

I Exercices uniquement

M4 Approche énergétique

II Cours et exercices

M5 Mouvement de particules chargées

III Cours uniquement

AM1 Tableau périodique des éléments

I **Niveaux d'énergie d'un électron dans un atome** : nombres quantiques et orbitales atomiques (HP), niveaux d'énergie (HP), électrons de cœur et de valence.

II **Tableau périodique** : construction et blocs, analyse par période, analyse par famille.

AM2 Structure des entités chimiques

I **Liaison covalente** : principe, propriétés, octet/duet.

II **Notation de LEWIS des molécules** : présentation, charge formelle, structures principales, méthode d'obtention, écart à l'octet, limite du modèle de LEWIS.

III **Géométrie des entités chimiques** : nécessité, représentation de CRAM, présentation modèle VSEPR.

Attention

À partir de cette sous-partie, le cours a été vu en autonomie pendant les vacances, mais revu rapidement le lundi de la rentrée : indulgence modérée pour des éléments compliqués (aucune indulgence pour un manque criant de travail et de volonté)

IV **Polarité des liaisons et des molécules** : électronégativité, moment dipolaire d'une liaison et d'une molécule, polarisabilité.

AM3 Propriétés physico-chimiques macroscopiques

I **Interactions de VAN DER WAALS** : KEESOM permanent/permanent, DEBYE permanent/induit, LONDON induit/induit, bilan et remarque répulsion.

II **Températures de changement d'état** : influence du moment dipolaire, influence de la polarisabilité.

III **Liaison hydrogène** : introduction expérimentale, définition et exemples.

IV **Solubilité, miscibilité** : classement des solvants, solubilité, mise en solution d'espèces ioniques, miscibilité.

IV Questions de cours possibles

M5 Mouvement de particules chargées

- 1) Démontrer que la force électrique de LORENTZ est conservative et déterminer l'expression de l'énergie potentielle associée (Pt et Dm.M5.4). Introduire alors le potentiel électrique V et indiquer le sens du champ \vec{E} selon les variations de V (Pt et Dm.M5.5). Montrer qu'entre deux grilles chargées par une tension U , la norme de \vec{E} est $E = U/d$ (Dm.M5.6).
- 2) (Dm.M5.8) Action de \vec{E} uniforme entre deux grilles chargées sur une particule chargée avec $\vec{v}_0 \parallel \vec{E}$: présenter la situation, faire un bilan énergétique pour calculer la vitesse de sortie en fonction de la différence de potentiel U . Comparer avec la vitesse obtenue dans le champ \vec{g} .
- 3) (Dm.M5.9) Action de \vec{E} uniforme entre deux grilles chargées sur une particule chargée avec $\vec{v}_0 \perp \vec{E}$: présenter la situation, déterminer le temps de vol et l'angle de déviation en fonction de U .
- 4) (Dm.M5.11) Action de \vec{B} uniforme sur une particule chargée avec $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$: présenter la situation, et prouver que le mouvement est uniforme, plan et circulaire par un repère de FRENET.
- 5) (Dm.M5.12) Action de \vec{B} uniforme sur une particule chargée avec $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$: présenter la situation, prouver que le mouvement est plan, uniforme et circulaire, en déterminant l'équation cartésienne de la trajectoire (schéma) ; déterminer la pulsation cyclotron en déterminant les équations différentielles cartésiennes. Résolution si le temps le permet.

AM1 Tableau périodique des éléments

- 6) Savoir comment construire (pas connaître par cœur) les 4 premières lignes du tableau périodique (Df.AM1.8, Fig.AM1.2, Ipt.AM1.2, Ipt.AM1.3). Définir et placer les blocs s , p et d (Df.AM1.9). Préciser les colonnes et propriétés des familles des gaz rares, des halogènes, des métaux alcalins et alcalino-terreux (Df.AM1.12). Placer les métaux et non-métaux (idem). Placer un élément ($Z \leq 36$) sur le tableau à partir de son numéro atomique (Ap.AM1.3) et/ou déterminer son numéro atomique à partir de sa position (Pt.AM1.6 et Ipt.AM1.2) ; dans tous les cas donner son nombre d'électrons de valence et son schéma de LEWIS (bloc s ou p ; Ipt.AM1.4).

AM2 Structure des entités chimiques

- 7) (Ot.AM2.2, Ipt.AM2.2) Établir (pas « juste » donner) les représentations de LEWIS de molécules simples (CO_2 , CH_4 , H_2O , NH_3 ...) et indiquer leurs représentations spatiales liées à la méthode VSEPR en donnant un ordre de grandeur des angles (Df.AM2.6, Pt.AM2.3, Ex.AM2.9).
- 8) Établir les représentations de LEWIS et les charges formelles de HO^- , CN^- , NO_3^- (Ot.AM2.1 et 2).

Attention

À partir de cette sous-partie, le cours a été vu en autonomie pendant les vacances, mais revu rapidement le lundi de la rentrée : indulgence modérée pour des éléments compliqués (aucune indulgence pour un manque criant de travail et de volonté)

- 9) Définir l'électronégativité d'un élément et donner (en le justifiant) son évolution par colonne, par famille et globalement dans le tableau (Df.AM2.7, Pt.AM2.4, Dm.AM2.1). Définir le moment dipolaire d'une liaison, d'une molécule et la polarisabilité (Df.AM2.9, 10 et 11), et déterminer le moment dipolaire de H_2O connaissant $p_{\text{HO}} = 1,51 \text{ D}$ et $\widehat{(\text{HOH})} = 104,45^\circ$ (Ap.AM2.4).

AM3 Propriétés physico-chimiques macroscopiques

- 10) Présenter succinctement ce que sont les interactions de VAN DER WAALS et donner un ordre de grandeur de la longueur et de l'énergie de ce type de liaison. (Df.AM3.1 et Pt.AM3.5). Expliquer alors pourquoi ces interactions définissent l'état physique d'un ensemble de molécules (Ipt.AM3.2). Donner alors 2 exemples de l'influence de la polarité et de la polarisabilité sur la température de changement d'état (Ex.AM3.1 et 2).
- 11) Définir ce qu'est la liaison hydrogène (Df.AM3.5 avec le schéma). Donner un ordre de grandeur de l'énergie et de la longueur de liaison d'une LH comparée à la liaison covalente et aux liaisons de VAN DER WAALS (Ipt.AM3.5). Indiquer l'impact de la LH sur la température d'ébullition de l'eau (valeur attendue sans LH et avec LH ; Ex.AM3.3). Indiquer et justifier l'évolution des températures d'ébullition des composés hydrogénés de la 14^e colonne (CH_4 , SiH_4 , GeH_4 et SnH_4) (Fig.AM3.6).
- 12) Définir ce qu'est un solvant polaire, protique, et dispersant (Pt.AM3.7, Df.AM3.6, Int.AM3.2). Déterminer, à partir de la représentation d'une molécule de solvant et de sa valeur de permittivité relative, s'il est polaire, protique et dispersant ou non (Ex.AM3.5). Indiquer comment choisir un solvant connaissant le soluté à dissoudre (Ipt.AM3.6).