

Examen d'admission aux études de l'enseignement supérieur de 1^{er} cycle

Programme de chimie

COMPÉTENCES GÉNÉRALES

- Sélectionner et analyser des résultats de mesures et des données présentés sous forme de textes, de tableaux ou de graphiques afin de vérifier la validité d'une hypothèse, de modéliser une situation ou d'expliquer un phénomène chimique.
- Sélectionner, analyser et interpréter des résultats de mesures et des données présentés sous forme de textes, de tableaux ou de graphiques afin de résoudre un problème chimique numérique. Développer dans ce cadre une stratégie logique de résolution de problèmes.
- Communiquer une information de nature chimique dans un langage scientifique approprié, en utilisant la nomenclature adéquate, le vocabulaire spécifique et en spécifiant les unités des grandeurs pertinentes. Présenter des données sous la forme de tableaux ou de graphiques correctement et complètement annotés.

COMPÉTENCES THÉMATIQUES ET SAVOIRS

Thème 1. Constitution de la matière

Compétences thématiques	Savoirs
<ul style="list-style-type: none"> • schématiser la structure d'un atome ou d'un ion dans le cadre d'un des modèles atomiques repris ci-contre • utiliser à bon escient le tableau périodique des éléments pour déduire le caractère métallique ou non d'un élément et en extraire sa masse atomique relative, sa structure électronique, sa ou ses valences, son ou ses nombres d'oxydation et son électronégativité 	<ul style="list-style-type: none"> • élément, atome, structure atomique ; proton, neutron, électron ; isotope, cation, anion • modèles atomiques de Dalton, Thomson, Rutherford et Bohr (modèle en couches) • tableau périodique des éléments ; métaux et non-métaux, familles, symboles des éléments, nombre atomique, masse atomique relative, structure de Lewis d'un atome, électronégativité • corps pur, corps simple et composé • molécule, liaison chimique ; liaisons

- prévoir la charge d'un ion d'une famille principale sur la base de sa position dans le tableau périodique des éléments
 - caractériser une liaison chimique à partir de l'électronégativité des éléments impliqués
 - représenter la géométrie tridimensionnelle d'espèces chimiques simples
 - expliquer le comportement macroscopique (conductivité, dureté, solubilité) à partir du comportement au niveau atomique, ionique ou moléculaire
 - déterminer l'état physique d'une substance à pression standard pour une température donnée sur la base de sa température de fusion et d'ébullition
 - décrire les phénomènes de changement de phase
 - calculer des quantités de matière, des volumes de gaz et des concentrations
 - exprimer la composition d'un mélange à partir de différentes grandeurs données
- ionique, covalente et métallique, liaison hydrogène
 - géométrie moléculaire ; modèle de la répulsion des paires d'électrons de valence (théorie de Gillespie)
 - structure de Lewis d'une molécule
 - masse moléculaire relative, quantité de matière et son unité (la mole), nombre d'Avogadro, masse molaire
 - états physiques (gaz, liquide, solide) ; changement d'état ; masse volumique, densité, volume d'un gaz dans les conditions normales de température et de pression
 - mélange, solution, solvant, soluté ; concentrations massique et molaire, pourcentage et fraction massiques, pourcentage et fraction molaires

Thème 2. La réaction chimique : approches qualitative et quantitative

Compétences thématiques	Savoirs
<ul style="list-style-type: none"> • construire une formule moléculaire sur la base d'informations du tableau périodique • traduire un phénomène de réaction chimique par une équation correctement pondérée (combustion, neutralisation, réaction métal-acide, réaction eau-oxyde) • résoudre des problèmes de stœchiométrie pour des réactions complètes avec des réactifs en proportions stœchiométriques ou non, en phase gazeuse ou en solution 	<ul style="list-style-type: none"> • réactif, produit, réactif limitant ou en excès • fonctions chimiques fondamentales (acide, base, sel, oxyde) • état d'oxydation • nomenclature IUPAC des acides, hydroxydes, sels et oxydes • indicateur coloré • électrolyse et théorie d'Arrhenius de la dissociation ionique • équation chimique, indices et coefficients stœchiométriques, pondération ; loi de Lavoisier

Thème 3. Thermochimie

Compétences thématiques	Savoirs
<ul style="list-style-type: none"> à partir de résultats expérimentaux fournis, déterminer la chaleur absorbée ou dégagée lors d'une réaction donnée représenter le graphique énergétique d'une réaction chimique donnée interpréter le graphique énergétique d'une réaction chimique donnée 	<ul style="list-style-type: none"> température chaleur (Q) réaction endo- et exothermique enthalpie (H) et variation d'enthalpie capacité calorifique massique (c_m) et molaire relation entre chaleur absorbée ou dégagée à pression constante (Q_p) (enthalpie de réaction) et variation de température (ΔT) : $Q_p = mc_m \Delta T$

Thème 4. Cinétique chimique

Compétences thématiques	Savoirs
<ul style="list-style-type: none"> comparer les vitesses de divers processus impliquant des réactions chimiques sur la base de résultats d'expériences, reconnaître et expliquer les influences des différents paramètres affectant la vitesse d'une réaction 	<ul style="list-style-type: none"> vitesse de réaction : définition facteurs influençant la vitesse de réaction

Thème 5. Les équilibres chimiques

Compétences thématiques	Savoirs
<ul style="list-style-type: none"> justifier sur la base des effets énergétique et entropique (désordre) pourquoi une réaction donnée est limitée à un équilibre (situation réversible) prévoir ou expliquer, dans une situation concrète, le sens de 	<ul style="list-style-type: none"> concept de réaction réversible constantes d'équilibre (K_p et K_c) et loi de Gulberg et Waage principe de Le Chatelier rendement d'une réaction chimique

déplacement d'un système chimique à l'équilibre soumis à une perturbation, en appliquant le principe de Le Chatelier

- calculer la constante d'équilibre d'une réaction réversible à une température donnée, sur la base de données numériques décrivant le système à l'équilibre
- prévoir les concentrations à l'équilibre et/ou le rendement d'une réaction réversible connaissant les quantités initiales de réactifs et la constante d'équilibre à la température considérée

Thème 6. Les réactions de transfert de particules

Compétences thématiques	Savoirs
<ul style="list-style-type: none"> • calculer le pH de solutions aqueuses d'acides et de bases forts ou faibles • interpréter des courbes de titrage acide-base pour déterminer l'indicateur coloré le plus approprié • analyser les résultats d'un titrage réalisé en vue de doser une espèce chimique • utiliser une échelle de pKa pour prévoir ou expliquer un comportement lié aux réactions acide-base dans une situation concrète • pondérer une réaction d'oxydo-réduction en milieux acide et neutre • utiliser une échelle de potentiels de réduction pour prévoir ou expliquer un comportement lié aux réactions d'oxydo-réduction dans une situation concrète • écrire l'équation ionique pondérée d'une réaction de précipitation (échange d'ions) • utiliser un tableau qualitatif des solubilités pour prévoir ou expliquer un comportement lié aux réactions de précipitation dans une situation 	<ul style="list-style-type: none"> • théories d'Arrhenius et de Brønsted • autoprotolyse de l'eau • concept de pH • couple acide-base ; concept de pKa • réaction acide-base • titrage ; titrant, titré, point d'équivalence • réactions d'oxydation et de réduction • couple oxydant-réducteur • potentiel de réduction ; tables de potentiels de réduction • pile ; cathode, anode, pont électrolytique ; accumulateur • réaction de précipitation ; solubilité

concrète (entartrage, épuration des eaux, par exemple)

- analyser des données expérimentales faisant intervenir des réactions de précipitation pour identifier un ou des ions présents dans une solution aqueuse

Thème 7. Chimie organique : hydrocarbures, fonctions oxygénées, polymères

Compétences thématiques	Savoirs
<ul style="list-style-type: none"> • pouvoir écrire les formules développée, semi-développée et topologique des molécules comportant les fonctions mentionnées dans les savoirs ci-contre • pouvoir reconnaître et nommer les différentes fonctions mentionnées dans les savoirs ci-contre au sein d'une molécule organique complexe, par exemple le principe actif d'un médicament • reconnaître et nommer les isomères de position d'alcane • calculer et comparer la chaleur libérée et la quantité de dioxyde de carbone produite par la combustion de différents hydrocarbures • expliquer les différences de propriétés (températures de fusion et d'ébullition, solubilité dans l'eau) entre des alcanes, des alcools et des acides carboxyliques de masses molaires similaires 	<ul style="list-style-type: none"> • définition des composés organiques • alcane, alcène, alcyne ; nomenclature des alcanes • alcool, acide carboxylique, acide gras, ester, amine, acide aminé, amide • concept d'isomérisation • formules développée, semi-développée et topologique • géométrie des molécules organiques simples ; configuration, conformation • combustion ; combustible, comburant ; pouvoir calorifique • relation entre enthalpie de formation et énergie de liaison • réactions d'estérification et de saponification • micelle • monomère, polymère • liaison peptidique et protéine

BIBLIOGRAPHIE – SITOGRAPHIE

Manuels scolaires

- P. PIRSON, H. BORDET, D. CASTIN, Ph. SNAUWAERT, *Chimie 3^e – Manuel (Sciences générales)*, De Boeck Secondaire (Louvain-la-Neuve, 2015)
- P. PIRSON, Ph. SNAUWAERT, H. BORDET, R. VAN ELSUWÉ, *Chimie 4^e – Manuel (Sciences générales)*, De Boeck Secondaire (Louvain-la-Neuve, 2016)
- P. PIRSON, A. BRIBOSIA, C. MARTIN, Ph. SNAUWAERT, A. TADINO, R. VAN ELSUWÉ, *Chimie 5^e – Manuel (Sciences générales)*, De Boeck Secondaire (Louvain-la-Neuve, 2011)
- P. PIRSON, A. BRIBOSIA, C. MARTIN, Ph. SNAUWAERT, A. TADINO, R. VAN ELSUWÉ, *Chimie 6^e – Manuel (Sciences générales)*, De Boeck Secondaire (Louvain-la-Neuve, 2011)
- J. LE COARER, *Chimie. Le minimum à savoir*, EDP Sciences (Les Ulis, 2003)

Sitographie

<http://www.grprtrans.ulg.ac.be/>

Groupe transition de l'Université de Liège

Ce site propose des activités de révision des bases de chimie de l'enseignement secondaire : modules spécifiques et tests d'autoévaluation. L'entièreté de la matière de l'examen d'admission n'est toutefois pas couverte.

<http://www.lachimie.net/>

La Chimie.net

Site d'apprentissage de la chimie de base en autodidacte, mis au point par un professeur de sciences, Ludovic Miseur

CONSIGNES

Pour l'épreuve de chimie de l'examen d'admission, les candidat·e·s devront se munir d'une calculatrice scientifique non programmable.