

I. Choisir la bonne réponse

1. 1 dm³ de H₂ (conditions normales de température et de pression) pèse environ :

(R = 0.082 L atm / mol / K)

- a. 0.0783 g
- b. 0.0893 g
- c. 0.0793 g
- d. 0.0987 g

2. Lorsque les électrons d'un atome à l'état excité tombent à des niveaux d'énergie inférieurs, l'énergie est :

- a. Uniquement absorbée
- b. Uniquement diffusée
- c. Ni absorbée ni diffusée
- d. Absorbée et diffusée

3. Quel est le pH d'une solution ayant comme concentration d'ions d'hydroxyde 0,01 mole par litre ?

- a. 12
- b. 1
- c. 2
- d. 14

4. L'eau peut exister à 100°C et à une pression de 1 atm, comme :

- a. Liquide et gaz
- b. Liquide
- c. Gaz

5. Quelles conditions vont augmenter le taux de réactions chimiques ?

- a. Diminuer la température et diminuer les concentrations des réactifs
- b. Augmenter la température et augmenter les concentrations des réactifs
- c. Diminuer la température et augmenter les concentrations des réactifs
- d. Augmenter la température et diminuer les concentrations des réactifs

6. Une solution tampon :

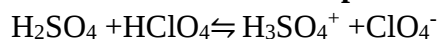
- a. Contient un solide insoluble
- b. Contient un sel d'un acide fort et d'une base forte
- c. Contient un acide fort concentré
- d. Résiste au changement de pH

7. Lequel de ces produits est ionique ?

- a. CHCl₃

- b. CaSO_4
- c. $\text{H}_3\text{C-O-CH}_3$
- d. NF_3

8. Quelle déclaration est vraie pour la réaction suivante ?



- a. ClO_4^- est l'acide conjugué de HClO_4
- b. H_2SO_4 est la base conjuguée de HClO_4
- c. H_2SO_4 est la base conjuguée de H_3SO_4^+
- d. H_2SO_4 et HClO_4 sont des acides.

9. HCHO_2 est un acide organique. $K_a = 1.9 \times 10^{-4}$ pour HCHO_2 et $K_e = 1.0 \times 10^{14}$.

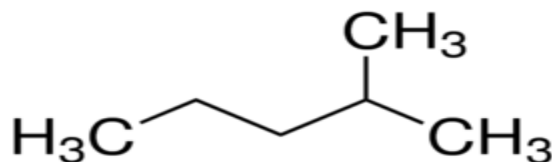
Quel est le pH d'une solution à $0.015 \text{ mol. L}^{-1}$ de $\text{HCHO}_2(\text{aq})$ à 25°C ?

- a. 1.82
- b. 3.72
- c. 2.80
- d. 5.55

10. Etant donné la réaction à l'équilibre, $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{chaleur}$. Quel changement pousse l'équilibre vers la droite ?

- a. L'ajout d'un catalyseur
- b. L'ajout d'une quantité d' O_2
- c. Diminuer la pression
- d. Augmenter la température

11. Quel est le nom de cette structure ?



- a. Isopropanol
- b. 2-methylpentane
- c. 4-methylpentane
- d. 3-methylpentane

12. Le produit formé par la réaction entre le chlorure d'éthanoyle et l'éthanoate de sodium est :

- a. Anhydride
- b. Acide
- c. Ester
- d. Amide

13. Combien d'isomères possibles le pentanol possède-t-il ?

- a. 5
- b. 8
- c. 6
- d. 7

14. La molécule de benzène est composée de :

- a. 3 pi et 9 sigmas
- b. 6 pi et 12 sigmas
- c. 9 pi et 3 sigmas
- d. 6 pi et 6 sigmas

15. On considère cette réaction : $2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$

- a. H_2O est un agent oxydant
- b. O_2 est un agent réducteur
- c. H_2O_2 est un agent oxydant
- d. C'est une réaction de neutralisation

16. Quelle est l'hybridation d'un élément d'oxygène dans une particule d'eau ?

- a. sp^3
- b. sp^2
- c. sp
- d. Aucune réponse

17. Laquelle a la plus grande polarité ?

- a. $\text{H}-\text{CH}_3$
- b. $\text{H}-\text{NH}_2$
- c. $\text{H}-\text{OH}$
- d. $\text{H}-\text{SH}$

18. Les noms de ces ions polyatomiques, NH_4^+ , SO_3^{2-} et CO_3^{2-} sont :

- a. Nitrite, sulfate et carbonate
- b. Nitrate, sulfoxylylate et carboxide
- c. Nitrohydride, sulfotrioxylate et oxocarbonium
- d. Ammonium, sulfite et carbonate

19. Quelle est la pression (en atm.) exercée par 82.5 g de CH_4 dans un conteneur de 75.0 L à 35°C ? ($\text{H}=1$, $\text{C}=12$) ($R=0.082 \text{ atm.L/K/mol}$)

- a. 0.197 atm.
- b. 0.339 atm.
- c. 1.74 atm.
- d. 2.57 atm.

20. 0.20 M d'une solution d'acide, HA, a un pH de 3.82 à 25°C. quel est le pK_a de cet acide
- 7.6×10^{-4}
 - 4.5×10^{-5}
 - 1.1×10^{-7}
 - 2.3×10^{-8}
21. Quand un alcool primaire est oxydé, le produit initial est :
- Alcane
 - Alcène
 - Aldéhyde
 - Alcyne
22. Quelle propriété est généralement caractéristique d'un composé organique ?
- Point de fusion élevé
 - Soluble dans les solvants polaires
 - Insoluble dans les solvants non polaires
 - Point de fusion bas
23. Lequel des masses suivantes contient le plus grand nombre de molécules : 6.00g CH₄, 9.00g H₂O, 15.0g NO₂, 11.0g C₂H₆, ou 2.00g C₂H₅OH ? (H=1, C=12, N=14, O=16)
- CH₄
 - H₂O
 - NO₂
 - C₂H₆
24. Quel est le nombre d'oxydation du soufre et de l'oxygène dans SO₃ ?
- Soufre +1 ; oxygène -1
 - Soufre +6 ; oxygène -2
 - Soufre +6 ; oxygène -6
 - Soufre -2 ; oxygène -2
25. Si le volume d'un gaz confiné est doublé alors que la température reste constante, quel changement nous allons observer sur la pression ?
- Elle serait deux fois moins grande
 - Elle serait doublée
 - Elle serait quatre fois moins grande
 - Elle serait $\frac{1}{4}$ moins grande

26. Le benzaldéhyde et l'acétone peuvent être distingués en utilisant :

- a. Une solution d'hydroxyde de sodium
- b. Le réactif de biuret
- c. Le réactif de Tollens
- d. 2,4-DNPH

27. Un exemple de propriété chimique :

- a. Densité
- b. Masse
- c. Acidité
- d. Solubilité

28. Combien de millilitres de 1.55×10^{-3} mol/L de $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ sont-ils nécessaires pour neutraliser 100 ml de 1.90×10^{-4} mol/L $\text{Mg}(\text{OH})_{2(\text{aq})}$?

- a. 24.5 ml
- b. 12.2 ml
- c. 6.13 ml
- d. 49.0 ml

29. La formule générale d'un cycloalcane est :

- a. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- b. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- c. C_nH_{2n}
- d. C_nH_n

30. Le nom chimique de Fe_2O_3 est :

- a. Oxyde de fer
- b. Oxyde de Fer II
- c. Oxyde de Fer III
- d. Oxyde de fer VI

31. Quand une substance est réduite, elle :

- a. Perd des protons
- b. Gagne des protons
- c. Agit comme un agent oxydant
- d. Agit comme un agent réducteur

32. Les composés ioniques se dissolvent dans un :

- a. Solvant polaire
- b. Solvant non polaire
- c. Solvant organique
- d. Solvant non aqueux

33. L'analyse élémentaire d'un composé nous donne les résultats suivants :
 $\%C=68.2$ $\%H=13.6$ $\%O=18.2$

Indiquer lequel de ces composés correspond à ce pourcentage

- a. C_2H_6O
- b. $C_5H_{12}O$
- c. C_3H_8O
- d. $C_4H_{10}O$

34. Les conditions thermodynamiques standards de température et de pression sont :

- a. $0^\circ C$ et 1 atm
- b. 273 K et 101.3 kPa
- c. 298 K et 1 atm
- d. $0^\circ C$ et 101.3 kPa

35. Quel nom ou formule est faux ?

- a. Acide phosphorique / H_3PO_3
- b. Oxyde de nitrogène / NO
- c. Ion acétate / CH_3COO^-
- d. Chromate de sodium / Na_2CrO_4

36. Les numéros atomiques de Ni et Cu sont 28 et 29 respectivement. Cette configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ représente :

- a. Cu^+
- b. Cu^{2+}
- c. Ni^{2+}
- d. Ni

37. L'acide 4-Hydroxypentanoïque est un acide de formule :

- a. $CH_3CH_2CHOHCH_2COOH$
- b. $CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$
- c. $CH_2OHCH_2CH_2CH_2COOH$
- d. $CH_3CHOHCH_2CH_2COOH$

38. Quel est le nombre de carbone dans CaC_2O_4 ?

- a. 0
- b. +2
- c. +3
- d. +6

39. Une solution tampon contient 0.50 mol/L d'acide acétique ($HC_2H_3O_2$, $K_a=1.8 \times 10^{-5}$) et 0.50 mol/L d'acétate de sodium ($NaC_2H_3O_2$). Le pH de la solution est :

- a. 3.80
- b. 6.55
- c. 2.23
- d. 4.74

40. La masse en gramme de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (278 g/mol) nécessaire pour la préparation de 125 ml de solution 0.9 mol/L est :

- a. 16g
- b. 25g
- c. 13g
- d. 31g

41. Le segment $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ représente le polymère nommé :

- a. Polybutylène
- b. Polyhexane
- c. Polystyrène
- d. Polyéthylène

42. Si le produit de la réaction entre C_2H_4 et HBr est traité avec NaOH aqueux, vous obtenez :

- a. CH_3CHO
- b. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- c. C_2H_4
- d. $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$

43. Quel est le type d'isomérisation correcte entre le butane et 2-méthylpropane ?

- a. Isomérisation de fonction
- b. Isomérisation en chaîne
- c. Isomérisation de position
- d. Isomérisation de géométrie

44. Pour la combustion totale de 1 mole de propane, combien de moles d'oxygène sont nécessaires ?

- a. 2
- b. 3
- c. 4
- d. 5

45. D'après l'équation d'état du gaz parfait : A volume constant, la température d'un gaz augmente lorsque la pression augmente :

- a. Vrai.
- b. Faux.

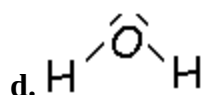
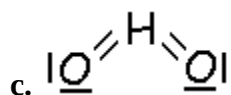
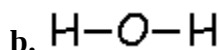
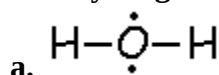
46. Si on mesure le pH d'une solution de vinaigre on obtient la valeur suivante :

- a. 7.
- b. 7.2
- c. 5
- d. 11.8

47. La solubilité du diiode dans l'éther est de 250 g / L. Quelle masse maximale peut-on dissoudre dans 150 ml d'éther ?

- a. 1667g.
- b. 0 g.
- c. 10.1 g.
- d. 37.5g

48. La représentation de Lewis de l'atome d'oxygène est $\cdot\underset{\cdot}{\text{O}}\cdot$ et celle de l'atome d'hydrogène est $\cdot\text{H}$. La représentation de Lewis de la molécule d'eau est donc :



49. La masse molaire de l'oxygène est de 16 g / mol. Celui de l'hydrogène est de 1g / mol et celle du carbone est de 12 g / mol. La masse molaire de l'acide éthanoïque CH_3COOH est donc :

- a. 60 g / mol.
- b. 58 g/mol.
- c. 82 g/mol.
- d. 84 g/mol.

50. Dans la classification périodique des éléments, on lit $^{26}_{55.8}\text{Fe}$. Le nombre en haut à gauche est :

- a. La masse molaire.
- b. Le nombre de protons.

c. Le nombre de neutrons.

51. Le numéro atomique de l'argon est 18. Sa formule électronique est :

a. $K^8L^8M^2$.

b. $K^8L^2M^2$.

c. $K^2L^8M^8$.

d. $K^2L^8M^2$.

52. On considère 50 ml d'une solution de chlorure d'argent (AgCl) de concentration 0.50 mol/L. On y ajoute 10 ml d'eau. La concentration de la nouvelle solution est :

a. 0.60 mol/L.

b. 0.40 mol/L.

c. 0.42 mol /L.

d. 0.52 mol /L

53. Le gaz méthane est constitué d'1 atome de carbone et de 4 atomes d'hydrogène. On le brûle au contact du dioxygène de l'air. Il se forme alors du gaz carbonique et de l'eau. L'équation de cette combustion s'écrit :

a. $CH_4 + O_2 \rightarrow 4 CO_2 + H_2O$.

b. $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$.

c. $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$.

d. $CH_4 + O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 2H_2O$.

54. On considère la réaction $Cu^{2+} + Fe \rightarrow Cu + Fe^{2+}$. On fait réagir 1 mole de Cu^{2+} avec 3 moles de Fe. Le nombre de moles Fe^{2+} obtenus est :

a. 1 mole.

b. 3 moles.

c. 4 moles.

d. 2 moles.

55. La masse molaire moyenne d'un mélange gazeux à 20 % en H_2 ($M = 2 \text{ g.mol}^{-1}$) et 80 % en O_2 ($M = 32 \text{ g.mol}^{-1}$) est :

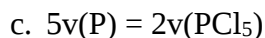
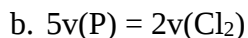
a. 16 g.mol^{-1}

b. 26 g.mol^{-1}

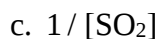
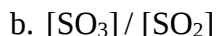
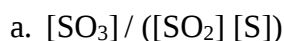
c. 36 g.mol^{-1}

56. Dans la réaction d'équation $2P + 5Cl_2 \rightarrow 2PCl_5$, la vitesse de disparition du phosphore et celle de formation du pentachlorure de phosphore sont reliées par la relation :

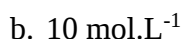
a. $v(P) = v(PCl_5)$



57. La constante d'équilibre K_C de la réaction d'équation $SO_{2(g)} + S_{(s)} = SO_{3(l)}$ s'écrit :



58. Une solution commerciale de HCl ($M = 36,52 \text{ g.mol}^{-1}$) à 33,2 % en masse et de densité 1,1 à une concentration molaire de :



59. L'oxydation d'un aldéhyde permet d'obtenir :

a. Une cétone.

b. Un alcool primaire.

c. Un acide carboxylique.

60. La courbe $pH=f(V)$ du dosage d'un acide faible par une base forte :

a. Est décroissante

b. Présente un seul point d'inflexion

c. Présente 2 points d'inflexion.

61. Dans un cation, il y a :

a. Excès de protons

b. Manque de neutrons

c. Electroneutralité

62. Le passage de l'état solide à l'état liquide est une :

a. Evaporation

b. Sublimation

c. Fusion

63. La demi-équation $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2 Cl^-$ se rapporte à une demi-réaction :

a. D'oxydation

b. De réduction

c. Anodique

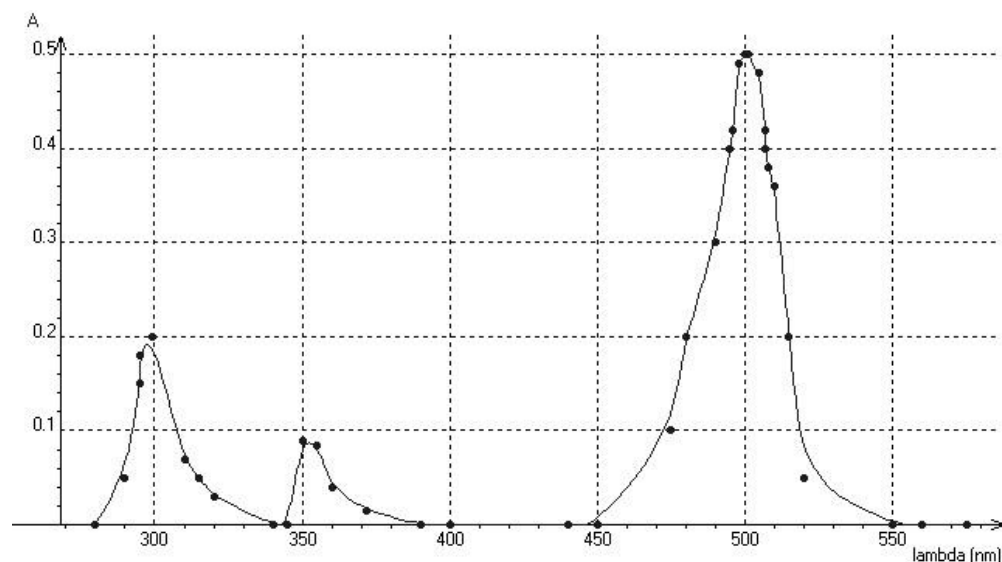
64. Le Nucléide présenté par A_ZX renferme dans son noyau :
- Z protons
 - Z électrons
 - A neutrons
65. La masse molaire moyenne d'un mélange gazeux à 25 % en H_2 ($M= 2 \text{ g.mol}^{-1}$) et 75 % en O_2 ($M= 32 \text{ g.mol}^{-1}$) est :
- 17 g.mol^{-1}
 - $24,5 \text{ g.mol}^{-1}$
 - $9,5 \text{ g.mol}^{-1}$
66. Dans la réaction d'équation $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$, la vitesse de disparition du dihydrogène et celle de formation de l'ammoniac sont reliées par la relation :
- $v(H_2) = 3v(NH_3)$
 - $3v(H_2) = 2v(NH_3)$
 - $2v(H_2) = 3v(NH_3)$
67. La constante d'équilibre K_C de la réaction d'équation $CO_{2(g)} + C_{(s)} \rightarrow 2CO_{(g)}$ s'écrit :
- $[CO]^2 / ([CO_2] [C])$
 - $[CO]^2 / [CO_2]$
 - $[CO] / [CO_2]$
68. Le pH d'une solution d'une base faible $10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$ est :
- Compris entre 3 et 7 à 25°C .
 - Egale 11 à 25°C .
 - Compris entre 7 et 11 à 25°C .
69. Une solution commerciale de NH_3 ($M = 17 \text{ g.mol}^{-1}$) à 25% en masse et de densité 0,91 à une concentration molaire de :
- $3,38 \text{ mol.L}^{-1}$
 - $13,38 \text{ mol.L}^{-1}$
 - $23,38 \text{ mol.L}^{-1}$
70. La dissolution de 7,00 L d'un gaz mesuré dans les CNTP dans l'eau pour obtenir 100 mL de solution aboutit à une concentration molaire de :
- $0,3125 \text{ mol.L}^{-1}$
 - $3,125 \text{ mol.L}^{-1}$
 - $31,25 \text{ mol.L}^{-1}$

II. **Répondre par vrai ou faux pour les 5 exercices suivants :**

1. Exercice 1 :

L'éosine est un désinfectant en solution dans l'éthanol. Une solution alcoolique d'éosine est colorée. On place dans un spectrophotomètre une cuve de largeur l contenant une solution d'éosine de concentration molaire $c = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$.

A température constante, on fait varier la longueur d'onde λ (lambda) et on mesure l'absorbance $A = k l c$, les résultats sont regroupés sur le graphe ci-dessous :



71. La solution alcoolique d'éosine absorbe à $\lambda = 425 \text{ nm}$.

- a. Vrai
- b. Faux

72. A $\lambda = 500 \text{ nm}$, une solution alcoolique d'éosine de concentration molaire $c' = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ a une absorbance $A' = 1$.

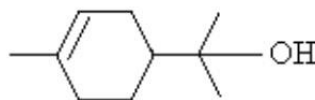
- a. Vrai
- b. Faux

73. A $\lambda = 300 \text{ nm}$, une solution alcoolique d'éosine de concentration molaire $c' = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ a une absorbance $A' = 2$.

- a. Vrai
- b. Faux

Exercice 2 :

Le terpinéol est une molécule naturelle extraite de l'essence naturelle de pin. Il est utilisé en parfumerie pour son agréable odeur de lilas. La formule topologique du terpinéol, est donnée ci-après.



74. La formule brute du terpinéol est $C_{10}H_{19}O$.

- a. Vrai
- b. Faux

75. Le terpinéol est un acide aminé.

- a. Vrai
- b. Faux

76. Le terpinéol possède un atome de carbone asymétrique.

- a. Vrai
- b. Faux

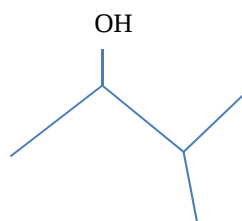
Exercice 3 :

Les formules topologiques de deux molécules A et B sont données ci-dessous.

Molécule A



Molécule B



77. La formule brute de la molécule A est : $C_5H_{11}O$

- a. Vrai
- b. Faux

78. La molécule B est un isomère de la molécule A.

- a. Vrai
- b. Faux

79. La molécule A possède un seul carbone chiral.

- a. Vrai
- b. Faux

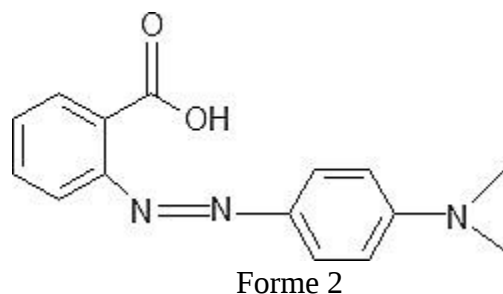
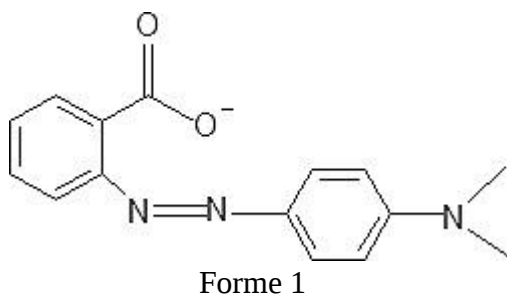
80. La molécule B possède un seul carbone chiral.

- a. Vrai
- b. Faux

Exercice 4 :

Le rouge de méthyle est un indicateur coloré. Sa teinte est rouge en milieu très acide et jaune en milieu basique.

On a représenté ci-dessous la formule topologique des deux formes acide et basique présentes dans une solution aqueuse de cet indicateur coloré.



Donnée : constante d'acidité du couple (forme 2/forme 1) : $K_a = 10^{-5,2}$.

81. La forme 1 est prépondérante pour des pH supérieurs à 5,2.

- a. Vrai
- b. Faux

82. Lorsque la forme 2 est prépondérante, la solution a une teinte jaune.

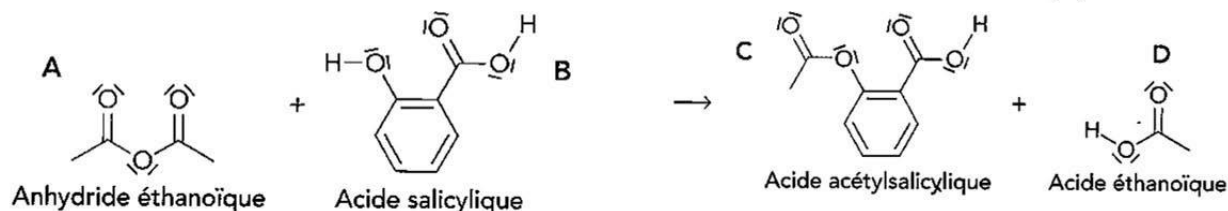
- a. Vrai
- b. Faux

83. Pour pH = 5,2 la solution est de couleur orange.

- a. Vrai
- b. Faux

Exercice 5 :

L'acide acétylsalicylique est le principe actif de l'aspirine. La synthèse de l'acide acétylsalicylique peut être réalisée au laboratoire à partir d'acide salicylique et d'anhydride éthanóïque. La réaction de synthèse a pour équation :



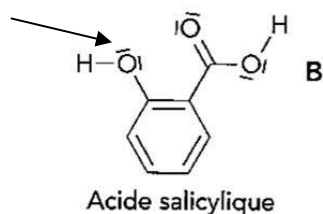
Donnée : L'électronégativité de l'oxygène est supérieure à celle du carbone.

84. Le bilan de cette synthèse est une réaction de substitution.

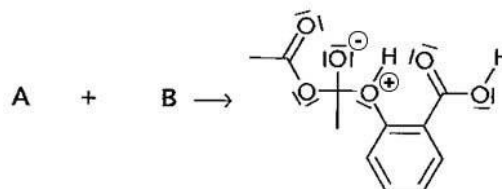
- a. Vrai
- b. Faux

85. L'atome d'oxygène, désigné par la flèche ci-dessous, est un site accepteur de doublet d'électrons.

- a. Vrai
- b. Faux



En réalité la réaction de synthèse est un mécanisme qui se fait en plusieurs étapes dont la première étape a pour équation :



86. La réaction de la première étape du mécanisme est une réaction d'addition.

- a. Vrai
- b. Faux

87. L'aspirine est un analgésique.

- a. Vrai
- b. Faux