

CORRECTION PUISSANCE 11 2013
CHIMIE

EXERCICE 1

- a) FAUX
Aucun des pics appartient au domaine des infrarouges ($\lambda > 800\text{nm}$)
- b) FAUX
Le maximum d'absorption est 500nm , ce qui correspond à la couleur cyan. L'éosine est de couleur rouge (couleur complémentaire du cyan), c'est un désinfectant d'usage courant.
- c) FAUX
pour $c = 1,0 \cdot 10^{-5}$, l'absorbance est de 0,5. $A = kc$, donc si la concentration est 10 fois plus élevée, l'absorbance aussi.
- d) VRAI
Transmittance et absorbance sont complémentaires. La transmittance mesure la capacité de la solution à laisser passer les rayonnements.

EXERCICE 2

- a) VRAI
On se place toujours au maximum d'absorption pour réaliser un courbe d'étalonnage, ce qui correspond ici à 395 nm .
- b) VRAI
 $A = \epsilon \cdot L \cdot C$ avec L la largeur de la cuve. Si L double alors A double et le coefficient directeur de la droite aussi.
- c) VRAI
La deuxième molécule possède moins de doubles liaisons conjugués ; ce qui fécale son maximum d'absorption vers les grandes longueurs d'onde.
- d) VRAI
La solution S_1 est diluée 10 fois par rapport à S_0 . D'après la droite

d'étalonnage, une solution qui a une absorbance de 0,60 est de concentration $27 \mu\text{mol.L}^{-1}$. Donc La solution S_1 a une concentration 10 fois supérieure soit $270 \mu\text{mol.L}^{-1} = 2,7.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$.

EXERCICE 3

- a) VRAI
ce sont les transmittances qui sont portées ici en ordonnées. Le pic b est plus bas que le pic a, sa transmittance est moins élevée et son absorbance plus importante.
- b) VRAI
Les nombres d'onde sont compris entre 4000 et 2000 cm^{-1} ce qui correspond à des longueurs d'onde comprises entre $2,5.10^{-6}$ et 5.10^{-6}m (soit 2500 et 5000 nm) ce qui correspond bien au domaine des IR. ($\lambda = \frac{1}{\sigma}$)
- c) FAUX
Cette longueur d'onde est présente dans les spectres 2, 3 et 4 dont la molécule ne présentent pas de $\text{C}=\text{O}$.
- d) VRAI
Les molécules 2 et 3 sont isomères.

EXERCICE 4

- a) FAUX
C'est $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$.
- b) FAUX
Il n'y a pas de fonction amine, indispensable.
- c) FAUX

Le carbone rattaché à l'alcool n'est pas asymétrique car il possède deux groupements CH_3 .

d) VRAI

On retrouve sur le spectre la liaison O-H ainsi que la liaison C=C.

EXERCICE 5

a) FAUX

Il y a 2 groupes d'atomes d'hydrogène (deux signaux)

b) FAUX

C'est un quadruplet (4 pics)

c) VRAI

On applique la règle des $n+1$ pics générés par n voisins.

d) FAUX

Les groupements d'hydrogène ici n'ont pas de voisins, ce qui donnerait des singulets pour les signaux.

EXERCICE 6

a) VRAI

Il y a 3 signaux donc 3 groupes.

b) FAUX

On applique la règle des $n+1$ pics générés par n voisins. 6 pics donc 5 voisins.

c) VRAI

Le brome est plus électronégatif donc induit un déplacement chimique

plus important.

- d) FAUX
le bromobutane possède 4 atomes de carbone, ce qui est incompatible avec la formule brute donnée

EXERCICE 7

- a) FAUX
La température est un facteur cinétique (qui n'intervient donc pas dans la composition de l'état final).
- b) FAUX
L'avancement maximal de cette réaction est $50\mu\text{mol}$. L'ajout d'un catalyseur ne permet pas de modifier x_{max} .
- c) FAUX
Le temps de demi réaction correspond au temps au bout duquel $x = \frac{x_{\text{final}}}{2}$ ce qui correspond ici à $t=12\text{ min}$.
- d) VRAI
A $t=20\text{min}$, $x = 38\mu\text{mol}$ $n_{\text{restant}} = C_2V_2 - x = 50 - 38 = 12\mu\text{mol}$

EXERCICE 8

- a) FAUX
Il y a 12H.
- b) VRAI
Il faut comparer les formules brutes.
- c) VRAI
(Pas de liaison C=C et un seul carbone asymétrique)

d) FAUX

Chaque liaison C-C génère plusieurs conformères.

EXERCICE 9

a) VRAI

Il faut additionner toutes les masses molaires atomiques.

b) FAUX

La forme 2 est acide et d'après l'énoncé le forme acide présente un teinte rouge.

c) VRAI

La forme 1 est jaune (forme basique). Elle émet donc du jaune et absorbe dans le bleu (roue des couleurs en début de concours)

d) FAUX

$pH = pK_A + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$ soit $\log \frac{[A^-]}{[AH]} = -1$ donc $\frac{[A^-]}{[AH]} = \frac{1}{10}$ Comme la forme 2 est acide, cette affirmation est fausse.

EXERCICE 10

a) VRAI

$pH = pK_A + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$ A la demi équivalence cette relation se simplifie en $pH = pK_A$ (car les concentrations sont égales). Sur la courbe de suivi du dosage on repère l'équivalence pour 12mL $pH(V=6)=4$

b) FAUX

Un acide fort est dans un couple où $K_a=0$

- c) VRAI
 Pour le dosage, $n_{acide} = cV_b = 1,0 \cdot 10^{-2} \cdot 12 \cdot 10^{-3} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ soit $2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ dans le comprimé entier. Donc $m_{acide} = n_{acide} \cdot M = 2,4 \cdot 10^{-3} \cdot 176$ ce qui donne un résultat supérieur à 250mg.
- d) VRAI Dans le cas d'une molécule avec deux carbones asymétriques, les stéréoisomères sont des énantiomères si ils sont images l'un de l'autre à travers un miroir, sinon ils sont diastéréoisomères.

EXERCICE 11

- a) FAUX
 Il manque ici les données sur les conductivités de chaque ion. (Données supplémentaire) $\lambda_{Cl} > \lambda_{NO_3}$. Lors du dosage avant l'équivalence, on remplace un ion Cl par un ion NO_3 dont la conductivité est inférieure, ce qui entraine une baisse de la conductivité de la solution.
- b) VRAI
 Le volume équivalent en conductimétrie est repéré grâce aux ruptures de pentes.
- c) FAUX
 Tous les ions chlorure ont été consommés à l'équivalence. La conductivité de la solution croît en raison de l'ajout d'ions argent et nitrate.
- d) FAUX
 Les ions chlorure n'ont aucune propriété acido-basique.

EXERCICE 12

- a) FAUX
 Le chauffage à reflux sert uniquement à accélérer la réaction.

b) VRAI

Dans l'ampoule à décanter on a d'une part la phase aqueuse composée majoritairement d'eau salée ($d=1,25$) et d'autre part la phase organique composée d'alcool benzylique, d'acide éthanoïque et d'éthanoate de benzyle (dont les densités sont proche de 1,05). La densité de la phase organique est inférieure à celle de la phase aqueuse, c'est donc la phase organique au dessus.

c) FAUX

L'ester formé est un peu soluble dans l'eau et a une solubilité nulle dans l'eau salée. On va favoriser la « migration » de l'ester dans la phase organique.

d) VRAI

On détermine l'avancement maximal et le réactif limitant de cette réaction

$$\begin{cases} n_{\text{alcool}} = \frac{10,8}{108} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{acide}} = \frac{18}{60} = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \quad \text{Le réactif limitant est l'alcool et l'avancement}$$

maximal est égal à 0,1 mol. $n_{\text{ester}} = \frac{7,5}{150} = 0,02 \text{ mol}$. On a donc $r = \frac{0,02}{0,1} = 50\%$

EXERCICE 13

a) VRAI

C'est une convention.

b) FAUX

L'ion hydrogène ne possède aucun électron, il ne peut donc pas être donneur.

c) FAUX

La flèche est dans le sens inverse du déplacement des électrons.

d) FAUX

Le brome est plus électronégatif donc va attirer à lui les électrons de la liaison.

EXERCICE 14

- a) FAUX
C'est une réaction d'esterification.
- b) FAUX
C'est un site donneur d'électrons (possède des doublets non liants)
- c) VRAI
Il y a attaque nucléophile du groupement carbonyle de l'anhydride sur le groupement alcool de l'acide salicylique.
- d) FAUX
C'est une réaction d'élimination qui permet d'obtenir l'ester final.

EXERCICE 15

- a) VRAI
Question de cours.
- b) VRAI
Plus l'indice de réfraction est élevé, plus la concentration en sucre est grande.
- c) FAUX
La limite de $6.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ correspond à une concentration massique de $0,6 \cdot 342 = 205,2 \text{ g.L}^{-1}$ Par lecture graphique le jus A a une concentration d'environ 70 g.L^{-1} (on utilise la courbe d'étalonnage), il n'est donc pas mûr.
- d) VRAI
Pour $n=1,380$, $C_m=250 \text{ g.L}^{-1}$ (on prolonge la droite) La concentration correspondant à $12,5$ degré d'alcool est $18 \cdot 12,5 = 225 \text{ g.L}^{-1}$
Le vin a donc bien un degré supérieur à $12,5$.

EXERCICE 16

a) VRAI

Pour qu'un lac soit considéré comme acide on doit avoir $\text{pH} < 5$.

$$\text{pH} = -\log [H_3O^+] \text{ donc } [H_3O^+] = 10^{-\text{pH}} \quad [H_3O^+] = \frac{n}{V} \text{ donc}$$
$$n = [H_3O^+] \cdot V = 10^{-5} \cdot 500 \cdot 10^6 \cdot 10^3 = 5 \cdot 10^6 \text{ mol}$$

b) FAUX

C'est HCO_3^- intervient dans deux couples.

c) FAUX

Pour remonter d'une unité sur l'échelle de pH, il faut diviser par 10 la concentration en ion oxonium (et donc la quantité de matière en travaillant à volume constant. Soit $n_{\text{final}} = 5 \cdot 10^5 \text{ mol}$. $\Delta n = n_{\text{final}} -$

$$n_{\text{initial}} = 5 \cdot 10^5 (10 - 1) = 5 \cdot 9 \cdot 10^5 = 4,5 \cdot 10^6 \text{ mol}$$

Le carbonate est une dibase (il est capable de capter deux moles de protons pour une mole de base)

$$m_{\text{carbonate}} = \frac{n_{\text{carbonate}}}{2} M_{\text{carbonate}} = \frac{4,5 \cdot 10^6}{2} \cdot 100 = 2,25 \cdot 10^8 \text{ g} = 225 \text{ tonnes}$$

ce qui est insuffisant vu la quantité calculée précédemment.

d) VRAI

$$225 \cdot 1200 = 27 \cdot 10^4 \text{ €}$$