


Nom :

Prénom :

 <p>Année académique 2022-2023 Session juin 2023</p>	<p>Cursus TLM Bloc 1- Q1 UE1 LM02</p>	Date : 5 Juin 2023
Sciences Chimiques	Enseignants : L. Denil, MF Ghuysen	Classe : 1°TLM Groupe : tous

Ne pas détacher les feuilles.

Répondre dans l'ordre.

1. Donnez la formule chimique, la formule générale et la fonction chimique des corps suivants. (/5)

Nom	Formule chimique	Formule générale	Fonction chimique
Hydrogènocarbonate d'ammonium	$\text{NH}_4(\text{HCO}_3)$	MHM'O	Hydrogénosel ternaire
Acide iodique	HIO_3	HM'O	Acide ternaire/oxacide
Sulfite d'argent	$\text{Ag}_2(\text{SO}_3)$	MM'O	Sel ternaire
Hémitrioxyde d'azote	N_2O_3	M'O	Oxyde acide
Nitrate d'aluminium.	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	MM'O	Sel ternaire

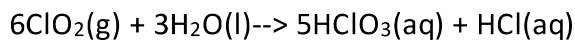
2. Donnez le nom, la formule générale et la fonction chimique des corps suivants. (/5)

Formule chimique	Nom	Formule générale	Fonction chimique
HNO_2 (2 noms)	Acide nitreux Nitrite d'hydrogène	HM'O	Acide ternaire/oxacide
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	Hydroxyde de magnésium	MOH	Hydroxyde
$\text{Cr}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$	Dihydrogénéophosphate de chrome (III)	MHM'O	Hydrogénosel ternaire
$\text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Sulfate de cuivre (II) hydraté ou hexahydraté	MM'O	Sel ternaire
Al_2O_3	Oxyde d'aluminium	MO	Oxyde basique

Nom :.....

Prénom :.....

3. Le bioxyde de chlore, ClO_2 , est un agent oxydant réactif. Il est gazeux. On s'en sert pour purifier l'eau. Lors de sa réaction totale avec de l'eau, on obtient de l'acide chlorique et de l'acide chlorhydrique. (/10)



- a) Lorsqu'on mélange 71,00 g de ClO_2 à 19,00 g d'eau, quel est le réactif limitant ? Justifiez sur base de valeurs chiffrées. /4

Ou $n_{\text{H}_2\text{O}} = m/\text{MM} = 19/18,015 = 1,05$ mol et il faut $\rightarrow *6/3 = 2,1$ mol de ClO_2 ;
Or on a $n_{\text{ClO}_2} = m/\text{MM} = 71/67,448 = 1,05$ mol de $\text{ClO}_2 \rightarrow$ il est en défaut

Le réactif limitant est le ClO_2 : pour le faire réagir il ne faut que 9,48 g d'eau, or il y en a plus (19,00 g).

Ou $n_{\text{ClO}_2} = m/\text{MM} = 71/67,448 = 1,05$ mol de ClO_2 et il faut $\rightarrow *3/6 = 0,53$ mol de H_2O or on a $n_{\text{H}_2\text{O}} = m/\text{MM} = 19/18,015 = 1,05$ mol \rightarrow l'eau est en excès

- b) Quelle masse en g de HClO_3 devrait-on obtenir en b) ? Arrondissez votre réponse finale au centième de gramme le plus proche. /3

$n_{\text{HClO}_3} = n_{\text{ClO}_2} * 5/6 = 1,75$ et $m = n_{\text{HClO}_3} \times 84,455 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} (\text{MM } \text{HClO}_3) = 74 \text{ g } \text{HClO}_3$

$= 74,09 \text{ g } \text{HClO}_3$

- c) Combien de molécules de HCl devrait-on obtenir en b) /3

$n_{\text{HCl}} = n_{\text{ClO}_2}/6 = 1,05/6 = 0,175$ mol et le nombre de molécules $\text{NHCl} = n_{\text{HCl}} * 6,022 \times 10^{23} = 1,05 \times 10^{23}$ molécules de HCl

Nom :

Prénom :

4. Décrivez la préparation de 200 ml de solution 0,025 M en Cl^- à partir de $\text{CuCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ solide. (/5)

$$M \text{ CuCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 224,515 \text{ g/mol}$$

$$n \text{ Cl}^- = 0,025 \cdot 0,200 = 0,005 \text{ mol}$$

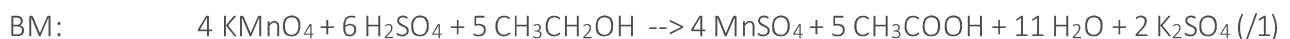
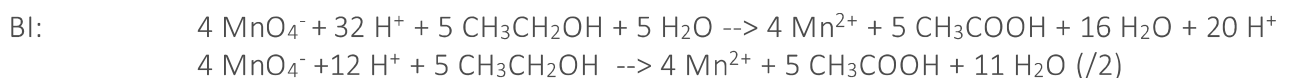
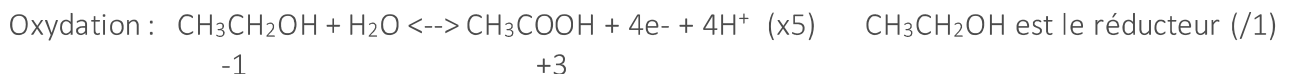
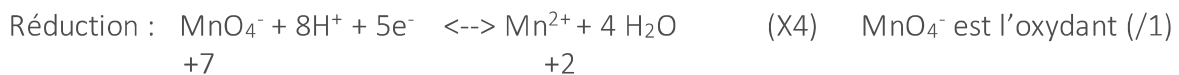
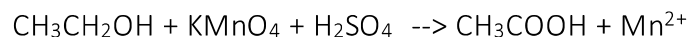
$$n \text{ CuCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 0,005/2 = 0,0025 \text{ mol}$$

$$m \text{ CuCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 0,0025 \cdot 224,515 = 0,5613 \text{ g}$$

On pèse 0,5613 g de $\text{CuCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ que l'on dissout dans de l'eau désionisée et on porte à volume.

5. Pondérez l'équation d'oxydo-réduction suivante en milieu acide. (/5)

- Préciser les réactifs oxydant et réducteur impliqués dans la réaction ainsi que les nombres d'oxydation des éléments qui subissent une modification de NO.
- Ecrire les équations pondérées d'oxydation et de réduction.
- Ecrire dans un premier temps l'équation d'oxydoréduction ionique, puis l'équation moléculaire tenant compte de toutes les espèces présentes.

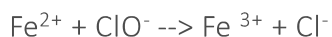


Nom :.....

Prénom :.....

6. Pondérez l'équation d'oxydo-réduction suivante en milieu neutre. (/5)

- Préciser les réactifs oxydant et réducteur impliqués dans la réaction ainsi que les nombres d'oxydation des éléments qui subissent une modification de NO.
- Ecrire les équations pondérées d'oxydation et de réduction.
- Ecrire uniquement l'équation d'oxydoréduction ionique



Réduction : $\text{ClO}^- + 2 \text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Cl}^- + 2 \text{OH}^-$ (x1) ClO^- est l'oxydant

Oxydation : $\text{Fe}^{2+} \leftrightarrow \text{Fe}^{3+} + 1 \text{e}^-$ (x 2) Fe^{2+} est le réducteur

BI : $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Cl}^- + 2 \text{OH}^- + 2 \text{Fe}^{3+}$

BM : $\text{KClO} + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{FeCl}_2 + \text{KCl} \rightarrow 2 \text{KOH} + 2 \text{FeCl}_3$

Nom :

Prénom :

7. Représenter les molécules suivantes,

HCOOH ; H₂SO₃ ; H₂O₂ ; CH₃Cl ; CO₂ en prenant soin de préciser :

- La structure de Lewis (/2,5)

HCOOH 	H ₂ SO ₃ 	H ₂ O ₂ 	CH ₃ Cl 	CO ₂
-----------	------------------------------------	-----------------------------------	------------------------	---------------------

- Le nom et le nombre de chaque type de liaison (/2,5)

HCOOH 5 L e N P o l	H ₂ SO ₃ 4 L e N P o l 1 L C D S P	H ₂ O ₂ 2 L C N P o l 1 L C N P a r f a i t e	CH ₃ Cl 4 L e N P o l	CO ₂ 4 L e N P o l
------------------------	--	---	-------------------------------------	----------------------------------

- A l'aide de l'électronégativité des atomes (à préciser dans une légende 1), déterminer si ces mêmes molécules sont polaires ou apolaires en notant un δ^+ ou δ^- sur les atomes concernés et en faisant le bilan pour noter la résultante des charges + et - sur ce schéma avec des couleurs différentes. 2
- Préciser aussi le nom de la géométrie et la formule de type A_nX_mE_n. 2(/5)

HCOOH Polaire Triang. plane AX ₃	H ₂ SO ₃ AX ₃ E Pyramide à base triangulaire Polaire 	H ₂ O ₂ AX ₂ E ₂ V ou triangle pour les 2 O Polaire 	CH ₃ Cl AX ₄ tétraédrique Polaire 	CO ₂ AX ₂ linéaire Apolaire
--	---	---	---	---

- C H O S Cl
- E 2,5 2,1 3,5 2,5 3,0
- centre des 3⁺
- centre des 3⁻

⊗ il faut regarder la polarité
faux

Nom :.....

Prénom :.....

8. Question dilution. (/5)

On réalise une solution d'acide sulfurique X à partir de deux autres solutions A et B.

On prélève 50 ml de la solution A qui est 18 M et on introduit ces 50 ml dans un ballon jaugé de 250 ml.

On prélève ensuite 25 ml de la solution B et on les introduit également dans ce même ballon jaugé. L'étiquette du flacon B porte les indications suivantes : pourcentage massique de 55% et densité de 1,45.

On complète ensuite le ballon jaugé avec de l'eau.

Calculer la concentration des solutions **B et X** en mol/l. Arrondissez les réponses finales au centième le plus proche.

Réponse :

$$n_A = 18 * 0,050 = 0,9 \text{ mol}$$

$$C_B = \frac{1450}{98,072} * \frac{55}{100} = 8,132 \text{ mol/l}$$

$$n_B = \frac{1450}{98,072} * \frac{55}{100} * 0,025 = 0,203 \text{ mol}$$

$$C_X = \frac{0,9+0,203}{0,25} = 4,413 \text{ mol/l}$$

Nom :

Prénom :

9. Problème d'équilibre. (/10)

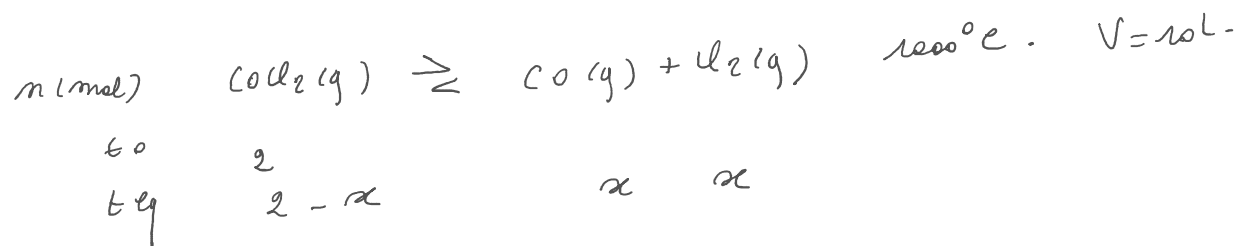
Soit l'équilibre réactionnel :



$$K_c = 0,329 \text{ mol/l à } 1000^\circ\text{C}$$

A 1000°C , on introduit 2 moles de COCl_2 gazeux dans un récipient de 10 L.

- Calculez, à cette température, les concentrations molaires à l'équilibre de chacune des espèces concernées. (/7)
- Calculez la pression partielle de chaque gaz à l'équilibre. (/3)



$$K_c = \frac{[\text{CO}][\text{Cl}_2]}{[\text{COCl}_2]} = \frac{\frac{x}{V} \frac{x}{V}}{\frac{2-x}{V}} = \frac{x^2}{V(2-x)} = 0,329$$

$$\frac{x^2}{2-x} = 0,329 \cdot V = 3,29$$

$$x^2 = 6,58 - 3,29x \quad \rightarrow \quad x^2 + 3,29x - 6,58 = 0$$

$$\text{avec } x = \frac{-3,29 \pm \sqrt{3,29^2 + 4 \cdot 6,58}}{2 \cdot (-1)} = \begin{cases} +1,4 \text{ mol} \\ -4,7 \text{ à rejeter} \\ \text{mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow [\text{COCl}_2]_{\text{eq}} = \frac{2 - 1,4}{10} = 0,06 \text{ mol/l}$$

$$[\text{CO}]_{\text{eq}} = \frac{1,4}{10} = 0,14 \text{ mol/l}$$

$$[\text{Cl}_2]_{\text{eq}} = \frac{1,4}{10} = 0,14 \text{ mol/l}$$

$$\Rightarrow P_i = \frac{n_i}{V} \cdot RT$$

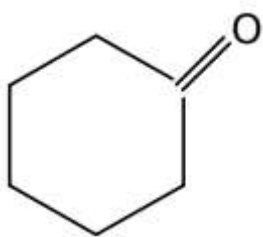
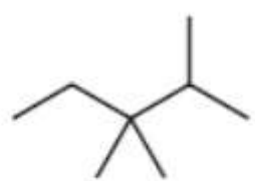
$$P_{\text{COCl}_2, \text{eq}} = 0,06 \times 0,082 \times 1273,15 = 6,26 \text{ atm}$$

$$P_{\text{CO}, \text{eq}} = P_{\text{Cl}_2, \text{eq}} = 0,14 \times 0,082 \times 1273,15 = 14,6 \text{ atm}$$

Nom :

Prénom :


10. Nommez les molécules organiques suivantes. (/5)

	Cyclohexanone
	2,3,3-triméthylpentane
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$	but-3-éнал
$\text{CH}_3-\text{CCl}_2-\text{COOH}$	acide 2,2-dichloropropanoïque
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	3-méthylpent-1-yne

11. Après avoir démontré comment vous faites pour remplir les orbitales atomiques, donnez la
1. configuration électronique détaillée du Gallium Ga (Z = 31).
 2. Dessinez les cases quantiques remplies des électrons s et p de valence.
 3. Donnez les quatre nombres quantiques de ces électrons de valence. (/5)

$Z=31$ CE (Ga): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$ /2

e⁻ de coeur *Couche de valence*

 /4

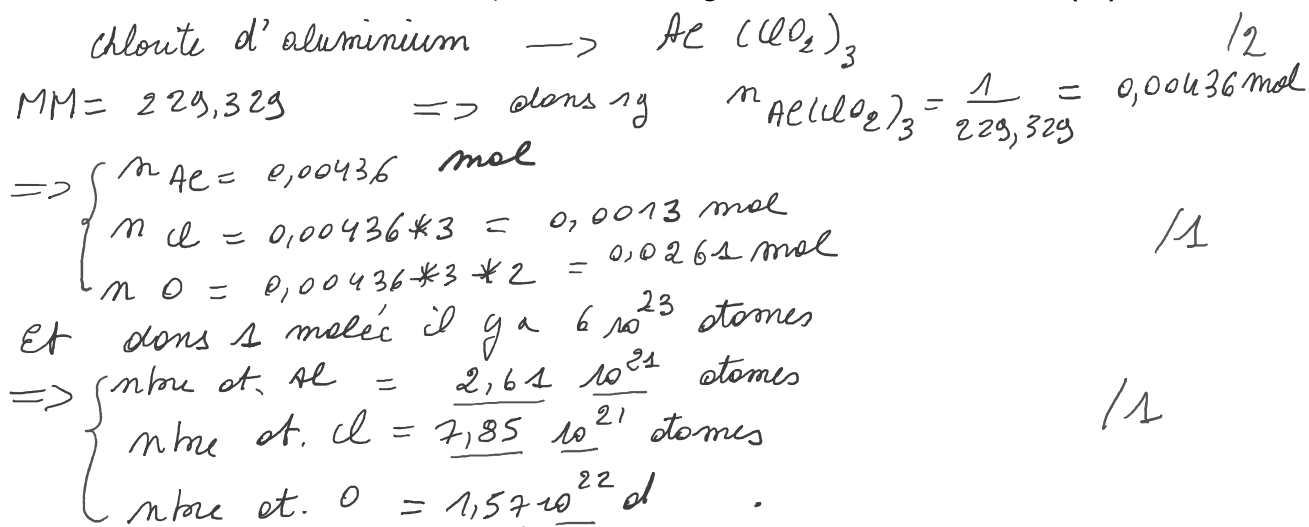
Electron	n	l	m	s
4s1	4	0	0	-1/2
4s2	4	0	0	+1/2
4p1	4	1	-1, 0 ou 1	-1/2 ou +1/2

/2

Nom :

Prénom :

12. Calculer le nombre d'atomes de Al, Cl et O dans 1g de chlorite d'aluminium. (/4)



13. Nomenclature de chimie organique (/5)

- Quelle est la formule brute de l'hexane ?
- Identifiez le groupe fonctionnel présent dans la propanone. Quel est son autre nom ?
- Quelle est la structure de la molécule nommée « butanal ». Précise les angles de liaison sur ton schéma ?
- Quelle est la formule semi-développée de l'éthylamine ?

