

Première Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M GINEYS M / M.KUNST-MEDICA	
<u>Chapitre 5 : Tableau d'avancement</u>			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<u>Activité numérique n°5.3 : Avancement et vitamine C</u>			
<u>Inspiré de Belin éducation – Cahier Python-Arduino</u>			
	Questions	Compétence visée	Points attribués
Appel n°1	1	<u>Analyser, raisonner</u>	/0,5
	2		/0,5
	3	<u>Réaliser</u>	/0,5
Appel n°2	4	<u>Réaliser</u>	/0,5
Appel n°3	5	<u>Analyser, raisonner</u>	/0,5
Appel n°4	6	<u>Réaliser</u>	/0,5
Appel n°5	7		/0,5
	8		/0,5
Appel n°6	9	<u>Analyser, raisonner, valider</u>	/0,5
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	<u>Communiquer</u>	/0,25
Total 1 :	Remarques :		/4,75

Notation individuelle :

CLASSE :		NOMS – PRENOMS des élèves du groupe	Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
								
								
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	<u>Être autonome et faire preuve d'initiative</u>	/0,25		/0,25		/0,25	
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25	
Total 1 + 2			/5		/5		/5	

Capacité numérique exigible : Déterminer la composition de l'état final d'un système siège d'une transformation chimique totale à l'aide d'un langage de programmation.

Annexes :

- **Savoir rentrer des valeurs numériques dans un programme Python – p10 (annexe 1)**
- **Utiliser un programme Python pour appliquer une formule – p10 (annexe 1)**
- **Reconnaître les instructions de base : print() - p10 (annexe 1)**

La vitamine C protège du vieillissement cellulaire et permet d'éviter l'ostéoporose. On la prescrit également pour aider les défenses immunitaires. Elle se présente en général sous la forme de comprimés de couleur blanche tirant vers le jaune. Laissés à l'air, ces comprimés prennent une couleur marron qui provient de l'oxydation de la vitamine C.

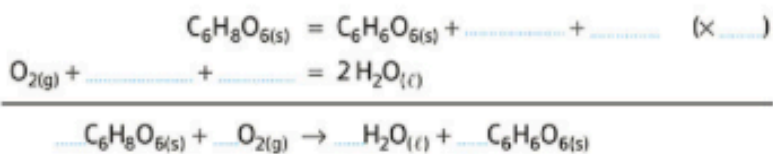
Quelle quantité de vitamine C est présente dans un comprimé qui a bruni ?

1 Réaction de la vitamine C au contact de l'air

La vitamine C de couleur blanche tirant vers le jaune, de formule chimique $C_6H_8O_6$, réagit au contact du dioxygène de l'air : elle s'oxyde.

Sous sa forme oxydée $C_6H_6O_6$, elle prend une couleur marron.

Demi-équations :



Données :

- Couples oxydant/réducteur :

$C_6H_6O_{6(s)} / C_6H_8O_{6(s)} ; O_{2(g)} / H_2O_{(l)}$

- Un comprimé contient 500 mg de vitamine C.

- Masses molaires atomiques :

$M(C) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;

$M(O) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(H) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- L'apport nutritionnel conseillé en vitamine C est autour de 100 mg par jour.

Les antioxydants

Un antioxydant est une espèce chimique qui ralentit ou empêche l'oxydation d'autres substances chimiques à son contact.

Lors d'une oxydation, il y a un transfert d'électrons d'une espèce chimique vers un agent oxydant. Cette réaction peut produire des radicaux libres qui entraînent des réactions en chaîne destructrices dans l'organisme. Les antioxydants sont capables d'arrêter ces réactions en chaîne en réagissant avec les radicaux : ils s'oxydent à la place des molécules de notre organisme.

Les aliments ayant un pouvoir antioxydant élevé sont principalement des fruits et des légumes (les agrumes, les pommes, le gingembre, la fraise, l'amande, les brocolis...), mais aussi d'autres aliments comme le chocolat.



2 Aspect de plusieurs comprimés de vitamine C plus ou moins oxydés



a. Comprimé de vitamine C non oxydé

b. Comprimé de vitamine C en partie oxydé

c. Comprimé de vitamine C très oxydé

Questions :

Analyser – raisonner, réaliser, communiquer

1. **Discuter** du caractère oxydant ou réducteur de la vitamine C. Pourquoi la vitamine C peut-elle être considérée comme un antioxydant ?

.....

.....

.....

.....

.....

2. **Compléter** le document 1 pour déterminer l'équation de la réaction d'oxydo-réduction de la vitamine C au contact de l'air.

3. **Calculer** la quantité de matière initiale de vitamine C contenue dans le comprimé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Appel n°1 du professeur pour validation

3 Détermination de l'état final d'un système chimique

Soit la réaction $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6(\text{s}) + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6(\text{s})$. On note $n_{\text{vitamine_init}}$ la quantité de matière initiale de $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$. Le dioxygène de l'air est considéré en excès pour cette réaction. Pour déterminer l'état final du système chimique, exécuter :

1 Définition de la variable

2 à 5 Définition des variables

7 Calcul de

10 à 13

```
1 n_vitamine_init = ..... # quantité de matière initiale en vitamine C
2 a = ..... # coefficient stoechiométrique de la vitamine C
3 # Inutile de détailler les quantités pour le dioxygène qui est en excès
4 c = ..... # coefficient stoechiométrique de H2O
5 d = ..... # coefficient stoechiométrique de C6H6O6
6
7 xmax = n_vitamine_init/a # calcule l'avancement maximal
8
9 # Affichage des quantités de matière des réactifs et des produits à l'état final
10 print("À l'état final :")
11 print("- la quantité de matière en vitamine C vaut : ", n_vitamine_init - ..... , "mol")
12 print("- la quantité de matière en eau vaut : ", c*xmax, "mol")
13 print("- la quantité de matière en C6H6O6 vaut : ", d*xmax, "mol")
```

Attention à l'écriture :

- des nombres décimaux : 2,0 s'écrit en Python ;
- des puissances de 10 : 10^{20} s'écrit ou en Python.

L'instruction print sert à

➔ Voir cours Partie 1

Réaliser – analyser - raisonner

4. **Compléter** les lignes 1, 2, 4, 5 et 11 du programme Python.

Appel n°2 du professeur pour validation

5. **Exécuter** le programme Python, déterminer l'avancement final $x_{\max}$ et les quantités de matière des espèces chimiques à l'état final.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Appel n°3 du professeur pour validation

Réaliser

6. **Compléter** le tableau d'avancement (pas de valeurs numériques).

Équation de la réaction					
État du système	Avancement x (en mol)	Quantités de matières présentes dans le système (en mol)			
Initial					
Intermédiaire					
Final					

Appel n°4 du professeur pour validation

7. Un titrage de vitamine C dans le comprimé marron permet de déterminer la quantité de matière de $C_6H_6O_6$ présente dans le comprimé : $n(C_6H_6O_6) = 1,40 \times 10^{-4}$ mol.
Calculer l'avancement x_f de la réaction.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. **Déterminer** les quantités de matière des espèces chimiques dans l'état final.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Appel n°5 du professeur pour validation

Réaliser, analyser-raisonner, communiquer, valider

9. **Calculer** la masse restante de vitamine C dans le cachet marron. Quelle proportion de vitamine C a finalement été oxydée ? Conclure.

Appel n°6 du professeur pour validation

Annexe 1 : Savoir calculer et rentrer des valeurs numériques dans un programme Python

Calculer en Python

Calcul à la main	Calcul en Python	Résultat en Python
$2 + 3,5$	<code>2 + 3.5</code>	5.5
3×5	<code>3*5</code>	15
2^3	<code>2**3</code>	8
$125,3 \times 10^{-2}$	<code>125.3e-2</code>	1.253
$ -2,6 $	<code>abs(-2.6)</code>	2.6

Calcul à la main	Calcul en Python	Résultat en Python
$\frac{3}{8}$	<code>3/8</code>	0.375
Arrondir $\frac{3}{8}$ à 0,1 près	<code>round(3/8, 1)</code>	0.4
Division euclidienne de 154 par 6 (quotient et reste)		

Types de nombres int et float

Dans un ordinateur, les nombres ne sont pas représentés par leur écriture décimale. On distingue de ce fait deux types de nombres en Python :

- les **entiers**, qui sont représentés de façon exacte. On dit qu'ils sont de type **int** ;
- les autres nombres, qui sont représentés de façon approchée : on dit que ce sont des **flottants** ou qu'ils sont de type **float**. Ils s'écrivent avec un point décimal.

ATTENTION !

- En maths, 4 et 4,0 sont deux écritures du même nombre.
- En Python, 4 et 4.0 ne sont pas le même objet.

Types de nombres et résultats de calcul

- Tout calcul comportant au moins un flottant se fait de façon approchée.

Exemple : `0.1 + 0.7` donne `0.7999999999999999`.

- Pour les entiers, cela dépend de l'opération :
- les additions, soustractions et calculs de puissance d'exposant entier se font de façon exacte, même sur de très grands entiers comme 2^{60} ci-contre ;
- une division a/b donne toujours un flottant ;
- l'utilisation des puissances de 10 avec `...e...` donne toujours un flottant.

Exemples

- Le calcul `2**60` donne : `1152921504606846976`
- Le calcul `12/3` donne : `4.0`
- Le calcul `12e4` donne : `120000.0`

Lors de l'exécution d'un programme, un ordinateur doit stocker des informations en mémoire, puis les retrouver. On crée pour cela une **variable** que l'on peut imaginer comme une boîte avec un nom, que l'on choisit, et qui contient une « valeur ».

Si cette valeur est un nombre, on parle de **variable numérique**.

Instruction	En Python	Effet
Affecter 6 à la variable m	<code>m = 6</code>	Créer la variable m (si elle ne l'était pas déjà) et lui affecter 6
Afficher la valeur de m	<code>print(m)</code>	Afficher le contenu de m, c'est-à-dire 6
Affecter le double de m à la variable n	<code>n = m*2</code>	Créer la variable n (si nécessaire) et lui affecter le double de la valeur de m, c'est-à-dire 12

Attention ! L'affectation ne s'écrit que dans un sens. On n'écrit pas `6 = m`. Le signe d'égalité n'a pas la même signification qu'en mathématiques.

Exemple :

Ci-contre, l'instruction `m = m*10` a pour effet :

- de calculer le produit de la valeur de m, c'est-à-dire 5, par 10 ;
- d'affecter le résultat 50 à m (la valeur précédente 5 est effacée).

NOMMER UNE VARIABLE

Donner un nom évocateur à une variable dans un programme en facilite la compréhension. Ce nom doit débuter par une lettre et peut contenir des lettres, des chiffres ou le caractère « _ », mais ne peut pas être un mot réservé du langage Python comme `print`, `if`, `for`, etc.

AVEC DEUX VARIABLES

On peut les traiter séparément ou simultanément en Python :

- L'instruction `a, b = 2, 3` affecte en même temps 2 à a et 3 à b.
- L'instruction `print(a, b)` fait afficher les deux valeurs de a et b séparées par une espace.

```
1 m = 5
2 m = m*10
3 print(m)
```

On obtient : 50.