

Programme des colles de chimie

PC*

Semaine du 6 février 2023

Q1 - modèle quantique de l'atome

Notions et contenus	Capacités exigibles
Fonctions d'onde électroniques Ψ de l'atome d'hydrogène. Nombres quantiques n, l, m_l, m_s . Énergie et rayon associés à une fonction d'onde.	Interpréter $ \Psi ^2$ comme la densité de probabilité de présence d'un électron en un point et la relier à la densité de charge. Prévoir qualitativement, pour l'atome d'hydrogène et les ions hydrogénoïdes, l'évolution du rayon et de l'énergie associés à une fonction d'onde en fonction du nombre quantique principal.
Orbitales des atomes polyélectroniques, représentation schématique. Configuration électronique d'un atome et d'un ion monoatomique. Électrons de cœur et de valence.	Dessiner l'allure des orbitales s et p. Établir la configuration électronique d'un atome ou d'un ion à l'état fondamental. Déterminer le nombre d'électrons non appariés d'un atome dans son état fondamental.
Notion qualitative de charge effective. Électronégativité. Rayon d'une orbitale atomique, polarisabilité.	Relier qualitativement le rayon associé à une orbitale atomique à la charge effective. Relier qualitativement l'énergie associée à une orbitale atomique à l'électronégativité de l'atome. Relier qualitativement le rayon associé aux orbitales de valence d'un atome à sa polarisabilité.
Architecture du tableau périodique des éléments. Organisation par blocs.	Relier la position d'un élément dans le tableau périodique à la configuration électronique de l'atome associé dans son état fondamental. Situer dans le tableau les familles suivantes : métaux alcalins et alcalino-terreux, halogènes et gaz nobles.

Q2 - orbitales moléculaires et étude orbitale de la réactivité (partie du chapitre)

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Construction des orbitales moléculaires Méthode de Combinaison Linéaire des Orbitales Atomiques Interaction de deux orbitales atomiques sur deux centres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - recouvrement ; - orbitale liante, antiliante, non liante ; - énergie d'une orbitale moléculaire ; - orbitale σ, orbitale π - représentation conventionnelle d'une orbitale moléculaire par schématisation graphique de la combinaison linéaire des orbitales atomiques. <p>Interaction d'orbitales de fragments. Diagramme d'orbitales moléculaires : occupation des niveaux, orbitales frontalières haute occupée et basse vacante, cas des entités radicalaires. Ordre de liaison dans les molécules diatomiques.</p>	<p>Identifier les conditions d'interaction de deux orbitales atomiques : recouvrement et critère énergétique</p> <p>Construire des orbitales moléculaires de molécules diatomiques par interaction d'orbitales atomiques du même type (s-s, p-p).</p> <p>Reconnaître le caractère liant, antiliant, non liant d'une orbitale moléculaire à partir de sa représentation conventionnelle ou d'une surface d'iso-densité.</p> <p>Proposer une représentation conventionnelle d'une orbitale moléculaire tenant compte d'une éventuelle dissymétrie du système.</p> <p>Justifier la dissymétrie d'une orbitale moléculaire obtenue par interaction d'orbitales atomiques centrées sur des atomes d'éléments différents.</p> <p>Prévoir ou interpréter l'ordre énergétique des orbitales moléculaires et établir qualitativement un diagramme énergétique d'orbitales d'une molécule diatomique.</p> <p>Justifier l'existence d'interactions entre orbitales de fragments en termes de recouvrement ou d'écart d'énergie.</p>
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	<p>Décrire l'occupation des niveaux d'un diagramme d'orbitales moléculaires.</p> <p>Identifier les orbitales frontalières à partir d'un diagramme d'orbitales moléculaires de valence fourni.</p> <p>Interpréter un diagramme d'orbitales moléculaires obtenu par interaction des orbitales de deux fragments, fournies.</p> <p>Relier, dans une molécule diatomique, l'évolution des caractéristiques de la liaison à l'évolution de l'ordre de liaison.</p>

K2 - cinétique électrochimique

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Courbes courant-potentiel sur une électrode en régime stationnaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - surpotentiel, - systèmes rapides et systèmes lents, - nature de l'électrode, - courant limite de diffusion, - vagues successives, - domaine d'inertie électrochimique du solvant. 	<p>Relier vitesse de réaction électrochimique et intensité du courant</p> <p>Identifier les espèces électroactives pouvant donner lieu à une limitation en courant par diffusion</p> <p>Relier, qualitativement ou quantitativement, l'intensité du courant limite de diffusion à la concentration du réactif, au nombre d'électrons échangés et à la surface immergée de l'électrode.</p> <p>Tracer l'allure de courbes courant-potentiel à partir de données fournies.</p> <p>Identifier les paramètres d'influence du domaine d'inertie électrochimique du solvant.</p>
<p>Utilisation de courbes courant-potentiel</p> <p>Transformations spontanées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - notion de potentiel mixte, - fonctionnement d'une pile électrochimique. 	<p>Reconnaître une transformation spontanée et étudier qualitativement sa vitesse à partir de courbes courant-potentiel données.</p> <p>Utiliser les courbes courant-potentiel pour rendre compte du fonctionnement d'une pile électrochimique et prévoir la valeur de la tension à vide.</p> <p>Citer les paramètres influençant la résistance interne d'une pile.</p>

<p>Transformations forcées : électrolyse, recharge d'un accumulateur.</p>	<p>Utiliser les courbes courant-potentiel pour rendre compte du fonctionnement d'un dispositif siège d'une électrolyse et prévoir la valeur de la tension minimale à imposer.</p> <p>Utiliser les courbes courant-potentiel pour justifier la nécessité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de purifier une solution électrolytique avant l'électrolyse, - de choisir les électrodes permettant de réaliser l'électrolyse voulue. <p>déterminer un rendement faradique à partir d'informations fournies concernant le dispositif étudié.</p> <p>Déterminer la masse de produit formé pour une durée et des conditions données d'électrolyse.</p> <p>Déterminer la masse de produit formé pour une durée et des conditions données d'électrolyse.</p> <p>Citer les paramètres influençant la résistance interne du dispositif siège d'une électrolyse.</p>
<p>Stockage et conversion d'énergie chimique.</p>	<p>Identifier piles, électrolyseurs et accumulateurs comme des dispositifs mettant en jeu des conversions entre énergie chimique et énergie électrique.</p>

Capacités expérimentales

Tracer et utiliser des courbes courant-potentiel. Mettre en œuvre une électrolyse.