



Informations générales

Instructions

- Vous avez 3 :00 h pour effectuer cet examen pratique. Avant de commencer, vous aurez 15 min pour parcourir l'examen, sans commencer à travailler.
- Attendez le signal **START** (départ) avant de commencer le travail de laboratoire.
- Cessez votre travail immédiatement lorsque le signal **STOP** est donné.
- Écrivez votre nom sur chaque page. Si l'espace est insuffisant sur la face avant de la feuille, utilisez l'arrière et indiquez-le sur l'avant.
- Seules les réponses lisibles et clairement rattachables à un problème sont prises en compte. Seuls les substances soumises en bonne et due forme sont prises en compte.
- Écrivez toutes les équations, calculs, observations nécessaires ainsi que les valeurs mesurées lisiblement.
- Ne communiquez pas avec les autres participants durant l'examen. Vous pouvez parler à voix basse avec les assistants de laboratoire après avoir levé votre main.
- Restez au poste de travail qui vous est désigné. Ne le quittez qu'après avoir reçu la permission de le faire.
- Vous pouvez demander aux assistants de laboratoire de vous amener de l'eau déionisée, de la glace pilée, des gants, et de vider vos béchers de déchets. En plus de cela, vous avez le droit de remplacer sans pénalité une substance ou un objet de verrerie. Chaque remplacement supplémentaire mènera à une déduction de points.
- Tout comportement dangereux ou imprudent peut conduire à une expulsion de cet examen.
- Cet examen comporte **2** problèmes.

Good luck !

Viel Erfolg !

Bonne chance !

Buona fortuna !

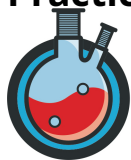


Tableau périodique des éléments

1 H 1.008																	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01															9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31															17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc [98]	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57-71 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [212]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 Ac [227]	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [269]	107 Bh [270]	108 Hs [270]	109 Mt [278]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Nh [286]	114 Fl [289]	115 Mc [290]	116 Lv [293]	117 Ts [294]	118 Og [294]

57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 140.24	61 Pm [145]	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05	71 Lu 174.97
89 Ac [227]	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [266]

Practical Final Exam 2025



**CHEMISTRY.
OLYMPIAD.CH**
CHEMIE-OLYMPIADE
OLYMPIADES DE CHIMIE
OLIMPIADI DELLA CHIMICA

G0-3

French (French Version)

Feuille de résultats

Problème	Titre	Points max.
P1	De la Javel basique pour briser des liaisons	25.0 pt
P2	Analyse Avancée d'Acides Aminés	25.0 pt
Total		50.0 pt



De la Javel basique pour briser des liaisons

Dans ce problème, vous analyserez la réaction du *p*-méthoxyacétophénone avec de l'eau de javel (NaOCl) dans des conditions basiques. Pour vérifier la progression de votre réaction et obtenir des informations sur le produit obtenu, vous allez réaliser des chromatographies sur couche mince (CCM).

Matériel

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1× Plaque chauffante | 1× Bain-marie avec barreau magnétique |
| 1× Thermomètre | 2× Fiole pour CCM |
| 4× Capillaire pour CCM | 2× Plaque de CCM |
| 1× Bécher de 250 mL (Chambre de CCM) | 1× Ballon rond de 50 mL |
| 1× Barreau magnétique | 1× Colonne de Vigreux |
| 10× Pipette en plastique | 2× Clip à joints |
| 3× Pince et support de pince | 1× Fiole pour le produit |
| 1× Crayon | 1× Règle |
| 1× Sachet avec fermeture zip | 1× Marqueur à pointe de feutre |
| Papier d'aluminium | Pincettes |
| Papier pH | 1× Tuyau à vide |
| 1× Fiole à vide | 1× Entonnoir Büchner |
| 1× Papier filtre circulaire | 1× Joint en caoutchouc |
| 1× Pied de laboratoire | 1× Barboteur, connecté à un adaptateur 90° par de la tuyauterie, attaché par une pince |

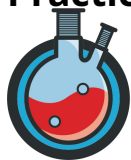
Réactifs

- | | |
|---|--|
| <i>p</i> -Méthoxyacétophénone | Solution d'hydroxide de sodium (NaOH, 1 mol L ⁻¹) |
| Eau de Javel (solution de NaOCl, 14 % en masse) | NaOH dans EtOH + H ₂ O (solution piège dans le barboteur) |
| Hydrogénosulfide de sodium (NaHSO ₃ , 40 % en masse) | Acide hydrochlorique (HCl, 2 mol L ⁻¹) |
| Eau déionisée | Glace pilée (fournie sur demande) |
| Éluant (Cyclohexane :EtOAc, 80 v% :20 v%) | |



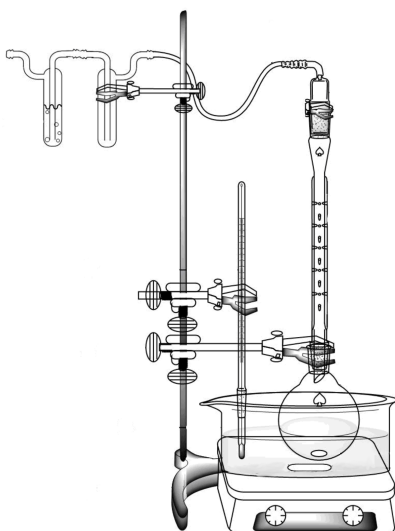
Sécurité

- L'hydroxide de sodium (NaOH) est caustique, et cause des brûlures chimiques ainsi que la cécité. **Vérifiez** que vous ne portez pas de lentilles de contact et que vos yeux et votre peau sont adéquatement protégés.
- L'hypochlorite de sodium/la Javel (NaOCl) est un agent oxydant puissant, capable de causer brûlures chimiques et cécité. **N'acidifiez jamais** une solution contenant NaOCl et **ne chauffez jamais** une solution contenant du NaOCl sans avoir fait vérifier votre installation par un assistant de laboratoire. **Assurez-vous** d'avoir protégé vos yeux et votre peau du NaOCl.
- L'hydrogénosulfite de sodium (NaHSO_3) peut causer des irritations et relâche du dioxyde de soufre (SO_2) lors de fortes acidifications du milieu. **N'acidifiez** que doucement les solutions contenant NaHSO_3 selon les instructions données, et **informez** vos assistants de laboratoire si vous **détectez** l'odeur de SO_2 (similaire à une allumette fraîchement allumée; odeur souffrée) venant de vos mélanges.
- L'éluant contenant de l'acétate d'éthyle (EtOAc) et du cyclohexane (C_6H_{12}) est volatile et très inflammable. **Gardez**-le éloigné de tout équipement électrique et de toute source de chaleur et d'étincelles. Le mélange peut être irritant pour la peau et les yeux et causer une somnolence si inhalé. De plus, le cyclohexane peut avoir une toxicité aigue à forte dose. **Réduisez** le temps d'exposition au minimum et **refermez** toujours les récipients contenant l'éluant.
- L'acide hydrochlorique (HCl) est un acide fort et irrite la peau et les yeux. L'exposition de vos yeux à l'HCl peut causer dégâts permanents et cécité. **Assurez-vous** d'être protégé de manière appropriée avec une blouse de laboratoire, des chaussures fermées, des gants et des lunettes de protection, et que vous ne portez pas de lentilles de contact. L'ajout de HCl à NaOCl produira du gaz chloré hautement toxique. **Assurez-vous absolument** d'avoir neutralisé tout le NaOCl avec du NaHSO_3 , avant d'ajouter du HCl.



Procédure

Synthèse



1. **Transférez** une petite quantité de *p*-méthoxyacétophénone dans une fiole de CCM et **gardez-la** de **côté**.
2. **Ajoutez** le *p*-méthoxyacétophénone restant (500 mg) dans une fiole ronde de 50 mL .
3. **Commencez** à mélanger lentement.
4. **Ajoutez** 7 mL de la solution d'hydroxide de sodium 1.0 mol L^{-1} .
5. Tout en mélangeant vigoureusement, **ajoutez** lentement tout le contenu de la fiole de Javel (7.5 mL).
6. **Abaissez** le récipient de réaction dans le bain-marie.
7. **Attachez** une colonne de Vigreux à la fiole de réaction. **Stabilisez** la colonne de Vigreux avec une pince. **Attachez** à la colonne de Vigreux l'adaptateur 90° conduisant au barboteur. **Sécurisez** tous les joints avec un clip.
8. **Attachez** un thermomètre comme montré sur la figure ci-dessus. **Assurez-vous** que le barreau magnétique n'endommagera pas le thermomètre.
9. **Vérifiez** que votre installation soit identique à celle présentée ci-dessus. Après avoir vérifié, **levez** la main. Un assistant de laboratoire va valider votre installation avant que vous ne continuiez.
10. **Commencez** à chauffer. Pendant toute la synthèse, **surveillez** la température du bain-marie. Elle ne devrait jamais tomber en-dessous de 70°C ni dépasser 80°C .
11. **Laissez** la réaction se poursuivre pendant 70 min.
12. Une fois que 70 min se sont écoulées, **retirez** la fiole de réaction du bain-marie. **Ne retirez pas** la colonne de Vigreux. La solution doit toujours être mélangée.
13. **Arrêtez** le chauffage.

Practical Final Exam 2025



CHEMISTRY.
OLYMPIAD.CH
CHEMIE-OLYMPIADE
OLIMPIADES DE CHIMIE
OLIMPIADI DELLA CHIMICA

P1-4

French (French Version)

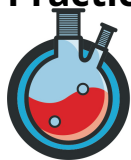
14. **Levez** la main. Un assistant de laboratoire va échanger votre bain-marie contre un bain de glace.
15. **Refroidissez** la fiole de réaction dans le bain de glace tout en mélangeant pendant environ 7 min.
16. **Retirez** la colonne de Vigreux.
17. Tout en gardant la fiole de réaction dans le bain de glace, **ajoutez** lentement 5 mL de la solution de NaHSO_3 solution. Un précipité blanc devrait se former.
18. Avec le HCl 2.0 mol L^{-1} , **ajustez** goutte à goutte le pH de la solution, jusqu'à ce qu'il atteigne $\text{pH} \approx 1-2$. **Vérifiez** le pH en continu avec du papier pH.
19. **Filtrez** votre produit sous vide. **Ne séchez pas** votre produit sur le filtre pour le moment.
20. **Lavez** entièrement votre produit deux fois à l'eau ($2 \times 10 \text{ mL}$).
21. **Séchez** rapidement votre produit en tirant le vide pendant un maximum de 3 min.
22. **Gardez** une petite quantité de votre produit dans une autre fiole de CCM.
23. **Transférez** votre produit dans la fiole désignée, et **placez-la** sur l'étagère. Un assistant de laboratoire récupérera cette fiole à la fin de l'examen.

Analyse CCM

Name		
SM	P	C

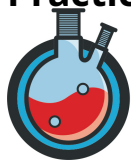
Name		
SM	P	C

1. **Préparez** votre chambre de CCM en **ajoutant** un peu d'éluant dans votre bécher de 250 mL. **Couvrez** le bécher avec du papier d'aluminium et **attendez** 3 min.
2. **Préparez** vos échantillons en **dissolvant** les solides dans environ 0.5 mL d'éluant dans leurs fioles CCM respectives.
3. Sur votre plaque de CCM, **dessinez** une ligne horizontale environ 1 cm au-dessus du fond de la plaque.
4. **Indiquez** et **marquez** trois emplacements sur votre ligne de base.
 - (a) *SM* (pour la substance mère que vous avez reçue au début)
 - (b) *P* (pour votre produit)
 - (c) *C* (pour votre co-point où les deux sont mélangés)
5. **Utilisez** un capillaire pour **déposer** les solutions de CCM requises sur chaque point.
6. Tout en haut de votre plaque, **écrivez** votre nom. Votre plaque de CCM devrait maintenant

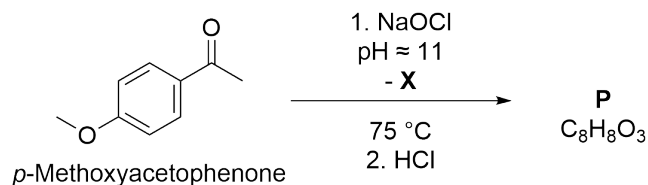


ressembler à la première de la figure ci-dessus.

7. **Utilisez** des pincettes pour délicatement déposer la plaque de CCM dans la chambre de CCM puis recouvrez de papier d'aluminium.
8. **Attendez** que le front d'éluent ait atteint environ 2 cm en-dessous du sommet de la plaque.
9. **Utilisez** des pincettes pour délicatement retirer la plaque et marquez immédiatement le front d'éluent sur la plaque. Votre plaque de CCM devrait maintenant ressembler à la deuxième de la figure ci-dessus.
10. **Levez** la main. Un assistant de laboratoire vous escortera jusqu'à la lampe UV. Entrouvez toutes les taches avec délicatesse.
11. **Placez** votre plaque de CCM dans le sachet zippable et placez ce sachet à côté de votre fiole de produit sur l'étagère de votre paillasse.



Questions théoriques



- 1.1** Calculez la valeur R_f de votre substance mère (**SM**) et de votre produit (**P**). 2.0 pt

$R_{f,SM} =$ _____

$R_{f,P} =$ _____

- 1.2** En se basant sur vos observations, déterminez si le produit **P** est plus ou moins polaire que la substance mère. 1.0 pt

☐ Plus polaire

☐ Moins polaire

- 1.3** En se basant sur votre CCM, déterminez si votre produit **P** est pur ou non. 2.0 pt
Justifiez votre choix.

☐ Le produit est pur

☐ Le produit n'est pas pur

Justification :

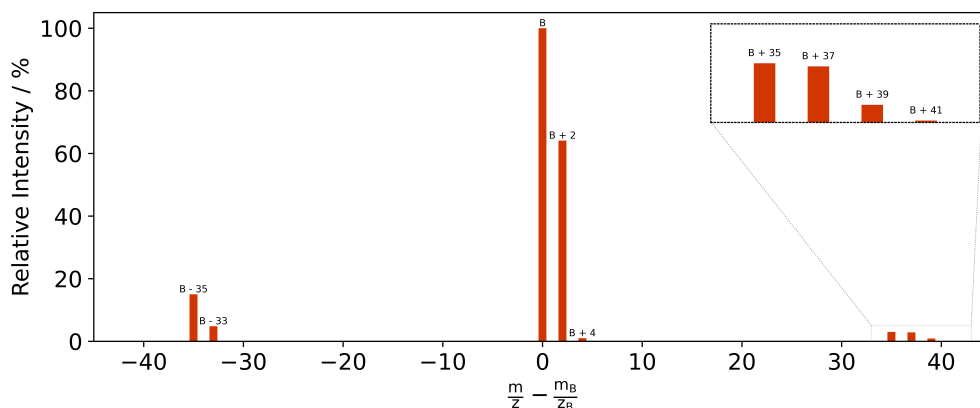


Un sous-produit **X** est formé pendant la réaction. Étudions cette molécule un peu plus en détails.

- 1.4** **Déterminez** le nombre d'atomes de carbone n_C contenus dans le sous-produit **X** clivé pendant la réaction. 0.5 pt

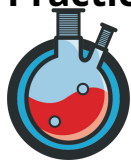
$n_C =$ _____

Ci-après se trouve une section d'un spectre de masse simplifié de **X**. Le pic de base est étiquetté "B", et tous les autres pics sont données relativement au pic de base. Les pics correspondant aux plus grandes valeurs de $\frac{m}{z}$ sont sur la droite, cependant il y a d'autres pics correspondant à des valeurs de $\frac{m}{z}$ plus faibles qui ne sont pas montrés. Un tableau d'abondance des différents isotopes pertinents de tous les éléments possibles est donné à la fin de cet exercice.



- 1.5** **Dessinez** la structure du sous-produit **X**.

2.0 pt



1.6 Dessinez la structure du produit **P**.

3.0 pt

1.7 Calculez le rendement théorique maximal de **P** et **X** en mg, si le *p*-méthoxyacétophénone est le réactif limitant.

2.0 pt

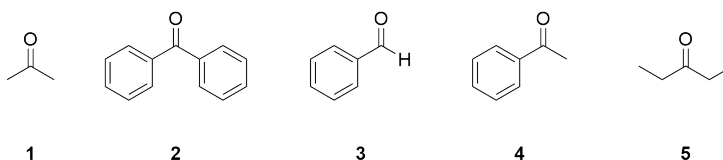
Note : si vous n'avez pas pu déterminer **X**, utilisez la valeur $M'_X = 100 \text{ g mol}^{-1}$.

Rendement maximal de :

P : _____ mg **X** : _____ mg

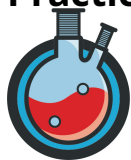
1.8 La réaction étudiée ne peut se produire que si la formation de **X** est possible. Dans la liste suivante, sélectionnez pour chaque substrat si la réaction peut se produire ou non.

2.5 pt



Substrat	1	2	3	4	5
La réaction se produit	☐	☐	☐	☐	☐
La réaction ne se produit pas	☐	☐	☐	☐	☐

Practical Final Exam 2025



**CHEMISTRY.
OLYMPIAD.CH**
CHEMIE-OLYMPIADE
OLYMPIADES DE CHIMIE
OLIMPIADI DELLA CHIMICA

P1-9

French (French Version)

- 1.9** Un assistant récupèrera votre CCM et votre fiole de produit à la fin de l'examen. 10.0 pt
Le rendement et la pureté seront jugés.

Table d'abondance naturelle d'isotopes pertinents

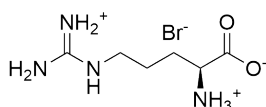
Element	Isotopes		
	¹ H	² H	³ H
H	99.986%	0.014%	trace
C	¹² C	¹³ C	¹⁴ C
	98.840%	1.160%	trace
O	¹⁶ O	¹⁷ O	¹⁸ O
	99.776%	0.019%	0.205%
Cl	³⁵ Cl	³⁶ Cl	³⁷ Cl
	75.820%	trace	24.180%



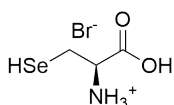
Analyse Avancée d'Acides Aminés

(25.0 Points)

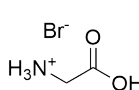
Dans ce problème, vous identifierez un hydrobromide d'acide aminé inconnu parmi la liste de huit candidats ci-dessous. Pour ce faire, vous titrerez vos échantillons avec deux types de titrages.



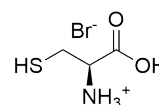
Arginine hydrobromide, **R · HBr**
 $pK_a = 9.00, 12.10$
 $255.11 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



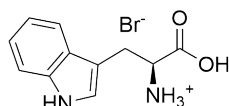
Selenocysteine hydrobromide, **U · HBr**
 $pK_a = 1.90, 5.23, 10.00$
 $248.98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



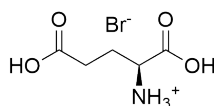
Glycine hydrobromide, **G · HBr**
 $pK_a = 2.34, 9.58$
 $155.98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



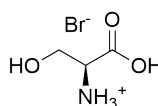
Cysteine hydrobromide, **C · HBr**
 $pK_a = 1.91, 8.14, 10.28$
 $202.06 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



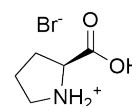
Tryptophan hydrobromide, **W · HBr**
 $pK_a = 2.38, 9.34$
 $285.14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



Glutamic acid hydrobromide, **E · HBr**
 $pK_a = 2.16, 4.15, 9.58$
 $228.04 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



Serine hydrobromide, **S · HBr**
 $pK_a = 2.13, 9.05$
 $186.00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



Proline hydrobromide, **P · HBr**
 $pK_a = 1.95, 10.47$
 $196.04 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

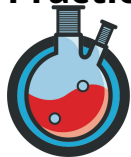
Matériel

- 1× Burette de 50 mL
- 2× Erlenmeyer de 200 mL
- 1× Pipette jaugée de 10 mL
- 1× Pipette jaugée de 5 mL

- 1× Fiole jaugée de 100 mL
- 1× Pipette jaugée de 25 mL
- 5× Pipettes en plastique
- 1× Bouteille Schott étiquetée "P2" (pour les déchets, contient du NaOH)

Réactifs

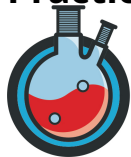
- | | |
|--|--|
| Hydroxide de sodium (NaOH, $0.0250 \text{ mol L}^{-1}$) | Solution indicatrice de bleu de bromothymol |
| Nitrate d'argent (AgNO_3 , $0.0200 \text{ mol L}^{-1}$) | Acide nitrique (HNO_3 , 30 % en masse) |
| Thiocyanate de potassium (KSCN , $0.0150 \text{ mol L}^{-1}$) | Nitrate de fer(III) ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, 6 % en masse) |
| Hydrobromide d'un acide aminé inconnu ($\text{AA} \cdot \text{HBr}$) | |



Sécurité

- L'hydroxide de sodium (NaOH) est caustique, et cause des brûlures chimiques ainsi que la cécité. **Vérifiez** que vous ne portez pas de lentilles de contact et que vos yeux et votre peau sont adéquatement protégés.
- Le nitrate d'argent (AgNO_3) peut irriter la peau et causer la cécité. **Protégez**-vous de manière appropriée en portant des lunettes de protection, des gants, etc. **Conservez** la solution contenant du AgNO_3 à l'abri de la lumière, car elle y est sensible. Tout contact avec la peau tache pour une longue durée.
- Le thiocyanate de potassium (KSCN) est un irritant. Les ions SCN^- libres ne devraient jamais être introduits dans une solution acide, au risque de dégager des gaz toxiques. N'**ajoutez** donc que de petites quantités de KSCN à la fois, pour éviter d'avoir un excès de SCN^- dans la solution. **Souvenez-vous** d'ajouter l'indicateur, pour voir quand les ions SCN^- ne sont plus consommés (changement de couleur).
- L'acide nitrique (HNO_3) est un acide fort et un oxydant puissant. **Protégez** vos yeux et votre peau de manière appropriées et **ne le mélangez pas** avec des composés organiques inflammables.

Practical Final Exam 2025



CHEMISTRY.
OLYMPIAD.CH
CHEMIE-OLYMPIADE
OLYMPIADES DE CHIMIE
OLIMPIADI DELLA CHIMICA

P2-3

French (French Version)

Procédure

1. Dans votre fiole volumétrique de 100 mL, vous avez reçu un échantillon d'hydrobromide d'un acide aminé inconnu ($AA \cdot HBr$), dissout dans de l'eau déionisée. La masse exacte de votre échantillon est notée ci-dessous.
2. **Remplissez** la fiole jaugée avec de l'eau déionisée jusqu'à la marque des 100.00 mL. **Refermez** et **secouez** la fiole minutieusement.

Nom du participant : _____

Masse exacte de $AA \cdot HBr$: _____ mg

Titrage acide-base

1. **Transférez** 10.00 mL de la solution de $AA \cdot HBr$ dans un Erlenmeyer et **diluez-la** à environ 100 mL avec de l'eau déionisée.
2. **Ajoutez** quelques gouttes de la solution indicatrice de bleu de bromothymol.
3. **Titrez** la solution obtenue avec la solution de NaOH à $0.0250 \text{ mol L}^{-1}$. Le point final est atteint lorsque la couleur verte persiste.
4. **Débarassez** la solution titrée dans la bouteille étiquetée "P2".
5. **Répétez** les étapes 1-4 autant que nécessaire.

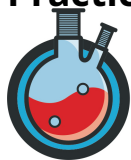
Essai de titrage	1	2	3	4	5
V_{NaOH}/mL					



Titration argentométrique

1. **Transférez** 5.00 mL de votre solution d'AA · HBr dans un Erlenmeyer.
2. **Ajoutez** (un excès de) 25.00 mL de la solution de AgNO_3 à l'Erlenmeyer. Un précipité fin devrait rendre la solution laiteuse.
3. **Diluez** la solution à environ 100 mL avec de l'eau déionisée.
4. **Ajoutez** 5.0 mL d' HNO_3 à 30 % en masse.
5. **Ajoutez** trois gouttes de la solution de Fe^{3+} .
6. **Titrez** les ions Ag^+ en excès avec la solution de KSCN à $0.0150 \text{ mol L}^{-1}$. Le point final est atteint quand une couleur orange très pâle persiste.
7. **Débarassez** le mélange dans la bouteille étiquetée "P2".
8. **Répétez** les étapes 1-7 autant que nécessaire.

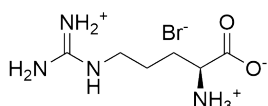
Essai de titrage	1	2	3	4	5
$V_{\text{KSCN}}/\text{mL}$					



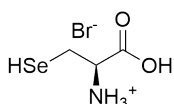
Questions théoriques

Ci-dessous sont montrés les huit hydrobromides d'acides aminés possibles avec leur nom, leur code à une lettre, leur valeurs de pK_a (dans l'ordre croissant) et leur masse molaire.

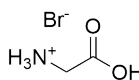
Note : Pour la titration argentométrique, tous les précipités peuvent être supposés être entièrement insolubles.



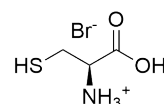
Arginine hydrobromide, **R · HBr**
 $pK_a = 9.00, 12.10$
 $255.11 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



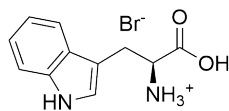
Selenocysteine hydrobromide, **U · HBr**
 $pK_a = 1.90, 5.23, 10.00$
 $248.98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



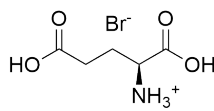
Glycine hydrobromide, **G · HBr**
 $pK_a = 2.34, 9.58$
 $155.98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



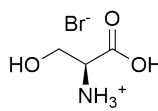
Cysteine hydrobromide, **C · HBr**
 $pK_a = 1.91, 8.14, 10.28$
 $202.06 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



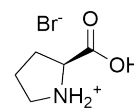
Tryptophan hydrobromide, **W · HBr**
 $pK_a = 2.38, 9.34$
 $285.14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



Glutamic acid hydrobromide, **E · HBr**
 $pK_a = 2.16, 4.15, 9.58$
 $228.04 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



Serine hydrobromide, **S · HBr**
 $pK_a = 2.13, 9.05$
 $186.00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



Proline hydrobromide, **P · HBr**
 $pK_a = 1.95, 10.47$
 $196.04 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

2.1 Pour chaque hydrobromide d'acide aminé, **donnez** le nombre de protons N_{H^+} qui sont déprotonés lors du titrage acide-base. Le changement de couleur de jaune à vert du bleu de bromothymol a lieu au $pH = 7.1$. 2.0 pt

R : _____

U : _____

G : _____

C : _____

W : _____

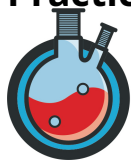
E : _____

S : _____

P : _____

2.2 **Donnez** la valeur en mL que vous avez acceptée comme volume de base V_{NaOH} nécessaire pour atteindre le point final de la titration acide-base. 5.0 pt

$V_{NaOH} =$ _____ mL



- 2.3** À partir des données de votre titrage acide-base, vous pouvez calculer la masse molaire du $\text{AA} \cdot \text{HBr}$ inconnu. Votre résultat dépend de la variable N_{H^+} . En se basant sur vos données, **calculez** les masses molaires déterminées de l' $\text{AA} \cdot \text{HBr}$ en g mol^{-1} pour $N_{\text{H}^+} = 1, 2, 3$. **Explicitez** votre raisonnement et les formules utilisées. 2.5 pt

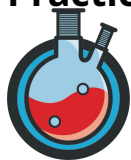
$N_{\text{H}^+} = 1$: _____ g mol^{-1} 2 : _____ g mol^{-1} 3 : _____ g mol^{-1}

- 2.4** Lors du titrage argentométrique, un précipité fin rend la solution laiteuse lors de l'ajout de l' AgNO_3 . Un deuxième précipité se forme lors de l'ajout du KSCN. Pour ces deux réactions, **écrivez** une équation de réaction équilibrée. 1.0 pt

Ajout de l' AgNO_3 :

Ajout du KSCN :

Practical Final Exam 2025



CHEMISTRY.
OLYMPIAD.CH
CHEMIE-OLYMPIADE
OLYMPIADES DE CHIMIE
OLIMPIADI DELLA CHIMICA

P2-7

French (French Version)

- 2.5 **Donnez** la valeur en mL que vous avez acceptée pour le volume du titrant KSCN 5.0 pt
 V_{KSCN} nécessaire pour atteindre le point final de la titration argentométrique.

$V_{\text{KSCN}} =$ _____ mL

- 2.6 À partir du titrage argentométrique, **calculez** la masse molaire de l'AA · HBr en 2.5 pt
 g mol^{-1} . **Explicitiez** votre raisonnement.

Masse molaire : _____ g mol^{-1}



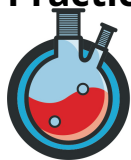
- 2.7** Dans des conditions basiques, $C \cdot HBr$ et $U \cdot HBr$ peuvent les deux réagir avec Ag^+ dans des réactions parasites. **Écrivez** des équations chimiques équilibrées pour ces réactions. **Donnez** la force motrice pour ces réactions. 3.0 pt

$C \cdot HBr$:

$U \cdot HBr$:

Force motrice :

- 2.8** **Listez** les deux espèces chimiques intervenant dans le changement de couleur vers l'orange lors du titrage argentométrique. Il n'est pas nécessaire d'écrire une équation chimique équilibrée. 1.0 pt



2.9 **Donnez** lequel des AA · HBr était dans votre fiole. **Expliquez** votre décision. 3.0 pt

☐ **R**

☐ **U**

☐ **G**

☐ **C**

☐ **W**

☐ **E**

☐ **S**

☐ **P**

Explication :