

Annexe C: Syllabus de l'Olympiade de Chimie (voté lors de la 36^{ème} IChO)

- **Niveau 1**
Ces notions sont incluses dans la grande majorité de programmes de chimie du secondaire et n'ont pas besoin d'être mentionnées dans les problèmes préparatoires.
- **Niveau 2**
Ces notions sont incluses dans un nombre substantiel de programmes du secondaire et peuvent être employées sans exemplification dans les problèmes préparatoires.
- **Niveau 3**
Ces notions ne sont pas incluses dans la majorité de programmes du secondaire et peuvent être employées dans la compétition seulement si des exemples sont donnés dans les problèmes préparatoires.

1. L'atome

1.1. Introduction

1.1.1. Décompte des nucléons	1
1.1.2. Isotopes	1

1.2. L'atome d'hydrogène

1.2.1. Concept des niveaux d'énergies	1
1.2.2. Forme des orbitales s	1
1.2.3. Forme et orientation des orbitales p	1
1.2.4. Forme et orientation des orbitales d	3
1.2.5. Compréhension de l'équation de Schrödinger la plus simple	3
1.2.6. Carré de la fonction d'onde et probabilité	3
1.2.7. Nombres quantiques (n, l, m_l)	3

1.3. Radioactivité

1.3.1. Types de radioactivité	1
1.3.2. Décroissance radioactive	1
1.3.3. Réactions nucléaires	2

2. Liaison chimique

2.1. VSEPR - structures moléculaires simples avec

2.1.1. Pas plus de quatre paires d'électrons au sujet d'atome central	1
2.1.2. avec atome central dépassant la <i>règle de l'octet</i>	3

2.2. Delocalisation et résonance	3
---	----------

2.3. Théorie des orbitales hybrides

2.4. Théorie des orbitales moléculaires

2.4.1. diagramme orbitalaire de H ₂	3
2.4.2. diagramme orbitalaire de N ₂ et O ₂	3
2.4.3. indices de liaisons de O ₂ , O ₂ ⁻ , O ₂ ⁺	3
2.4.4. électrons célibataires et paramagnétisme	3

3. Calculs chimiques

3.1. Ajustement des coefficients stoechiométriques	1
3.2. Calculs stoechiométriques	1
3.3. Relations de la masse et de volume (densité y compris)	1
3.4. Formules empiriques	1
3.5. Le nombre d'Avogadro	1
3.6. Calculs de concentration	1

4. Tendances dans la classification périodique

4.1. Configuration électronique

4.1.1. Principe d'exclusion de Pauli	1
4.1.2. La Règle De Hund	1
4.1.3. Éléments des groupes principaux	1
4.1.4. Éléments des métaux de transition	1
4.1.5. Lanthanides et d'actinides	3

4.2. Electronegativité

1

4.3. Affinité électronique

2

4.4. Première énergie d'ionisation

1

4.5. Rayon atomique

1

4.6. Rayon ionique

1

4.7. Nombre d'oxydation maximal

1

5. Chimie Inorganique

5.1. Introduction

5.1.1. Tendances dans les propriétés physiques des éléments (groupes principaux)	
5.1.1.1. points de fusion	1
5.1.1.2. points d'ébullition	1
5.1.1.3. caractère métallique	1
5.1.1.4. propriétés magnétiques	3
5.1.1.5. conductivité électrique	2
5.1.2. Nombre d'oxydation	1
5.1.3. Nomenclature	
5.1.3.1. composés du groupe principal	1
5.1.3.2. composés des métaux de transition	1
5.1.3.3. complexes métalliques simples	3

5.2. Groupes 1 et 2

5.2.1. Tendances dans la réactivité (éléments lourds plus réactifs)	1
5.2.2. Produits de la réaction avec	
5.2.2.1. l'eau	1
5.2.2.2. les halogènes	1
5.2.2.3. l'oxygène	2
5.2.3. Basicité des oxydes	1
5.2.4. Propriétés des hydrures	3
5.2.5. Autres composés, propriétés et états d'oxydation	3

5.3. Groupes 13-18 et hydrogène

5.3.1. Composés moléculaires binaires d'hydrogène	
5.3.1.1. Formules	1
5.3.1.2. propriétés d'Acide-base de CH ₄ , NH ₃ , H ₂ O, H ₂ S	1
5.3.1.3. Autres propriétés	3
5.3.2. Groupe 13	
5.3.2.1. l'état d'oxydation du bore et de l'aluminium dans leurs oxydes et chlorures est +III	1
5.3.2.2. Les propriétés acido-basiques de l'oxyde/hydroxyde d'aluminium	2
5.3.2.3. Réaction de l'oxyde de bore(III) avec de l'eau	3
5.3.2.4. Réaction du chlorure de bore(III) avec de l'eau	3
5.3.2.5. Autres composés, propriétés et états d'oxydation	3
5.3.3. Groupe 14	
5.3.3.1. L'état d'oxydation du silicium dans son chlorure et son oxyde est +IV	1
5.3.3.2. De les états d'oxydation +II et +IV de l'étain, du carbone et du plomb, les propriétés d'acido-basiques et rédox des oxydes et chlorures	2

5.3.3.3. Autres composés, propriétés et états d'oxydation	3
5.3.4. Groupe 15	
5.3.4.1. Oxyde et chlorure de Phosphore(+V) et leur réaction avec l'eau	2
5.3.4.2. Oxyde et chlorure de Phosphore(+III) et leur réaction avec l'eau	2
5.3.4.3. Oxydes d'azote	
a. une réaction pour former NO ₂ à partir de NO	1
b. dimérisation de NO ₂	1
c. réaction de NO ₂ avec l'eau	1
5.3.4.4. Propriétés rédox de	
a. HNO ₃ et nitrates	1
b. HNO ₂ et NH ₂ NH ₂	3
5.3.4.5. Bi(+V) et Bi(+III)	3
5.3.4.6. Autres composés, propriétés et états d'oxydation	3
5.3.5. Groupe 16	
5.3.5.1. Les états d'oxydation +IV et +VI du soufre, réaction des oxydes avec l'eau, propriétés des acides	1
5.3.5.2. Réaction d'anion thiosulfate avec I ₂	3
5.3.5.3. Autres composés propriétés et états d'oxydation	3
5.3.6. Groupe 17 (Halogènes)	
5.3.6.1. La réactivité et la pouvoir oxydant diminue de F ₂ à I ₂	1
5.3.6.2. Propriétés acido-basique des halogénures d'hydrogène	1
5.3.6.3. Le nombre d'oxydation du fluor dans ses composés est 1	1
5.3.6.4. Les états d'oxydation -I, +I, +III, +V et +VII du chlore	1
5.3.6.5. Oxoanions mononucléaires de chlore	2
5.3.6.6. Réactions des halogènes avec l'eau	3
5.3.6.7. Réaction de Cl ₂ O et Cl ₂ O ₇ avec l'eau	3
5.3.6.8. Autres composés, propriétés et états d'oxydation	3
5.3.7. Groupe 18	3

5.4. Éléments de transition

5.4.1. États d'oxydation de métaux de transition communs : Cr(+II), Cr(+III), Mn(+II), Mn(+IV), Mn(+VII), Ag(+I), Fe(+II), Fe(+III), Co(+II), Zn(+II), Hg(+I), Hg(+II), Cu(+I), Cu(+II), Ni(+II)	1
5.4.2. Les couleurs des ions énumérés ci-dessus en solution	2
5.4.3. L'insolubilité de Ag, Hg et Cu dans HCl	2
5.4.4. M ²⁺ provenant de la dissolution des autres métaux dans HCl	2
5.4.5. Cr(OH) ₃ et Zn(OH) ₂ sont amphotères et les autres oxydes/hydroxydes (+II) des métaux énumérés ci-dessus sont des bases	2
5.4.6. MnO ₄ ⁻ et le Cr ₂ O ₇ ²⁻ sont des oxydants forts en solution acide	1
5.4.7. la dépendance en pH des produits de l'oxydant MnO ₄ ⁻	2
5.4.8. Interconversion entre CrO ₄ ²⁻ et Cr ₂ O ₇ ²⁻	3
5.4.9. Autres composés, propriétés et états d'oxydation	3

5.5. Lanthanides et actinides 3

5.6. Chimie de coordination (stéréochimie incluse)

5.6.1. Définition du nombre de coordination 1

5.6.2. Écriture des équations de réactions de complexation, toutes les formules étant connues 1

5.6.3. Formules des ions complexes communs

5.6.3.1. $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ 1

5.6.3.2. $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{2-}$ 3

5.6.3.3. FeSCN^{2+} 3

5.6.3.4. $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 1

5.6.3.5. Autres ions complexes 3

5.6.4. (6.5) Théorie de champ de Ligands (termes e_g et t_{2g} , haut et bas spin) 3

5.6.5. Stéréochimie

5.6.5.1. (6.7) cis et trans 3

5.6.5.2. énantiomères 3

5.7. Processus industriels

5.7.1. Préparation de H_2SO_4 1

5.7.2. Préparation de NH_3 1

5.7.3. Préparation de Na_2CO_3 2

5.7.4. Préparation du Cl_2 et NaOH 2

5.7.5. Préparation de HNO_3 2

6. Chimie physique

6.1. Gaz

6.1.1. Loi des gaz parfaits 1

6.1.2. loi des gaz de van der Waal's 3

6.1.3. définition de la pression partielle 2

6.1.4. Loi De Dalton 3

6.2. Thermodynamique

6.2.1. Première Loi

6.2.1.1. Notion de système et d'environnement 2

6.2.1.2. Énergie, chaleur et travail 2

6.2.2. Enthalpie

6.2.2.1. Lien entre l'énergie interne et l'enthalpie 3

6.2.2.2. Définition de la capacité calorifique 3

6.2.2.3. Différence entre C_p et C_v (gaz parfait uniquement) 3

6.2.2.4. L'enthalpie est une fonction d'état (loi de Hess) 2

6.2.2.5. Cycle de Born-Haber pour les composés ioniques	3
6.2.2.6. Utilisation des enthalpies standard de formation	2
6.2.2.7. Enthalpies de dissolution et de solvatation	3
6.2.2.8. Enthalpies de liaison (définition et utilisation)	2
6.2.3. Deuxième loi (entropie et énergie libre)	
6.2.3.1. Définition de l'entropie (q/dT)	3
6.2.3.2. Entropie et désordre	2
6.2.3.4. Définition de l'enthalpie libre ($D_rG = D_rH - T D_rS$)	3
6.2.3.3. Définition de l'entropie ($S = k \ln W$)	3
6.2.3.5. Utilisation de D_rG pour prévoir l'évolution spontanée	3
6.2.3.6. Lien entre D_rG^0 et la constante d'équilibre K	3

6.3. Équilibre

6.3.1. Acide-base	
6.3.1.1. Définitions d'Arrhenius des acides et des bases	1
6.3.1.2. Définitions de Brønsted-Lowry	1
6.3.1.3. Acides et bases conjugués	1
6.3.1.4. définition du pH	1
6.3.1.5. Définition de K_e	1
6.3.1.6. K_a comme mesure de la force d'acides et de bases	1
6.3.1.7. Acidité ou basicité des ions	1
6.3.1.8. Calcul du pH du pK_a (acide faible)	1
6.3.1.9. Calcul du pH d'une solution tampon simple	2
6.3.2. Phase gazeuse	
6.3.2.1. Constante d'équilibre en termes de pressions partielles	3
6.3.2.2. Relation entre K_p et K_e	3
6.3.3. Solubilité	
6.3.3.1. Définition de la constante (produit) de solubilité (K_s)	2
6.3.3.2. Calcul de la solubilité dans l'eau à partir de K_s	2
6.3.4. Complexométrie	
6.3.4.1. Constante de formation (définition)	3
6.3.4.2. Problèmes impliquant des équilibres complexométriques	3
6.3.4.3. Acides et bases de Lewis	3
6.3.4.4. Acides et bases durs et mous de Lewis	3
6.3.5. Phases	
6.3.5.1. dépendance en température de la pression de vapeur	3
6.3.5.2. Équation de Clausius-Clapeyron	3
6.3.5.3. Diagrammes de phase de composés simples	
a. point triple	3
b. point critique	3
6.3.5.4. équilibres liquide-vapeur	
a. systèmes idéaux et non-ideaux	3
b. diagramme	3
c. utilisation pour la distillation fractionnée	3

6.3.5.5. Loi de Henry	3
6.3.5.6. Loi De Raoult	3
6.3.5.7. Écart à la loi de Raoult	3
6.3.5.8. Élévation de la température d'ébullition	3
6.3.5.9. Abaissement cryoscopique	3
6.3.5.10. Pression osmotique	3
6.3.5.11. Coefficient de partition	3
6.3.5.12. Extraction par solvants	3
6.3.6. Espèces multiples	
6.3.6.1. Calcul du pH pour les acides multiprotiques	3
6.3.6.2. Calcul du pH pour les mélanges d'acides faibles	3

6.4. Électrochimie

6.4.1. Force électromotrice (définition)	1
6.4.2. Électrodes de première espèce	1
6.4.3. Potentiel standard d'électrode	1
6.4.4. Équation de Nernst	3
6.4.5. Électrodes de deuxième espèce	3
6.4.6. Relation entre D_rG et la force électromotrice	3

7. Cinétique chimique (réactions homogènes)

7.1. Introduction

7.1.1. Facteurs affectant la vitesse de réaction	1
7.1.2. Coordonnées de réaction et concept d'état de transition	1

7.2. Loi de vitesse

7.2.1. Loi de vitesse différentielle	2
7.2.2. Notion d'ordre de réaction	2
7.2.3. Définition de la constante de vitesse	2
7.2.4. Réactions d'ordre 1	
7.2.4.1. Évolution temporelle de la concentration	3
7.2.4.2. Concept de demi-vie	3
7.2.4.3. Relation entre la demi-vie et la constante de vitesse	3
7.2.4.4. Calcul de la constante de vitesse d'ordre 1 à partir de :	
a. une loi de vitesse différentielle	3
b. loi de vitesse intégrée	3
7.2.4.5. Constante de vitesse pour des réactions d'ordre 2 et 3	3

7.3. Mécanismes de réaction

7.3.1. Concept de molecularité	3
7.3.2. Étape cinétiquement déterminante	3

7.3.3. Concepts de base de la théorie des collisions	3
7.3.4. Opposition entre réactions parallèles et consécutives	3
7.3.5. La loi d'Arrhenius	
7.3.5.1. Définition de l'énergie d'activation	3
7.3.5.2. Calcul de l'énergie d'activation	3

8. Spectroscopie

8.1. UV/visible

8.1.1. Identification de composés aromatiques	3
8.1.2. Identification de chromophores	3
8.1.3. Colorants: couleur et structure	3
8.1.4. Loi de Beer	3

8.2. Infrarouge

8.2.1. Interprétation à l'aide d'une table	3
8.2.2. Identification des liaisons hydrogène	3

8.3. Rayon X

8.3.1. La Loi De Bragg	3
8.3.2. Notion de	
8.3.2.1. nombre de coordination	3
8.3.2.2. maille unitaire	3
8.3.3. Structures cristallographiques	
8.3.3.1. NaCl	3
8.3.3.2. CsCl	3
8.3.3.3. métaux	3

8.4. RMN

8.4.1. Concepts Généraux	
8.4.1.1. déplacement chimique	3
8.4.1.2. Couplage spin-spin et constantes de couplage	3
8.4.1.3. intégration	3
8.4.2. Interprétation d'un spectre ^1H simple (comme l'éthanol)	3
8.4.3. Identification de benzène o- et p-disubstitué	3
8.4.4. Interprétation de spectres simples de ^{13}C (^1H découplé) et d'autre noyaux de spin 1/2	3

8.5. Spectrométrie de masse

8.5.1. Identification d'ions moléculaires	3
8.5.2. Identification des fragments à l'aide d'une table	3

8.5.3. Identification de distributions isotopiques	3
--	---

9. Chimie Organique

9.1. Introduction

9.1.1. (3.1.1) Nomenclature des alcanes (IUPAC)	1
9.1.2. Tendance des températures d'ébullition de	
9.1.2.1. (3.1.3) effet de la structure pour les alcanes	1
9.1.2.2. (3.7.1) Différences entre alcools et éthers dues à la hydrogène-liaison	1
9.1.3. (3.3.1. 3.4.1) Géométrie des carbones simplement, doublement et triplement liés	1
9.1.4. Identification des groupes fonctionnels communs	1
9.1.5. Isomérisation des alcènes	
9.1.5.1. cis-trans	1
9.1.5.2. E/Z	3
9.1.6. Énantiomères	
9.1.6.1. Activité optique	2
9.1.6.2. Nomenclature R et S (Règles CIP)	3

9.2. Réactivité

9.2.1. Alcanes	
9.2.1.1. réaction avec des halogènes	
a. produits	1
b. mécanisme radicalaire (initiation, terminaison)	2
9.2.1.2. Cycloalcanes	
a. nomenclature	2
b. contrainte de cycle	3
c. conformations chaise/bateau du cyclohexane	3
9.2.2. Alcènes	
9.2.2.1. Produits de la réaction avec Br ₂ , HBr et H ₂ O/H ⁺	1
9.2.2.2. La règle de Markovnikov	2
9.2.2.3. Mécanisme impliquant des intermédiaires carbocations	3
9.2.2.4. Stabilité relative des carbocations	3
9.2.2.5. additions 1,4 sur les diènes	3
9.2.3. Alcynes	
9.2.3.1. acidité comparée à celle des alcènes	3
9.2.3.2. Différences avec les propriétés chimiques des alcènes	3
9.2.4. Benzène	
9.2.4.1. formule	1
9.2.4.2. stabilisation par résonance	1
9.2.4.3. substitution électrophile aromatique (nitration, halogénéation)	
a. effet du premier substituant sur la régiosélectivité	3

b. effet du premier substituant sur la réactivité	3
c. explication des effets de substituant	3
9.2.5. Composés halogénés	
9.2.5.1. Nomenclature des composés monofonctionnels	1
9.2.5.2. Réactions de substitution	
a. donnant des alcools	3
b. au cours de laquelle l'halogène est échangé	3
c. réactivité	
i. primaire par rapport à secondaire et à tertiaire	3
ii. aliphatique par rapport à aromatique	3
d. mécanismes S_N1 et S_N2	3
9.2.5.3. Réactions d'élimination	2
9.2.5.4. Concurrence entre élimination et substitution	2
9.2.6. Alcools	
9.2.6.1. Nomenclature des composés monofonctionnels	1
9.2.6.2. Comparaison des acidités relatives des alcools et des phénols	2
9.2.6.3. Déshydratation en alcènes	2
9.2.6.4. Esters d'acides inorganiques	2
9.2.6.5. Réactions d'oxydation	1
9.2.7. Aldéhydes et cétones	
9.2.7.1. Nomenclature des composés monofonctionnels	1
9.2.7.2. Oxydation des aldéhydes	1
9.2.7.3. Réduction en alcools ($LiAlH_4$, $NaBH_4$)	3
9.2.7.4. Tautomérie céto-énolique	3
9.2.7.5. Additions nucléophiles de	
a. HCN	3
b. RNH_2 (R = alkyl, HO, NH_2)	3
c. des anions énolates (aldolisation)	3
d. des alcools pour former des acétals ou cétals	3
e. des réactifs de Grignard (organomagnésiens mixtes)	3
9.2.8. Acides carboxyliques et dérivés	
9.2.8.1. Nomenclature des acides carboxyliques et de leurs dérivés (esters, halogénures d'acides, amides)	2
9.2.8.2. Acidité liée aux effets inductifs	3
9.2.8.3. Préparation d'acides carboxyliques par hydrolyse de:	
a. esters (saponification comprise)	1
b. amides	2
c. nitriles	3
9.2.8.4. Réactions des acides carboxyliques	
a. avec des alcools pour former des esters	1
b. pour former des chlorures d'acides	3
c. pour former des anhydrides	3
9.2.8.5. Réaction des chlorures d'acides pour former des amides	3
9.2.8.6. Mécanisme d'esterification	3

9.2.8.7. Acides multifonctionels (hydroxyacides, cetoacides)	3
9.2.8.8. Acides polycarboxyliques	3
9.2.9. Amines	
9.2.9.1. Nomenclature	
a. simple amines	1
b. identification des amines primaires, secondaires et tertiaires	1
9.2.9.2. Basicité	
a. comme une propriété des amines	1
b. Comparaison de la basicité des amines aliphatiques et aromatiques	3
c. Comparaison de la basicité des amines et des amides	3
d. Préparation des amines	
i. à partir d'halogénures	3
ii. à partir de composés aromatiques nitro	3
iii. à partir d'amides (par hydrolyse)	3
9.2.9.3. Diazotation	
a. d'amines aliphatiques	3
b. d'amines aromatiques	3

10. Polymères

10.1. Synthétiques

10.1.1. Obtenus par polyaddition	
10.1.1.1. polystyrène	2
10.1.1.2. polyéthène	1
10.1.1.3. mécanisme de formation en chaîne	2
10.1.2. Obtenus par polycondensation	
10.1.2.1. polyesters	2
10.1.2.2. polyamides	2
10.1.3. Silicones	3
10.1.4. Concept de réticulation et ses conséquences sur les propriétés	3

10.2. Naturels

10.2.1. Silicates	3
10.2.2. Caoutchouc	3

11. Biochimie

11.1. Hydrates de carbone

11.1.1. Glucose et fructose	
11.1.1.1. Formules développées	1

11.1.1.2. Projections de Fischer	2
11.1.1.3. Formules de Haworth	3
11.1.2. Différence entre l'amidon et la cellulose	2
11.1.3. Différence entre les <i>a</i> - and <i>b</i> -D-glucose	2

11.2. Corps gras

11.2.1. Structure des corps gras en relation avec leurs propriétés	2
11.2.2. Formule du glycerol	1

11.3. Composés azotés d'intérêt biologique

11.3.1. Acides aminés	
11.3.1.1. Structure ionique	1
11.3.1.2. Point isoélectrique	3
11.3.1.3. 20 acides aminés (table avec structures fournies)	2
11.3.1.4. Séparation par électrophorèse	3
11.3.1.5. La liaison peptidique	1
11.3.2. Protéines	
11.3.2.1. Structure primaire	1
11.3.2.2. Ponts S-S	3
11.3.2.3. Analyse des séquences	3
11.3.2.4. Structure secondaire	3
11.3.2.5. Détails de la structure en hélice	3
11.3.2.6. Structure tertiaire	3
11.3.2.7. Dénaturation (variation de pH, température, métaux, éthanol)	2
11.3.3. Synthèse d'acides nucléiques et de protéines	
11.3.3.1. Pyrimidine et purine	3
11.3.3.2. Nucléosides and nucléotides	3
11.3.3.3. Formules des bases dérivées de la pyrimidine et de la purine	3
11.3.3.4. Différence entre le ribose et le 2-deoxyribose	3
11.3.3.5. Combinaison des bases CG et AT (par liaison hydrogène)	3
11.3.3.6. Différence entre ADN et ARN	3
11.3.3.7. Différence entre ARN _m et ARN _t	3

11.4. Enzymes

11.4.1. Propriétés générales, centres actifs	3
11.4.2. Nomenclature, cinétique, coenzymes, rôle de l'ATP	3

12. Chimie analytique

12.1. Titrations

12.1.1. Acido-basiques	3
12.1.1.1. Courbe de titration; pH (acides forts et faibles)	2
12.1.1.2. Choix des indicateurs pour l'acidimétrie	2
12.1.2. Titration rédox	3
12.2. Analyse qualitative	
12.2.1. Ions (Inorganiques)	
12.2.1.1. Identification de Ag^+ , Ba^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-}	2
12.2.1.2. Identification des autres anions et cations	3
12.2.2. Groupes fonctionels organiques	
12.2.2.1. réactif de Lucas (alcools I, II, III)	3
12.2.2.2. Test iodoform	3
12.2.2.3. Identification des amines primaires, secondaires, tertiaires et quaternaires au laboratoire	3
12.3. Méthodes chromatographiques de séparation	3

Annexe D: Syllabus pour la partie expérimentale de la compétition

- **Niveau 1**
Il est attribué aux activités expérimentales de base devant être maîtrisées par l'ensemble des candidats.
- **Niveau 2**
Il est attribué aux activités faisant partie des travaux pratiques du secondaire dans les pays développés. Les auteurs des épreuves des IChO peuvent les intégrer dans les sujets sans mention préalable.
- **Niveau 3**
Il est attribué à des activités ne figurant pas dans le programme de chimie de la majorité des pays participants. Les auteurs ont l'obligation de les faire figurer dans le recueil de problèmes préparatoires.

1. Synthèse de composés inorganiques et organiques

1.1 chauffage avec des brûleurs et plaques chauffantes	1
1.2 chauffage des liquides	1
1.3 gestion des substances et matériaux inflammables	1
1.4 pesées (balance analytique)	1
1.5 mesures de volumes de liquides (éprouvette graduée, pipette, burette) :	1
1.6 préparation de solutions à partir d'un solide et d'un solvant	1
1.7 mélange et dilution de solutions	1
1.8 mélange et agitation des liquides	1
1.9 utilisation de l'agitateur magnétique	2
1.10 utilisation de l'entonnoir	1
1.11 synthèses dans des récipients à fond plat - principes généraux	1
1.12 synthèses dans des récipients à fond rond - principes généraux	1
1.13 synthèses en système fermé - principes généraux	1
1.14 utilisation d'un montage de microchimie pour la synthèse	3
1.15 montage pour le chauffage à reflux d'un mélange réactionnel	2
1.16 montage pour la distillation de liquides à la pression atmosphérique	2
1.17 montage pour la distillation de liquides sous pression réduite	3
1.18 montage pour l'entraînement à la vapeur	3
1.19 filtration sur papier filtre plat	1
1.20 filtration sur papier filtre plié	1
1.21 gestion d'une pompe à vide	1
1.22 filtration sur Büchner	1
1.23 aspiration à travers un fritté	1

1.24 lavage de précipités par décantation	1
1.25 lavage de précipités sur un filtre	2
1.26 séchage de précipités sur un filtre par des solvants appropriés	2
1.27 recristallisation de substances à partir de solutions aqueuses	1
1.28 recristallisation de substances à partir de solvants organiques connus	2
1.29 choix d'un solvant approprié pour la recristallisation d'une substance	3
1.30 séchage de substances dans une boîte de séchage	2
1.31 séchage de substances dans un dessiccateur	2
1.32 connexion et utilisation d'une flasque de lavage des gaz	2
1.33 extraction avec un solvant non miscible	1

2. Identification de composés inorganiques et organiques - principes généraux

2.1 réactions en tubes à essais	1
2.2 techniques de réactions effectuées dans une boîte de Petri et sur un filtre en papier	1
2.3 réactions générales de quelques cations et anions spécifiées par l'organisateur	2
2.4 réactions sélectives de quelques cations et anions spécifiées par l'organisateur	2
2.5 réactions spécifiques de quelques cations et anions spécifiées par l'organisateur	3
2.6 identification d'éléments par coloration de flamme (utilisation d'un fil de platine ou de MgO verre de cobalt)	2
2.7 utilisation d'un spectroscope à main ou d'un spectroscope Bunsen	3
2.8 détermination de température de fusion avec un banc Kofler ou un appareil du même type	3
2.9 déterminations qualitatives de groupes fonctionnels de base spécifiées par l'organisateur	2
2.10 exploitation de quelques réactions d'identification spécifiques à des composés organiques (spécifiées par l'organisateur)	3

3. Déterminations de quelques composés inorganiques et organiques - principes généraux

3.1 déterminations quantitatives utilisant des réactions de précipitation	2
---	---

3.2 allumage d'un précipité dans un creuset	1
3.3 déterminations volumétriques quantitatives	1
3.4 règles de titration	1
3.5 utilisation de la poire à pipetter	1
3.6 préparation de solutions standard	2
3.7 déterminations alcalimétriques et acidimétriques	2
3.8 changement de couleur d'indicateurs pour les déterminations alcalimétriques et acidimétriques	2
3.9 déterminations directes et indirectes (dosage en retour)	3
3.10 déterminations manganimétriques	3
3.11 déterminations iodométriques	3
3.12 autres types de déterminations basées sur des réactions rédox	3
3.13 déterminations complexométriques	3
3.14 changement de couleur pour les déterminations complexométriques	3
3.15 déterminations volumétriques basées sur des réactions de précipitation	3
3.16 titrations thermométriques	3

4. Mesures ou procédures spéciales

4.1 utilisation d'un pH-mètre	2
4.2 chromatographie sur couches minces (CCM)	3
4.3 chromatographie sur colonne	3
4.4 séparation sur une colonne échangeuse d'ions	3
4.5 mesures d'absorbance UV-visible à l'aide d'un spectrophotomètre	3
4.6 mesures de conductivité	3

5. Évaluation des résultats

5.1 Estimation des erreurs expérimentales (chiffres significatifs, échelles graphiques)	1
---	---

6. Si l'organisateur souhaite employer une technique qui ne figure pas dans le syllabus ci-dessus, cette technique se voit directement attribuer le niveau 3.