

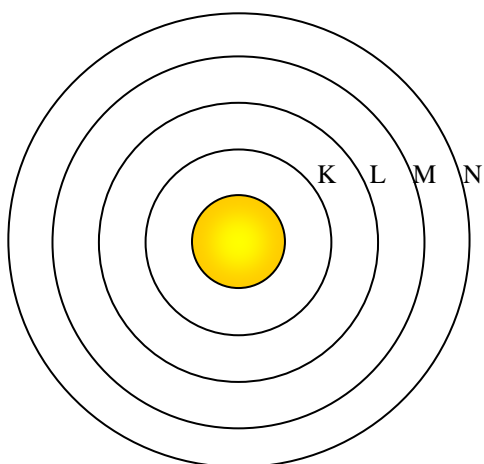
Prénom et nom :

.....

Veillez répondre uniquement sur la feuille de données, aux endroits prévus.

A. Chimie générale et chimie inorganique

A I. Complétez le schéma ci-dessous, sachant que cet atome possède 16 électrons, 19 neutrons et 16 protons. *Protons et neutrons au centre ; répartition électronique = 2 / 8 / 6*



- Quel est le nom de cet atome ? *Soufre-35*
- Quel est son nombre de masse ? *35*
- Quel est son numéro atomique ? *16*
- Comment appelle-t-on les électrons de la dernière couche électronique ? *Electrons de valence*
- Quelle critique peut-on faire sur l'échelle (les proportions) de ce schéma ? *Le noyau est beaucoup trop gros par rapport à la taille globale de l'atome.*

A II. Complétez les cases blanches du tableau ci-dessous.

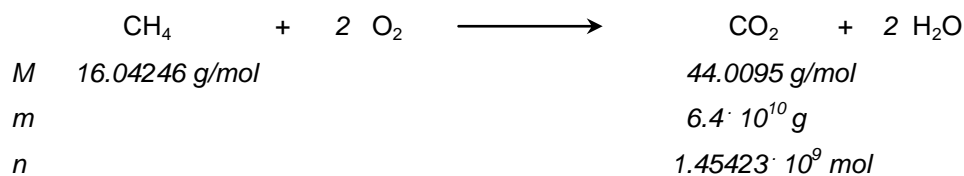
	Ba	Te ²⁻	Rb ⁺	...As ³⁻
Nombre total d'électrons	56	54	36	36
Nombre d'électrons externes	2	8	8 (0)	8

A III. Complétez le tableau ci-dessous. Dans la colonne 3, indiquez si une solution aqueuse du composé étudié est acide (a), neutre (n) ou basique (b). Justifiez votre réponse à l'aide d'une ou de plusieurs équations dans la colonne 4.

Nom	Formule	Solution aqueuse	Justification
Nitrate d'aluminium	$Al(NO_3)_3$	n	$Al(NO_3)_3 \longrightarrow Al^{3+} + 3 NO_3^- \quad \text{sel soluble}$ $NO_3^- + H_2O \not\rightarrow HNO_3 + OH^- \quad \text{base négl.}$
Oxyde de potassium	K_2O ou $(K^+)_2 O^{2-}$	b	$K_2O \longrightarrow 2 K^+ + O^{2-} \quad \text{sel soluble}$ $O^{2-} + H_2O \longrightarrow OH^- + OH^- \quad \text{base forte}$
iodure d'ammonium	NH_4I ou $NH_4^+ I^-$	a	$NH_4I \longrightarrow NH_4^+ + I^- \quad \text{sel soluble}$ $I^- + H_2O \not\rightarrow HNO_3 + OH^- \quad \text{base négl.}$ $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+ \quad \text{acide faible}$

A IV. En brûlant du méthane CH_4 (équation ci-dessous, à équilibrer), une centrale à gaz produit 64000 tonnes de gaz carbonique par an.

- a) Calculez le volume de CO_2 produit annuellement en admettant les conditions suivantes :
température moyenne = $15^\circ C$, pression = 1 atmosphère.
- b) Sachant que la centrale fonctionne 5000 heures par an, calculez la masse de méthane consommée chaque heure.



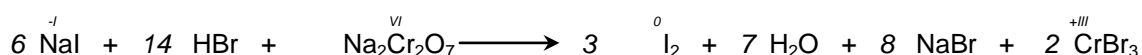
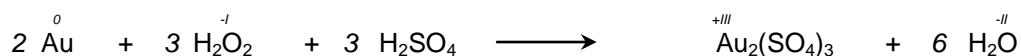
$$V = nRT/p = 1.45423 \cdot 10^9 \cdot 8.314 \cdot 288.15 \text{ m}^3 / 101325 = \underline{3.438 \cdot 10^7 \text{ m}^3}$$

$$\begin{array}{rcl}
 n & 1.45423 \cdot 10^9 \text{ mol} & 1.45423 \cdot 10^9 \text{ mol} \\
 m & 2.33295 \cdot 10^{10} \text{ g} & \\
 m' & = 2.33295 \cdot 10^{10} \text{ g} / 5000 = 4.666 \cdot 10^6 \text{ g} \approx \underline{4.666 \text{ tonnes}} &
 \end{array}$$

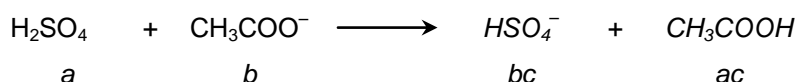
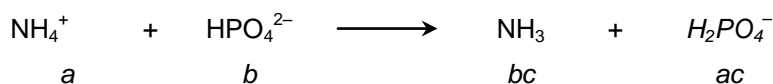
A V. Indiquez sur les équations (à équilibrer) ci-dessous :

- à gauche, les oxydants (O) et les réducteurs (R)

- de gauche à droite, les oxydations et les réductions, en mentionnant le nombre d'électrons transférés.



A VI. Complétez les équations ci-dessous, puis écrivez où se trouvent les acides et les bases, ainsi que les acides et les bases conjugués.

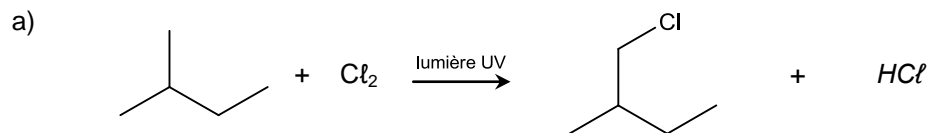


A VII. Cochez la bonne réponse (oui ou non) aux questions suivantes :

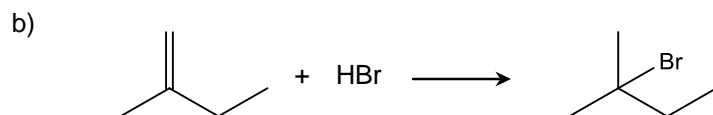
- | | oui | non |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a) deux isotopes d'un même élément possèdent le même nombre de protons | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) les notations 2 O ₃ et 3 O ₂ ont chimiquement la même signification | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| c) les métaux alcalins ont tous deux électrons sur leur couche de valence | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| d) deux atomes d'un même élément peuvent avoir des nombres de masse différents | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) les composés ioniques ne sont jamais des corps purs simples | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) la molécule de dioxyde de carbone (CO ₂) est polaire ; justifiez ci-dessous | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
- La molécule est linéaire / le centre des δ⁺ est superposé au centre des δ⁻*

B. Chimie organique

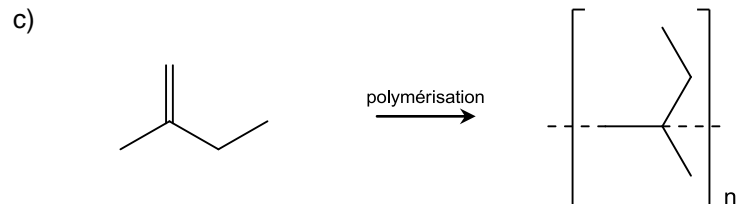
B I. Dessinez (sténo ou formules développées) le produit des réactions ci-dessous. Indiquez pour les questions a) et b) combien d'isomères organiques différents seront réellement obtenus (y compris celui que vous aurez dessiné).



Combien d'isomères de structure formés (au total) ? ...4...

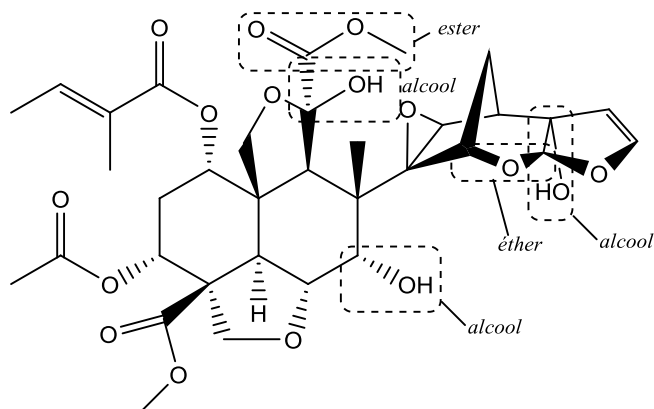


Combien d'isomères de structure formés (au total) ? ...1...

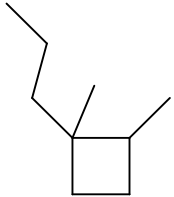
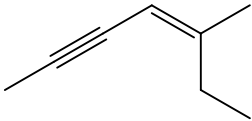


B III. Dans l'insecticide naturel (produit par les plantes elles-mêmes) ci-dessous :

- Entourez clairement une fonction « éther » (s'il y en a)
- Entourez clairement une fonction « ester » (s'il y en a)
- Entourez clairement une fonction « acide carboxylique » (s'il y en a) *il n'y en a pas*
- Entourez clairement toutes les fonctions « alcool » (s'il y en a)



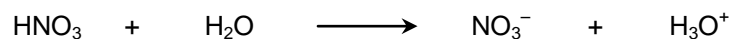
B III. Complétez le tableau ci-dessous.

Formule « sténo » ou développée	Nom	Formule brute
	<i>1,2-diméthyl – 1 – propylcyclobutane</i>	C_9H_{18}
	<i>(Z)-5-méthylhept-4-én-2-yne</i>	C_8H_{12}

C. Chimie analytique

C I.

3.3 g d'acide nitrique HNO_3 sont introduits dans de l'eau (équation déjà équilibrée ci-dessous) ; le volume final est de 250 mL.



a) Combien de molécules de HNO_3 a-t-on introduit ?

$$M \quad 63.01288 \text{ g/mol}$$

$$m \quad 3.3 \text{ g}$$

$$n \quad 0.052370246 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} N &= 0.052370246 \text{ mol} \cdot 6.022 \cdot 10^{23} \cdot \text{molécules/mol} \\ &= 3.153736189 \cdot 10^{22} \text{ molécules} \approx \underline{\underline{3.2 \cdot 10^{22} \text{ molécules}}} \end{aligned}$$

b) Quelle est la concentration en ions H_3O^+ dans cette solution ?

$$n \quad 0.052370246 \text{ mol}$$

$$0.052370246 \text{ mol}$$

$$V$$

$$0.250 \text{ L}$$

$$c$$

$$0.209480982 \text{ mol/L} \approx \underline{\underline{0.21 \text{ mol/L}}}$$

c) Quel est le pH de cette solution ?

$$\text{pH} = -\log (c(\text{H}_3\text{O}^+)) = \underline{\underline{0.68}}$$

50 mL de cette solution sont prélevés.

d) Quelle masse d'acide nitrique a-t-on ainsi prélevé ?

$$m' = m(\text{HNO}_3) / 5 = \underline{\underline{0.66 \text{ g}}}$$

e) Quelle est la concentration en ions H_3O^+ dans ce prélèvement ?

La composition d'un échantillon est identique à la composition du tout.

$$c(H_3O^+) = 0.209480982 \text{ mol/L} \approx \underline{0.21 \text{ mol/L}}$$

f) Quel est le pH dans ce prélèvement ?

$$pH = -\log (c(H_3O^+)) = \underline{0.68}$$

Les 50 mL prélevés sont à présent neutralisés en ajoutant suffisamment de NaOH (solide).

g) Combien de moles de NaOH doit-on ainsi ajouter ?

$$n'(OH^-) = n'(H_3O^+) = 0.052370246 \text{ mol} / 5 = 0.010474049 \text{ mol} \approx \underline{0.010 \text{ mol}}$$

h) Quelle masse de NaOH doit-on ainsi ajouter ?



i) Quel est le pH final ?

La solution est devenue neutre ; $pH = \underline{7.00}$