

Programme de colle

S7 : 13 - 17 Novembre

Questions de cours et exercices

Éléments et molécules

1. Connaître le nom des éléments des trois premières lignes du tableau périodique.
2. Positionner et reconnaître dans le tableau périodique les métaux et non métaux, les halogènes, les gaz nobles et les alcalins.
3. Déterminer, pour les éléments des blocs s et p, le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de la position de l'élément dans le tableau périodique.
4. Établir un schéma de Lewis pertinent pour une molécule ou un ion à partir de la méthode de l'octet imposé. Savoir vérifier la règle de l'octet et identifier les écarts à celle-ci.
5. Relier la position d'un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant.
6. Savoir trouver le nombre d'oxydation d'un élément appartenant à une espèce chimique. Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple.
7. Citer les ordres de grandeur de longueurs et d'énergies d'une liaison ou interaction covalente, hydrogène, Van der Waals.
8. Interpréter l'évolution de températures de changement d'état de corps purs moléculaires à l'aide de l'existence d'interactions de van der Waals ou par pont hydrogène.
9. Associer qualitativement la géométrie d'une entité à une minimisation de son énergie.
10. Comparer les électronégativités de deux atomes à partir de données ou de leurs positions dans le tableau périodique.
11. Prévoir la polarisation d'une liaison à partir des électronégativités comparées des deux atomes mis en jeu.
12. Relier l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent à la structure géométrique donnée d'une molécule.
13. Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une liaison ou d'une molécule de géométrie donnée.

Évolution temporelle d'un système chimique

14. Savoir exprimer les coefficients stoechiométriques algébriques d'une réaction donnée.
15. Connaître la notion d'avancement de la réaction et savoir le relier (par définition) à l'avancement volumique et à la vitesse volumique de réaction.
16. Connaître la définition de la vitesse d'apparition et de disparition d'une espèce présente dans un bilan de réaction et savoir la relier à la vitesse volumique de réaction.
17. Connaître l'expression de la vitesse volumique d'une réaction admettant un ordre courant en fonction des concentrations et du facteur cinétique. Exprimer les ordres partiels dans le cas d'une réaction d'ordre simple (ou loi de Van't Hoff).
18. Savoir retrouver l'expression de la concentration d'un réactif en fonction du temps dont la réaction suit une loi d'ordre simple 0, 1 ou 2.
19. Savoir retrouver l'expression des temps de demi-réaction en fonction de l'ordre 0, 1 ou 2.
20. Savoir expliquer qu'il est possible, quand la situation le permet, de ramener une réaction présentant un ordre courant à une réaction d'ordre 0, 1 ou 2 en utilisant des conditions initiales stoechiométriques ou par loi d'isolement d'Ostwald (dégénérescence de l'ordre). Savoir interpréter dans ces cas si l'ordre apparent correspond à un ordre partiel ou à un ordre global.
21. Connaître la loi d'Arrhenius et interpréter l'influence d'une augmentation de température sur la cinétique de la réaction.

Programme officiel :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Structure des entités chimiques	
Modèle de la liaison covalente	
Liaison covalente localisée. Schéma de Lewis d'une molécule ou d'un ion monoatomique ou d'un ion polyatomique pour les éléments des blocs s et p.	Citer les ordres de grandeur de longueurs et d'énergies de liaisons covalentes. Déterminer, pour les éléments des blocs s et p, le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de la position de l'élément dans le tableau périodique. Établir un schéma de Lewis pertinent pour une molécule ou un ion. Identifier les écarts à la règle de l'octet.
Géométrie et polarité des entités chimiques	
Électronégativité : liaison polarisée, moment dipolaire, molécule polaire.	Associer qualitativement la géométrie d'une entité à une minimisation de son énergie. Comparer les électronégativités de deux atomes à partir de données ou de leurs positions dans le tableau périodique. Prévoir la polarisation d'une liaison à partir des électronégativités comparées des deux atomes mis en jeu. Relier l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent à la structure géométrique donnée d'une molécule. Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une liaison ou d'une molécule de géométrie donnée.
Relations structure des entités - propriétés physiques macroscopiques	
Interaction entre entités	
Interactions de van der Waals. Liaison hydrogène ou interaction par pont hydrogène.	Citer les ordres de grandeur énergétiques des interactions de van der Waals et de liaisons hydrogène. Interpréter l'évolution de températures de changement d'état de corps purs moléculaires à l'aide de l'existence d'interactions de van der Waals ou par pont hydrogène.
Solubilité ; miscibilité.	
Grandeurs caractéristiques et propriétés de solvants moléculaires : moment dipolaire, permittivité relative, caractère protogène. Mise en solution d'une espèce chimique moléculaire ou ionique.	Associer une propriété d'un solvant moléculaire à une ou des grandeurs caractéristiques. Interpréter la miscibilité ou la non-miscibilité de deux solvants. Interpréter la solubilité d'une espèce chimique moléculaire ou ionique.
Structure et propriétés physiques des solides	
Métaux	
Cohésion et propriétés physiques des métaux.	Positionner dans le tableau périodique et reconnaître les métaux et non métaux.
Réactions d'oxydo-réduction	
Oxydants et réducteurs, réactions d'oxydo-réduction	
Nombre d'oxydation. Exemples d'oxydants et de réducteurs minéraux usuels : nom, nature et formule des ions thiosulfate, permanganate, hypochlorite, du peroxyde d'hydrogène.	Relier la position d'un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant. Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique. Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple.
Évolution temporelle d'un système chimique	
Cinétique en réacteur fermé de composition uniforme	
Lois de vitesse : réactions sans ordre, réactions avec ordre simple (0, 1, 2), ordre global, ordre apparent. Temps de demi-vie d'un réactif, temps de demi- réaction.	Vitesses de consommation d'un réactif et de formation d'un produit. Vitesse de réaction pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique supposée sans accumulation d'intermédiaires. Relier la vitesse de réaction, dans les cas où elle est définie, à la vitesse de consommation d'un réactif ou de formation d'un produit. Exprimer la loi de vitesse si la réaction chimique admet un ordre et déterminer la valeur de la constante cinétique à une température donnée. Déterminer la vitesse de réaction à différentes dates en utilisant une méthode numérique ou graphique. Déterminer un ordre de réaction à l'aide de la méthode différentielle ou à l'aide des temps de demi- réaction. Confirmer la valeur d'un ordre par la méthode intégrale, en se limitant strictement à une décomposition d'ordre 0, 1 ou 2 d'un unique réactif, ou se ramenant à un tel cas par dégénérescence de l'ordre ou conditions initiales stœchiométriques.
Loi d'Arrhenius ; énergie d'activation.	Déterminer la valeur de l'énergie d'activation d'une réaction chimique à partir de valeurs de la constante cinétique à différentes températures.