

**EVALUATION HARMONISEE D'AVRIL 2021 : EPREUVE DE CHIMIE**

Données : Masse molaires atomiques, en  $g.mol^{-1}$  : Cu = 63,5 ; H = 1 ; O = 16 ; Fe = 55,8 ; S = 32,1 ; H = 1 ; C = 12 ; Ca = 40,1 ; K = 39 ; Cr = 52 ; Cl = 35,5 ; N = 14 ; Al = 27

**Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES /24points**

**Exercice 1 : Evaluation des Savoirs /8points**

- 1- Définir : a) Réaction d'addition ; b) Composé aromatique. 1pt  
 2- Répondre par Vrai ou Faux à chacune des propositions ci-dessous : 2pt  
 2.1-La molécule de méthane a une structure tétraogonale.  
 2.2-L'hydratation de l'acétylène conduit à un composé organique qui est l'éthanal.  
 2.3-Pour des alcanes isomères, la température d'ébullition augmente avec le nombre de ramifications.  
 2.4-Pour obtenir l'éthanol à partir du carbure de calcium, on passe par deux étapes : l'hydrogénation, puis l'hydratation.  
 3- Enoncer clairement la règle de Markovnikov. 1pt  
 4- Recopier et compléter le tableau ci-dessous. 2pt

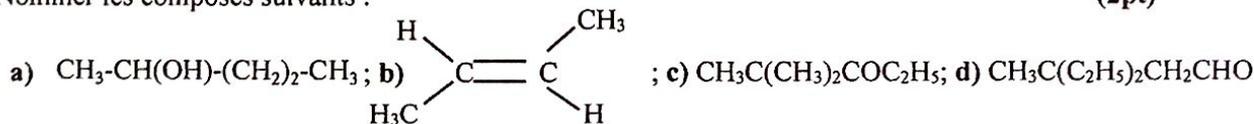
molécule	Ethylène	Acétylène	Benzène	Ethane
<b>Longueur liaison carbone-carbone</b>				

- 5- Q.C.M. Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s) parmi celles proposées. (2pt)  
 5.1. Le groupe carbonyle a une structure géométrique : a) Tétraédrique ; b) Plane ; c) Pyramidale.  
 5.2. En présence d'un aldéhyde, la liqueur de Fehling donne : a) une coloration rose ; b) un précipité jaune ; c) un précipité rouge brique  
 5.3. L'aldéhyde et le réactif de Tollens donnent : a) une coloration rose ; b) un précipité jaune ; c) un miroir d'argent  
 5.4. En présence d'un aldéhyde ou d'une cétone, la 2,4-D.N.P.H donne : a) Une coloration jaune b) Une coloration rose c) Un précipité jaune

**Exercice 2 : Application des savoirs /8points**

1. Ecrire les formules semi-développées des composés suivants : (1pt)  
 a) 1- méthyl -2,4,6- trinitrobenzène ; b) 5-éthyl -2-méthylhept -3-yne.

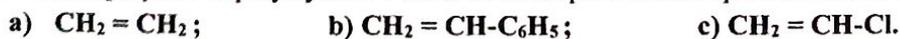
2. Nommer les composés suivants : (2pt)



3. Le paradichlorobenzène est un composé aromatique. Il constitue des boules blanches que l'on met dans le linge pour éloigner certains insectes. L'équation-bilan de formation du paradichlorobenzène est la suivante :



- 3.1 De quel type de réaction s'agit-il ? Et quel est le catalyseur ? (1pt)  
 3.2 Donner les formules semi-développées des deux isomères du paradichlorobenzène. (1pt)  
 4. On désire préparer le polystyrène. Pour cela on dispose des composés suivants :



- 4.1. Lequel de ces trois composés utilisera-t-on ? Nommer le. (1pt)  
 4.2. Ecrire l'équation bilan de polymérisation et calculer la masse molaire du polymère ainsi préparé sachant que l'indice de polymérisation vaut 1 000. (1pt)

5. Dans un tube à essais, un élève introduit 2 cm<sup>3</sup> de réactif de Tollens et 2 cm<sup>3</sup> de méthanal.  
Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a eu lieu dans le tube à essais.

1pt

**Exercice 3 : Utilisation des acquis /8points**

1. L'éthyne (ou acétylène) peut être préparé au laboratoire par action de l'eau sur le carbure de calcium. Partant de 35 g de carbure de calcium, on obtient 9,5 g d'acétylène. Déterminer le degré de pureté de ce carbure. (1,5 pt)

2. On réalise la nitration du benzène à l'aide d'un mélange sulfonique, et on obtient une masse de trinitrobenzène  $m = 21,3$  g. Sachant que le rendement de la réaction est de 70%, quelle masse de benzène a-t-on mise en jeu au départ ? (1,5 pt)

3. Un élève de 1<sup>ère</sup> D veut préparer 100 mL de solution contenant des ions fer II tels que  $[Fe^{2+}] = 0,1 \text{ mol. L}^{-1}$ . Pour cela, il dispose du sel de Mohr de formule  $FeSO_4, (NH_4)_2SO_4, 6H_2O$ .

3.1- Quelle masse  $m$  de sel de Mohr doit-il utiliser ? (1 pt)

3.2- Pour vérifier la concentration de la solution, on prélève ensuite 10 mL de cette solution que l'on acidifie par quelques gouttes d'acide sulfurique puis on la dose par une solution de permanganate de potassium de concentration 0,0126 mol/L. Pour atteindre l'équivalence, il faut verser 16,0 mL de solution de permanganate de potassium. Dire, en explicitant votre démarche, si la solution contenant les ions fer II avait été bien préparée. (2 pt)

4. Dans un erlenmeyer, un élève introduit un excès de liqueur de Fehling et de l'éthanal.

4.1. Qu'observe-t-on quelques secondes après chauffage du tube à essai ? Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a eu lieu dans l'erlenmeyer. (1pt)

4.2. Il recueille le précipité formé qui, séché, a une masse de 10 mg. Calculer la masse minimale d'éthanal utilisé. (1pt)

**Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES /16points**

**EXERCICE 4 / 8 points**

Pour la journée des talents et créativité, les élèves de première scientifique se proposent de fabriquer 1500 g d'un explosif connu sous le nom de trinitrotoluène (TNT). Le laboratoire du collège dispose comme produits chimiques : 150 g d'un minerai contenant en masse 80% de carbure d'aluminium ( $Al_3C_4$ ) pur ; une grande quantité de dichlore ; de l'eau distillée ; acide sulfurique ; acide nitrique ; chlorure de fer III ; chlorure d'aluminium ; benzène et comme matériels : hotte aspirante ; erlenmeyers ; congélateur ; une cuve à eau ; flacons munis d'un tube à dégagement.

1. En t'appuyant sur les équations de bilans de réactions, propose une démarche pouvant être mise en œuvre par ces élèves. 4 pt
2. En exploitant les informations ci-dessus en lien avec tes connaissances, examine si ces élèvent pourront obtenir la quantité de TNT souhaitée. 4 pt

**EXERCICE 5 / 8 points**

Peu après avoir été consommé, l'alcool (éthanol de formule  $CH_3CH_2OH$ ) passe dans le sang au niveau de l'intestin grêle. Ensuite, des échanges gazeux s'effectuent dans les alvéoles pulmonaires : le sang se charge en dioxygène et libère du dioxyde de carbone ainsi qu'une partie de l'alcool. Ces vapeurs sont expirées dans l'air avec une concentration en alcool 2 fois inférieure à celle du sang. Le seuil limite autorisé pour la conduite est de 0,50 g d'éthanol par litre de sang.

Les alcootests jetables sont constitués d'un sachet gonflable de capacité 1 L et d'un tube en verre contenant des cristaux orangés de dichromate de potassium  $K_2Cr_2O_7$  en milieu acide. Ceux-ci se colorent en vert au contact de l'alcool. L'éthanol est transformé en acide éthanoïque  $CH_3COOH$ .

En exploitant les données du texte et en lien avec tes connaissances, évalue la masse de dichromate de potassium devant être placée avant le trait de jauge afin que celui-ci indique le seuil limite. 8 pt

Données : Potentiels standard :  $E^0(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}) = 1,33 \text{ V}$  ;  $E^0(CH_3COOH/CH_3CH_2OH) = 0,19 \text{ V}$