

THEMES POUR L'ORAL DE LA MATURITA DE CHIMIE

BILINGUE FRANCO-TCHEQUE 2010/2011

1. LA STRUCTURE DE L'ATOME

Le noyau atomique et l'élément chimique. L'expérience de Rutherford. L'organisation du nuage électronique. Les couches électroniques, les règles de remplissage. L'atome de Bohr.

2. LA CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS

Historique. Périodicité. Configuration électronique. Les familles chimiques. Ion ou molécule formés par un atome.

3. LES METHODES DE SEPARATION UTILISEES AU LABORATOIRE DE CHIMIE

Les techniques de séparation de mélanges homogènes (évaporation, distillation, CCM) et de mélanges hétérogènes (décantation, filtration) – matériels et méthodes.

4. LES HYDROCARBURES SATURES ET INSATURES

La structure des alcanes et leurs propriétés physiques. Nomenclature. Formules semi-développées et formules topologiques. Réactions : combustion, substitution. Modification du squelette carboné : le craquage et le reformage. La structure des hydrocarbures insaturés. Alcènes et alcynes – leurs propriétés physiques. Nomenclature. Formules semi-développées et formules topologiques. Réactions : substitution, addition, polymérisation.

5. LA CONDUCTIMETRIE

Conductance et conductivité d'une solution ionique. Conductivité molaire ionique. Relation entre la conductivité d'une solution et les conductivités molaires ioniques. Détermination de la concentration inconnue d'une solution ionique ; aspects expérimentaux – matériel et méthodes.

6. ETAT D'EQUILIBRE D'UN SYSTEME

Définition du quotient de réaction Q_r , ses propriétés. Quotient de réaction dans l'état d'équilibre $Q_{r,eq}$. Constante d'équilibre K associée à l'équation d'une réaction. Taux d'avancement final dans l'état d'équilibre.

7. LES REACTIONS ACIDE-BASE

Les acides et les bases selon la théorie de Brønsted. Les couples acides/bases, la réaction acido-basique. pH d'une solution ; échelle de pH. Constante d'acidité K_a ; pK_a . Exemple de la réaction d'un acide fort et d'une base forte recherche du taux d'avancement. Réactions acide faible-base forte, taux d'avancement. Constante d'équilibre d'une réaction acido-basique. Domaines de prédominance. Préviation du sens d'une réaction acido-basique.

8. LES REACTIONS D'OXYDO-REDUCTION

Définitions des notions : oxydation, réduction, oxydant, réducteur. Réactions des acides sur les métaux. Classification qualitative des couples oxydant/réducteur. Nombre d'oxydation. Equilibrage des équations traduisant les réactions d'oxydoréduction.

9. LES TITRAGES PH-METRIQUES ET COLORIMETRIQUES

Principe général d'un titrage. Equation-bilan. Point d'équivalence, sa détection et sa détermination ; suivi pH-métrique ; indicateurs colorés. Aspects expérimentaux – matériel et verrerie dédiés. Domaines d'utilisation.

10. LES TITRAGES CONDUCTIMETRIQUES

Principe général d'un titrage. Equation-bilan. Point d'équivalence et sa détermination. Aspects expérimentaux – matériel et verrerie dédiés. Domaines d'utilisation.

11. LES ALCOOLS

Le groupe fonctionnel des alcools, les 3 classes d'alcools. Nomenclature. Formules semi-développées et formules topologiques. Préparation. Réactions d'oxydation ménagée. Déshydrogénation catalytique. Tests caractéristiques. Intérêt pratique.

12. LES ALDEHYDES ET LES CETONES

Le groupe carbonyle. Structure et nomenclature des aldéhydes et des cétones. Formules semi-développées et formules topologiques. Propriétés réductrices des aldéhydes. Préparation et réactions des aldéhydes et des cétones. Tests caractéristiques. Intérêt pratique.

13. LES ACIDES CARBOXYLIQUES

Le groupe carboxyle, structure et propriétés acido-basiques. Nomenclature. Formules semi-développées et formules topologiques. Préparation. Tests caractéristiques. Intérêt pratique.

14. LES DERIVES DES ACIDES CARBOXYLIQUES

Esters, anhydrides d'acide, halogénures d'acyle – structure, nomenclature, propriétés. Formules semi-développées et formules topologiques. Tests caractéristiques. Intérêt pratique.

15. LE PASSAGE D'UN GROUPE CARACTERISTIQUE A UN AUTRE EN CHIMIE ORGANIQUE

Les familles de composés : amines, composés halogénés, alcools, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques. Passage du groupe -OH à un autre groupe (-CHO, -COOH, -Cl). Passage du groupe -CHO au groupe -COOH et du groupe halogéno -X au groupe amino -NH₂.

16. LA CINETIQUE CHIMIQUE. FACTEURS CINETIQUES

Classification des réactions chimiques selon leur vitesse. Facteurs cinétiques : Influence de la concentration des réactifs sur la cinétique d'une réaction, influence de la température. Interprétation microscopique : chocs efficaces ; parallèle avec les facteurs cinétiques

17. SUIVI TEMPOREL D'UNE TRANSFORMATION CHIMIQUE

Vitesse volumique de réaction – temps de demi-réaction, définitions. Méthodes de suivi utilisées en cinétique : aspects expérimentaux – matériel et méthodes. Détermination graphique et numérique de la vitesse volumique.

18. LA REACTION D'ESTERIFICATION-HYDROLYSE

Réactions d'estérification et leurs caractéristiques. Equation de la réaction. Mécanisme. Equilibre d'estérification-hydrolyse. Influence de divers facteurs sur l'équilibre. Déplacement de l'équilibre, application à la préparation d'un ester : Aspects expérimentaux – matériel et verrerie dédiés.

19. LA SAPONIFICATION DES ESTERS

Corps gras, triglycérides. Savons. Fabrication d'un savon ; aspects expérimentaux – matériel et verrerie dédiés. Caractéristiques chimiques de la saponification. Solubilité d'un savon et facteur dégradant son effet détergent. Mode d'action d'un savon.

20. DES EXEMPLES DE TRANSFORMATIONS SPONTANÉES : LES PILES ET LES ACCUMULATEURS

Critère général d'évolution spontané ; exemple d'une réaction d'oxydo-réduction. Constitution et fonctionnement d'une pile : le sens de circulation du courant électrique, rôle du pont salin, les réactions aux électrodes. La pile Daniell. Caractéristiques d'une pile, polarité des électrodes, transformation d'énergie au cours de son fonctionnement en générateur. Exemples de piles usuelles.

21. UN EXEMPLE DE TRANSFORMATION FORCÉE : L'ELECTROLYSE

Electrolyse de l'eau, les réactions aux électrodes, anode et cathode. Electrolyse de la solution de chlorure de sodium. Prédiction des réactions aux électrodes. Etude quantitative de l'électrolyse. Applications pratiques et industrielles.

22. LE CONTRÔLE DE L'ÉVOLUTION DE SYSTÈMES CHIMIQUES

Changement de réactif ; exemples. Compétition entre deux réactions lors d'une transformation chimique ; exemples ; choix des conditions expérimentales. Catalyse et catalyseurs – Définitions – Propriétés – Exemples – Applications.

23. LA GÉOMÉTRIE DES MOLECULES : L'ISOMÉRIE DE CONSTITUTION

Isoméries de chaîne, de fonction et de position ; représentation topologique – Définitions – Exemples.

24. LA GÉOMÉTRIE DES MOLECULES : LA STÉREOISOMÉRIE

Isoméries de configuration et de conformation – Définitions – Exemples – représentations topologiques et spatiales.