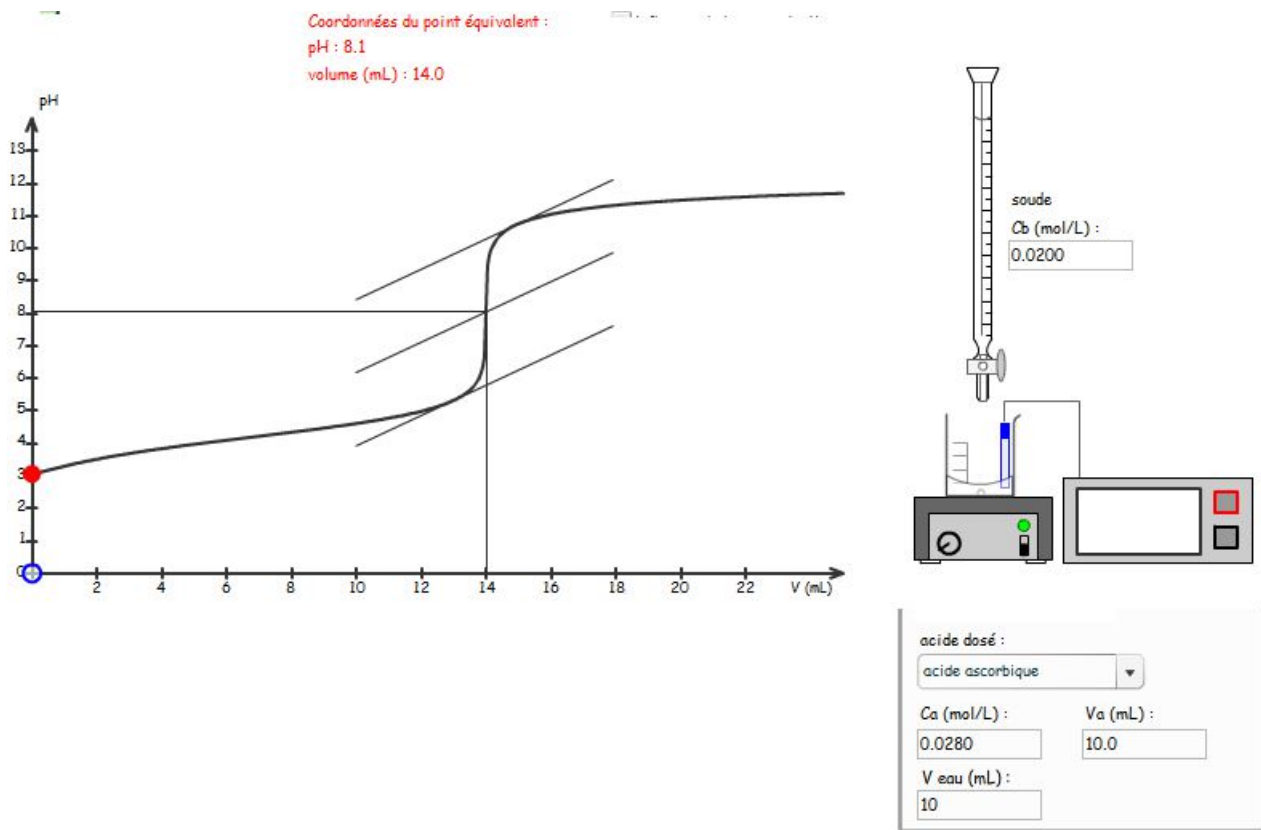
La vitamine C est une molécule organique également appelée acide ascorbique de formule :



C'est un antioxydant : elle empêche le dioxygène d'oxyder les aliments et donc de les altérer. Sa présence dans les aliments est indiquée par le code E300.

La vitamine C se comporte dans l'eau comme un acide. On peut utiliser cette propriété pour déterminer la masse de vitamine C dans un comprimé.

Simulation du dosage d'une solution d'acide ascorbique



Propriétés de certains indicateurs colorés.

Indicateur coloré	Couleur de la forme acide	Zone de virage	Couleur de la forme basique
hélianthine	rouge	3,1 - 4,4	jaune
bleu de bromothymol	jaune	6,0 – 7,6	bleu
phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10,0	rose violacé

Matériel

- Pilon + mortier
- comprimés de vitamine C.
- entonnoir + fiole jaugée de 100 mL.
- eau distillée
- burette graduée
- solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) de concentration molaire $C_b = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- pipette jaugée de 10 mL
- bécher.
- phénolphtaléine
- agitateur magnétique + aimant
- balance
- pHmètre étalonné

Séance comportant une DI sur : analyse d'un comprimé de vitamine C (séance de 1h50)

Etapes de la DI	Temps /durée	Activités enseignant	Activités élèves	Commentaires Voir annexe
Introduction à / présentation de la situation-problème	5 min	Lecture de la situation (projetée au tableau)	écoute	
Appropriation du problème par les élèves / construction d'une question scientifique / problématisation Formulation d'explications hypothétiques / prévisions associées / hypothèses	20 min	Réponse à des questions sur le matériel (mortier et pilon notamment)	Lecture des documents Elaboration d'un protocole Prise en compte du matériel présent	
Investigation : expérimentale, documentaire, entretien auprès d'experts...	40 min	Réponse à des questions sur l'utilisation du matériel	Mise en œuvre du protocole	
Communication / discussion des protocoles, du traitement des données obtenues voire résultats d'investigation...	30 min	Réponse aux questions sur l'exploitation des données	Traitement des données expérimentales	
Discussion en lien avec les hypothèses de départ, la question scientifique de départ, structuration des connaissances	10 min	Réponses au gré des questions posées	questions et réponses	

Opérationnalisation des connaissances (exercices, utilisation des savoirs pour répondre à des questions différentes).		Présentation des méthodes et des résultats	critique objective des méthodes et des résultats de chacun	
Réflexivité sur la démarche		Questionnement sur l'intérêt	Intérêt porté à la démarche	

Commentaires DI : analyse d'un comprimé de vitamine C

La démarche d'investigation concernait le dosage de la Vitamine C contenue dans un cachet de Vitascorbol. Le but était que les élèves répondent à la question en élaborant leur propre protocole, qu'ils le mettent en oeuvre et enfin qu'ils discutent de leurs résultats.

Prérequis.

La semaine précédente, les élèves avaient eu une séance de TP avec un protocole « guidé » sur le dosage pHmétrique de l'acide éthanoïque contenu dans un vinaigre.

Organisation de la séance.

Les élèves étaient répartis en 3 groupes de 4. L'idée était de laisser les élèves mettre en oeuvre leur propre protocole en répondant à leur question mais sans les remettre forcément dans un droit chemin.

La séance était prévue sur 1h50. Ce temps semblant un peu juste, le matériel et les produits étaient disponibles dans un coin de la salle, ce qui pouvait orienter les élèves sur la façon de résoudre le problème.

A propos du protocole

Seul un élève a voulu peser un comprimé en se disant que cela pouvait constituer un moyen de savoir si la masse indiquée sur la notice était vérifiée.

Les 3 groupes ont proposé facilement de broyer puis dissoudre le cachet dans de l'eau distillée, aidés par les mortiers et les pilons disposés sur leurs paillasses.

Les groupes 1 et 2 ont eu l'idée d'utiliser la fiole pour fabriquer une solution de volume donnée. Le groupe 3 a utilisé un bécher et n'a pas mesuré la quantité d'eau utilisée pour la dissolution.

L'idée de n'en prélever que 10 mL pour le dosage a été dictée par la présence de pipettes jaugées de 10 mL. Il aurait peut-être fallu en mettre plusieurs de volumes différents.

Sans apparemment utiliser la simulation du dosage et les propriétés des indicateurs colorés données dans le document annexe, les élèves ont rapidement opté pour un dosage pHmétrique. Après coup, tous ont dit être influencé par la présence du pHmètre et le fait qu'un dosage de ce genre avait été réalisé la semaine précédente.

La mise en oeuvre et l'exploitation de ce dosage ont été assez bien réalisés hormis pour le groupe 3. Ce groupe étaient surpris d'avoir un saut de pH si rapide et ont eu du mal à comprendre que leur solution était tout simplement peu concentrée. Il avait dilué 10 fois un prélèvement de 10 mL de vitamine C. Leur exploitation des résultats a montré qu'ils n'avaient pas compris ce qu'ils faisaient.

Le groupe 2 a trouvé une valeur cohérente mais au lieu de conclure sur cette valeur, ils ont parlé du choix de l'indicateur coloré pour faire le dosage. Après coup, ils se sont dits « formatés » par le TP du dosage du vinaigre dont la dernière question portait sur ce choix.

Conclusions sur la séance.

Le premier point à noter est l'engouement des élèves pour cette démarche. Le groupe 2, composés de filles d'habitude très stressées par les notes s'est dit libéré en apprenant que le TP ne serait pas noté. D'ailleurs, à l'issue de la séance, elles auraient finalement bien aimé avoir une note car elles ont trouvé qu'elles s'étaient bien débrouillées ! Le groupe 1 n'a pas été influencé par note ou pas note mais s'est dit bien motivé par le challenge de la question. Seul le groupe 3 a avoué ne pas trop « s'être cassé la tête » sachant qu'il n'y aurait pas de notes.

Du point de vue enseignant, j'ai également apprécié cette séance, je me demande toutefois si donner le matériel n'était pas trop guider les élèves mais le temps de cette séance était relativement court si ça n'avait pas été le cas. N'aurait-il pas fallu également mettre en commun les méthodes élaborées pour que tout le monde adopte un protocole commun ? Dans ce cas, l'inconvénient est que les groupes ne travaillent pas à la même vitesse.