

Correction DS Chapitres 11/12 – Structure et cohésion de la matière/ 1<sup>ère</sup> Spé PC

Durée : 40 min

53 min (1/3 temps)

Calculatrice autorisée

I- Schémas de Lewis. ❤️ et 💡

1- **Compléter** le tableau suivant : (répondre directement sur le sujet)

/3,5

Atome	Numéro atomique Z	Configuration électronique	Nombre d'électrons de valence	Schéma de Lewis
Azote N	Z = 7	$1s^2 2s^2 2p^3$	5	$\cdot \ddot{N} \cdot$
Oxygène O	Z = 8	$1s^2 2s^2 2p^4$	6	$\cdot \ddot{O} \cdot$
Hydrogène H	Z = 1	$1s^1$	1	$\cdot H$
Chlore Cl	Z = 17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	7	$\cdot \ddot{Cl} \cdot$
Carbone C	Z = 6	$1s^2 2s^2 2p^2$	4	$\cdot \ddot{C} \cdot$
Aluminium Al	Z = 13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	3	$\cdot \ddot{Al} \cdot$
Argon Ar	Z = 18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	8	$ \ddot{Ar} $

2- **Donner** le schéma de Lewis des molécules suivantes :

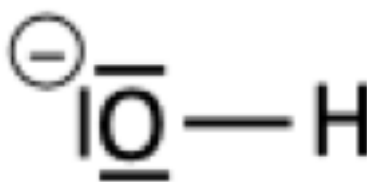
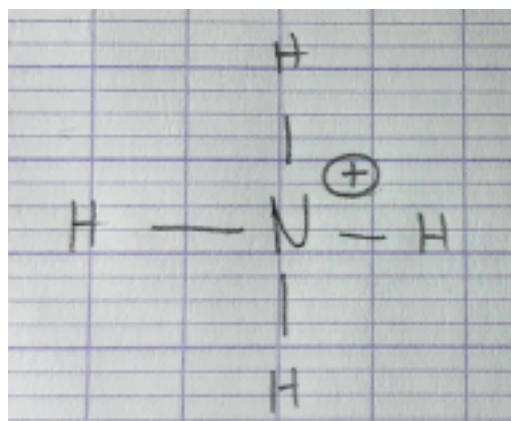
(Répondre directement sur le sujet)

/2,25

Méthane CH <sub>4</sub>	Chlorure d'hydrogène HCl	Eau H <sub>2</sub> O
$\begin{array}{c} H \\   \\ H - C - H \\   \\ H \end{array}$	$ \ddot{Cl} - H$	$H - \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{O}} - H$
Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub>	Diazote N <sub>2</sub>	Ammoniac NH <sub>3</sub>
$\overset{\cdot}{O} = \overset{\cdot}{C} = \overset{\cdot}{O}$	$ N \equiv N $	$\begin{array}{c} H \\   \\ H - \underset{\cdot}{N} - H \end{array}$
Cyanure d'hydrogène HCN (Carbone au milieu)	Méthanal CH <sub>2</sub> O (Carbone au milieu)	Méthylamine CH <sub>3</sub> - NH <sub>2</sub>
$H - C \equiv N$	$\begin{array}{c} O \\    \\ H - C - H \end{array}$	$\begin{array}{c} H & H \\   &   \\ H - C - N \\   &   \\ H & H \end{array}$

3- **Donner** le schéma de Lewis des ions suivants :  $\text{NH}_4^+$  ;  $\text{OH}^-$  ;  $\text{H}^+$ .

/1,5



## II- Formules et géométrie des molécules

4- **Compléter** le tableau suivant : (répondre directement sur le sujet)

/1,5

<p>Urée</p>	<p>L'urée est produite par le foie et est éliminée dans les urines.</p>		
			<p>Formule brute : <math>\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}</math></p>

5- **Compléter** le tableau suivant : (répondre directement sur le sujet)

/2,5

Molécule	Schéma de Lewis	L'atome central noté A :	Répartition des doublets dans l'espace	Modèle moléculaire	Géométrie
Méthane $\text{CH}_4$		Lié à 4 atomes X Type $\text{AX}_4$			Tétraédrique
Ammoniac $\text{NH}_3$		Lié à 3 atomes X et possède 1 doublet non liant Type $\text{AX}_3\text{E}$			Pyramidale
Eau $\text{H}_2\text{O}$		Lié à 2 atomes X et possède 2 doublets non liants Type $\text{AX}_2\text{E}_2$			Coudée
Méthanal $\text{CH}_2\text{O}$		Lié à 3 atomes X Type $\text{AX}_3$			Triangulaire
Cyanure d'hydrogène $\text{HCN}$		Lié à 2 atomes X Type $\text{AX}_2$			Linéaire

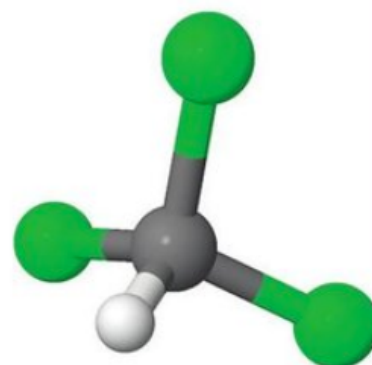


Le modèle de la molécule de trichlorométhane est donné ci-contre.

- Justifier que cette molécule est polaire.

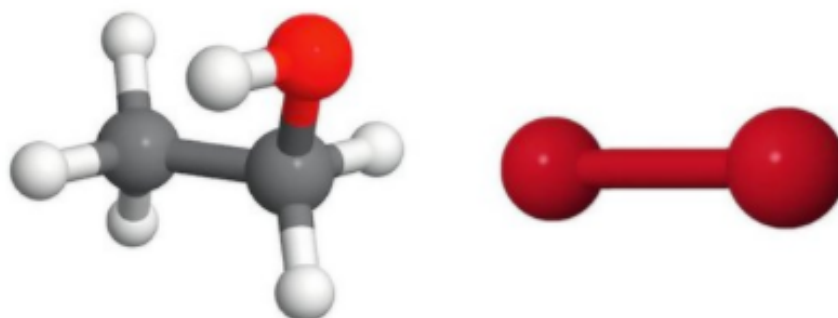
### Données

- $\chi(\text{H}) = 2,2$  ;  $\chi(\text{C}) = 2,6$  et  $\chi(\text{Cl}) = 3,2$ .



La différence d'électronégativité entre les atomes de carbone C et d'hydrogène H est très faible donc on peut considérer que les liaisons C-H ne sont pas polarisées. En revanche, les liaisons C-Cl le sont : l'atome de carbone porte donc une charge partielle positive et les atomes de chlore portent chacun une charge partielle négative. Vu la géométrie tétraédrique de la molécule, les barycentres des charges partielles négatives et positives ne sont pas confondus : le trichlorométhane est donc polaire.

Les modèles des molécules d'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  et de dibrome  $\text{Br}_2$  sont donnés, respectivement, ci-dessous :



- De l'éthanol ou du dibrome, identifier quelle espèce est la plus soluble dans le cyclohexane de formule  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ . Justifier.

### Données

- Électronégativités :  
 $\chi(\text{H}) = 2,2$  ;  $\chi(\text{C}) = 2,6$  ;  $\chi(\text{O}) = 3,4$  ;  $\chi(\text{Br}) = 2,9$ .

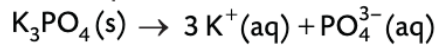
L'éthanol est polaire alors que le dibrome ne l'est pas. Le cyclohexane étant apolaire, le dibrome sera le plus soluble dans le cyclohexane.

## IV- Un additif alimentaire

/3



Le phosphate de potassium, solide blanc de formule  $K_3PO_4(s)$ , est utilisé dans l'industrie alimentaire comme additif. On lui assigne le code E340 (iii). L'équation de la réaction de la dissolution de ce solide ionique dans l'eau s'écrit :



- Établir la relation entre les concentrations en quantité de matière des ions et la quantité  $n_0$  de phosphate de potassium à dissoudre.



> Échantillon de phosphate de potassium

On établit un tableau d'avancement de la réaction de dissolution :

Équation chimique		$K_3PO_4(s) \rightarrow 3 K^+(aq) + PO_4^{3-}(aq)$		
État du système	Avancement (en mol)	Quantités de matière (en mol)		
		$n(K_3PO_4)$	$n(K^+)$	$n(PO_4^{3-})$
État initial	$x = 0$	$n_0$	0	0
État final	$x = x_{\max}$	$n_0 - x_{\max} = 0$	$3x_{\max}$	$x_{\max}$

On écrit les concentrations finales en utilisant l'expression des quantités données dans l'état final :

$$[K^+] = \frac{n(K^+)}{V_{\text{solution}}} = \frac{3x_{\max}}{V_{\text{solution}}} = \frac{3n_0}{V_{\text{solution}}}$$

$$[PO_4^{3-}] = \frac{n(PO_4^{3-})}{V_{\text{solution}}} = \frac{x_{\max}}{V_{\text{solution}}} = \frac{n_0}{V_{\text{solution}}}$$

V- QCM (2,75 points) (répondre directement sur le sujet)

/2,75



et



Pour chaque ligne, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s)

1. L'interaction entre un ion calcium $\text{Ca}^{2+}$ et un ion chlorure $\text{Cl}^-$ est :	attractive.	répulsive.	due à une liaison de van der Waals.
2. La cohésion de l'eau à l'état solide est principalement assurée par :	des interactions attractives entre les molécules	des liaisons de van der Waals entre les molécules.	des liaisons hydrogène entre les molécules.
3. Des liaisons hydrogène peuvent exister entre des molécules de formule :	$\text{CH}_4$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2$
4. L'éthanol est constitué de molécules polaires. Il est :	insoluble dans l'eau.	soluble dans un solvant polaire.	peu soluble dans un solvant apolaire.
5. L'hexane est constitué de molécules apolaires. Il est un bon solvant pour :	un solide ionique.	un solide moléculaire polaire.	un solide moléculaire apolaire.
6. Lors de la dissolution d'un solide ionique dans l'eau, les ions :	se dissocient.	sont hydratés.	se dispersent dans la solution.
7. L'équation de la réaction de dissolution du solide ionique, le chlorure de magnésium $\text{MgCl}_2(\text{s})$ , dans l'eau peut s'écrire :	$\text{MgCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$	$\text{MgCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}(\text{aq})$	$\text{MgCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$
8. L'équation de la réaction de dissolution du nitrate de fer (III) est : $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{NO}_3^-(\text{aq})$ La solution obtenue lors de la dissolution de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ dans l'eau contient :	autant d'ions fer (III) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ que d'ions nitrate $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ .	trois fois plus d'ions fer (III) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ que d'ions nitrate $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ .	trois fois plus d'ions nitrate $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ que d'ions fer (III) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ .
9. L'ion de formule $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{CO}_2^-$ possède :	un groupe carboxylate $-\text{CO}_2^-$ lipophile.	un groupe carboxylate $-\text{CO}_2^-$ hydrophile.	un groupe alkyle $-\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ hydrophobe.
10. On veut extraire une espèce chimique dissoute dans un solvant $\text{S}_1$ . Le solvant d'extraction doit être :	miscible avec le solvant $\text{S}_1$ .	non miscible avec le solvant $\text{S}_1$ .	d'une densité égale à celle du solvant $\text{S}_1$ .
11. Le tétrachlorure de carbone $\text{CCl}_4$ a une densité $d = 1,59$ . Il est non miscible à l'eau. Le mélange de ces deux solvants peut être schématisé par :			