

- **Toate subiectele sunt obligatorii.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu.**
- **Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.**

PREMIER SUJET

(30 points)

Sujet A.

Lisez les énoncés suivants. Si vous considérez que l'énoncé est vrai, écrivez sur la fiche d'examen le numéro d'ordre de l'énoncé et la lettre V. Si vous considérez que l'énoncé est faux, écrivez sur la fiche d'examen le numéro d'ordre de l'énoncé et la lettre F.

1. Dans une solution la substance dissoute s'appelle soluté.
2. La propanone a la formule moléculaire C_3H_8O .
3. Le radical aliphatique CH_3-CH_2- s'appelle propyle.
4. La liaison $-O-H$ est une liaison covalente polaire, du fait de la forte différence d'électronégativité entre l'oxygène et l'hydrogène.
5. L'éthanal réduit l'ion permanganate en solution acide. 10 points

Sujet B.

Pour chacun des items de ce sujet, notez sur la fiche d'examen seulement la lettre correspondant à la réponse correcte.

1. Soit une pile fonctionnant selon la réaction suivante $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$, on peut dire :
 - a. qu'on la représente : $(+) Fe^{2+} / Fe // Cu / Cu^{2+} (-)$;
 - b. qu'on la représente : $(+) Fe / Fe^{2+} // Cu^{2+} / Cu (-)$;
 - c. que le fer est réduit ;
 - d. que le pôle négatif est l'électrode de fer.
2. Dans la molécule de l'acide éthanoïque il existe deux atomes de carbone :
 - a. primaire ;
 - b. secondaire ;
 - c. tertiaire ;
 - d. quaternaire.
3. Un mélange hétérogène est formé par la paire de substances :
 - a. C_2H_5OH et H_2O ;
 - b. $CuSO_4$ et H_2O ;
 - c. $NaOH$ et H_2O ;
 - d. I_2 et H_2O .
4. Le taux de masse de l'hydrogène dans 1-propanol est :
 - a. 13,31% ;
 - b. 13,33% ;
 - c. 31,13% ;
 - d. 33,31%.
5. Dans 80 mL solution d'hydroxyde de sodium de concentration 0,2 M on trouve :
 - a. 0,16 moles $NaOH$;
 - b. 1,6 moles $NaOH$;
 - c. 0,64 g $NaOH$;
 - d. 6,4 g $NaOH$.

10 points

Sujet C.

Associez sur la feuille d'examen, le numéro d'ordre des dénominations IUPAC de la colonne (A) avec la lettre de la colonne (B), qui correspond à une caractéristique structurale ou à une classe de composants à laquelle appartiennent les composés dénommés. A chaque chiffre de la colonne (A) correspond une seule lettre de la colonne (B).

A

1. propanal
2. 1-propanol
3. propane
4. acide propanoïque
5. propanone

B

- a. contient un groupe carbonyle de type cétone
- b. est un hydrocarbure saturé
- c. ne contient que des atomes de carbone secondaires
- d. c'est un alcool primaire
- e. contient un groupe carbonyle de type aldéhyde
- f. contient un groupe carboxyle

10 points

Masses atomiques : H- 1 ; C- 12 ; O- 16 ; Na- 23.

DEUXIÈME SUJET

(30 points)

Sujet D.

Le composé (A) a la formule de structure semi-développée :



- a. Notez le type de chaîne du composé (A), en prenant en compte la nature de la liaison chimique qui existe entre les atomes de carbone.
b. Écrivez le nom scientifique (I.U.P.A.C.) du composé (A). 2 points
- Écrivez la formule moléculaire d'un composé organique de même famille et de même structure que (A), mais ayant 15 atomes dans la molécule. 2 points
- Calculez la masse de carbone à partir de 460 g de composé (A). 2 points
- On obtient 5,4 g de produit organique par la réaction d'oxydation du composé (A) avec une solution acidifiée de permanganate de potassium. En sachant qu'on a utilisé 4,6 g de composé (A), vous devez :
 - Écrire l'équation de la réaction d'oxydation du composé (A) avec une solution acidifiée de permanganate de potassium.
 - Déterminer le rendement de la réaction d'oxydation du composé (A).
 - Calculer le volume de la solution de permanganate de potassium d'une concentration 0,1 M, utilisé pour l'oxydation, exprimé en litres. 7 points
- Soit (B) un composé de même famille et de même structure que (A) mais ayant un atome de carbone en moins.
 - Notez la formule semi-développée du composé (B)
 - Écrivez le nom scientifique (I.U.P.A.C.) du composé (B). 2 points

Sujet E.

- Par la dissolution dans l'eau de 7,3 g d'acide chlorhydrique on a obtenu une solution de concentration 0,4 M.
 - Écrivez l'équation de l'ionisation de l'acide chlorhydrique dans l'eau.
 - Déterminez le volume de solution d'acide chlorhydrique obtenu, exprimé en litre. 4 points
- Pour l'équation de la réaction :
$$\dots \text{PbO}_2 + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots \text{PbCl}_2 + \dots \text{Cl}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}.$$
 - Écrivez les demi-équations d'oxydation et de réduction qui ont lieu lors de cette réaction.
 - Notez le rôle de PbO_2 (oxydant / réducteur).
 - Notez les coefficients stœchiométriques de l'équation de la réaction chimique. 4 points
- a. Dans le tableau ci-dessous sont indiquées les valeurs de la solubilité de certaines substances dans l'eau, sous pression atmosphérique et à une température de 20 °C :

Substance	Masse dissoute dans 100 millilitres d'eau
NH_4Cl	37,2
NH_4Br	76,4

Écrivez la formule chimique de la substance du tableau ayant la plus grande solubilité dans l'eau.

- Notez comment la solubilité du dioxyde de carbone dans l'eau varie avec l'augmentation de la pression.
 - Notez comment la solubilité du dioxyde de carbone dans l'eau varie avec l'augmentation de la température. 3 points
- Un élément galvanique a l'anode confectionné d'une électrode de zinc introduit dans la solution de sulfate de zinc et la cathode d'une électrode de cuivre introduit dans la solution de nitrate de cuivre. Écrivez les équations des réactions qui ont lieu aux électrodes. 2 points
 - Représentez le symbole de l'élément galvanique Zn-Cu. 2 points

Masses atomiques : H- 1 ; C- 12 ; O- 16 ; Cl- 35,5.

TROISIÈME SUJET

(30 points)

Sujet F.

On soumet à l'électrolyse 5 m³ de solution de chlorure de sodium, de concentration 0,3 M.

1. Calculez la masse de chlorure de sodium, exprimée en kilogrammes, qui existe dans la solution. 3 points
2. Écrivez l'équation de la réaction globale. 2 points
3. Déterminez le volume de chlore émis, exprimé en litres, mesuré dans des conditions normales de température et de pression. 3 points
4. Calculez la masse d'hydroxyde de sodium que l'on obtient par l'électrolyse de la solution de chlorure de sodium, exprimée en kilogrammes. 3 points
5. Calculez le temps nécessaire à l'obtention de 0,5 moles de chlore par l'électrolyse de la solution de chlorure de sodium, exprimé en secondes, si on a utilisé un courant avec l'intensité de 50 A. 4 points

Sujet G.

1. On a soumis à la combustion 0,01 kmole de méthane. Déterminez la **chaleur** émise, exprimée en kilojoule, sachant que la puissance calorifique de méthane est 39732 kJ·m⁻³. 2 points
2. Écrivez l'équation de la réaction de combustion du méthane. 2 points
3. Calculez le volume d'air, avec 20% O₂ taux volumétriques, mesuré dans des conditions normales de température et de pression, exprimé en mètres cubes, nécessaire à la combustion des 0,01 kmole de méthane. 3 points
4. Un mélange équimolaire de propane et butane, avec la masse de 10,2 g, est soumis à la combustion complète. Écrivez les équations de combustion complète du propane et du butane. 4 points
5. Déterminez la masse de dioxyde de carbone, exprimée en grammes, formée lors de la combustion complète du mélange de propane et butane. 4 points

Masses atomiques : H- 1 ; C- 12 ; O- 16 ; Na- 23 ; Cl- 35,5.

Volume molaires (conditions normales) : V = 22,4 mol·L⁻¹.

F = 96487 C.