

Nom d'étudiant: _____ *Hadassah Nama* _____

Numéro d'étudiant: _____ *8793683* _____

Nom et numéro d'étudiant du partenaire: _____ *Alexander Dam et 8614751* _____

Nom du démonstrateur: _____ *Hani Jrade* _____

REMARQUE: Si l'information demandée ci-dessus n'est pas **CLAIRE** ou n'est pas **DONNÉE**, votre note du rapport **NE SERA PAS GARDER!!**

Jour du labo (mer/jeu): jeudi

Semaine (1/2): 2

Rapport du laboratoire

Expérience N° 2.

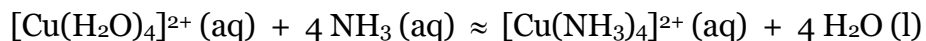
Équilibres

À vérifier :

- **Feuille(s) de donnée(s) brute(s) écrite(s) à l'encre, signée(s) par le TA et attachée(s)**
- **Formulaire du rapport remplis et attaché**

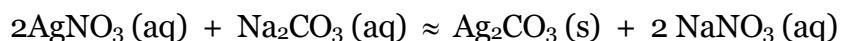
Initiaux d'étudiant _____ *HN* _____

Tableau 1. Observations / Discussion



1. La solution $\text{CuSO}_4 (\text{aq})$ forme en réalité le cuivre hydraté en solution aqueuse, elle possède une couleur bleu pâle, est translucide et est sans odeur. Le $\text{NH}_3 (\text{aq})$ est un liquide incolore et a odeur très forte. La solution $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} (\text{aq})$ utilisé dans l'équation est le résultat final obtenu lorsque le $\text{CuSO}_4 (\text{aq})$ se fait dissout dans l'eau.
2. Après avoir ajouté seulement 1 goutte d'ammoniac au cuivre hydraté on remarque que la couleur bleu pâle clair commence à devenir opaque et en ajoutant 3 autres gouttes un complexe de couleur bleu foncé opaque possédant une odeur très forte est formé. Ceci peut être expliqué par le fait que en ajoutant plus de NH_3 , le NH_3 dans les réactifs augmentent faisant en sorte que l'équilibre se tend vers la droite, favorisant la formation du complexe $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} (\text{aq})$.
3. Après l'ajout de plusieurs gouttes d' HCl , la couleur bleue foncé retourne à la couleur initiale du $\text{CuSO}_4 (\text{aq})$ qui est bleu pâle et translucide. En bref, le HCl réagit avec le NH_3 , ce qui renverse le sens la réaction. Ceci peut être expliqué par le principe LeChatelier qui stipule que si on retire un réactif, la direction est changée pour former plus de ce réactif. En ajoutant plus de HCl , le complexe $\text{NH}_3 (\text{aq})$ situé à gauche de l'équation réagit avec l'acide ce qui résulte à la diminution de la concentration de NH_3 . L'équilibre se déplace donc vers la gauche et résultant aussi au retournement à la couleur initiale du $\text{CuSO}_4 (\text{aq})$.
4. En répétant l'étape 2, on change encore la direction de la réaction, l'équilibre se déplace vers la droite, favorisant la formation des produits. En bref, la concentration du $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ augmente donc formation de plus de complexe bleu foncé.

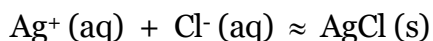
En répétant l'étape 3, l'ajout d' HCl change encore la direction de la réaction, l'équilibre se déplace vers la gauche, favorisant le côté des réactifs. On observe donc l'augmentation de la formation de $\text{NH}_3 (\text{aq})$ et $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} (\text{aq})$.
5. Il est aussi a noté que l'excès de l'ajout du NH_3 résulte en la formation d'un précipité blanc.



1. Le $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{aq})$ et $\text{AgNO}_3 (\text{aq})$ ont les mêmes observations qualitatives, ils sont des liquides translucides qui sont incolores et inodores.
2. Après l'ajout de quelques gouttes de Nitrate d'argent aqueux au Carbonate de sodium aqueux, les deux solutions transparentes se mélangent pour former une solution ayant une couleur brun pâle (tâche de café), translucide et transparente. Lors de cette réaction, il s'est formé un précipité de Carbonate d'argent au-dessus de la solution.

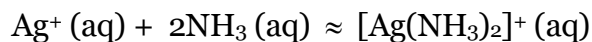


1. Le HNO_3 est un acide très fort donc il n'a pas nécessité plusieurs gouttes afin d'observer un changement, la réaction s'est donc produite très rapidement. La solution de couleur brun clair pâle de la réaction précédente est devenue un liquide de couleur incolore/clair et transparent après avoir ajouté HNO_3 . Malgré le fait que l'acide HNO_3 avait une odeur très forte, la solution créée était inodore.
2. L'addition du HNO_3 se dissocie dans la solution en ions H^+ et NO_3^- . L'ion hydrogène réagit avec l'ion CO_3^{2-} et finit par diminuer la concentration CO_3^{2-} . La diminution de la concentration du CO_3^{2-} , diminue aussi la concentration du Na_2CO_3 faisant en sorte que l'équilibre se déplace vers la gauche, favorisant la formation des réactifs. En résumé, lorsque l'équilibre se déplace vers la gauche les précipités diminuent ce qui résulte à l'éclaircissement de la solution de couleur brun pâle.
3. De plus, lorsque le carbonate réagit avec l'acide, l'acide carbonate est formé mais est instable donc il se dissocie pour l'eau liquide et le dioxyde de carbone gazeux.

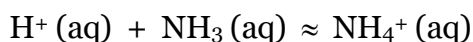


1. Le HCl est un liquide incolore, clair, transparent et possède une odeur très forte.
2. La solution de couleur clair/incolore et inodore de la réaction précédente a réagi très lentement avec puisqu'elle nécessitait plusieurs gouttes d' HCl pour qu'un changement se produise. Après l'ajout de plusieurs gouttes d' HCl , la solution devient blanche et très opaque et possède aussi une couche blanche de précipité au-dessus. Le fait d'avoir quelque précipité/ substance blanche signifie que le mélange était un mélange hétérogène.
3. Le HCl se dissocie en ions H^+ et Cl^- . L'ion Cl^- s'ajoute à la concentration du $\text{Cl}^- (\text{aq})$ retrouvé dans les réactifs de l'équation, l'équilibre se déplace donc vers la droite favorisant la production du produit $\text{AgCl} (\text{s})$.

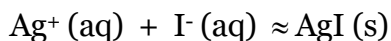
4. En bref, l'acide chlorhydrique a réagi avec l'ion argent aqueux pour produire le chlorure d'argent solide.



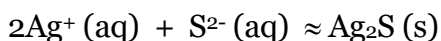
1. En ajoutant quelques gouttes de NH_3 , la réaction se fait rapidement renversé. La solution de couleur blanche opaque de la réaction précédente devient une solution liquide de couleur clair/incolore, translucide et possédant une odeur bizarre/normal (Produit cosmétique).
2. De plus, l'ajout de NH_3 résulte à l'augmentation de la concentration du réactif NH_3 , faisant en sorte qu'on utilise beaucoup de $\text{Ag}^+ (\text{aq})$ ce qui diminue aussi sa concentration. L'équilibre de la réaction se déplace donc vers la gauche mais puisque la formation du précipité diminue aussi, la réaction est inversé et favorise le coté des produits et forme plus de $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ (\text{aq})$.



1. Les mêmes changements ont été observe lorsque nous répétons l'étape 7 et 9. Après avoir changé le déplacement de l'équilibre des réactions, les solutions finales obtenues seront semblables aux solutions obtenues dans les deux réactions précédentes. Avec l'ajout de HCl , la solution deviendra blanche opaque et avec l'ajout du NH_3 la solution deviendra clair/incolore.
2. De plus dans cette équation, L'ammoniac accepte le proton libre pour former de l'ammonium aqueux ($\text{NH}_4^+(\text{aq})$).



1. Le KI est un liquide clair/incolore et inodore. Cette réaction s'est déroulée très rapidement, juste après quelques gouttes un changement a été observé. Après l'ajout de quelques gouttes de KI, la solution liquide qui était de couleur clair/incolore est devenue un liquide de couleur jaune, opaque et inodore.
2. Le KI se dissocie dans la solution en ions I^- et K^+ . La concentration de l'ion $\text{I}^- (\text{aq})$ augmente et l'équilibre se déplace donc vers la droite, la réaction favorise donc la formation du $\text{AgI} (\text{s})$.



1. La Solution de Na_2S a une très forte odeur qui est très désagréable.
2. L'ajout de seulement quelques gouttes de Na_2S à la solution de la réaction précédente a changé la couleur de la solution de la réaction précédente qui était jaune opaque et

inodore. Après l'ajout des gouttes de NaS_2 à la solution, est maintenant une solution liquide de couleur brun/gris, très opaque et possédant une odeur très désagréable.

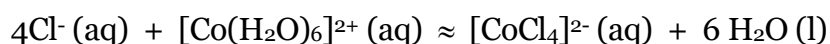
3. Le NaS_2 s'est dissocié dans la solution en ions Na^+ et S^{2-} . L'ion S^{2-} a augmenté la concentration du réactif S^{2-} (aq), résultant à la diminution de la concentration de Ag^+ (aq) dans l'équation au-dessus. Ceci fini par déplacer l'équilibre de la réaction vers la gauche puisque moins de précipités se forment, l'équilibre se déplace vers la droite ceci explique la formation de solution de couleur brun/gris qui est le Ag_2S (s).



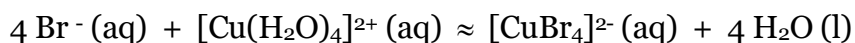
1. Le CH_3COOH est un liquide clair/incolore et possède une odeur de vinaigrette.
2. L'indicateur universel est une substance inodore et incolore, elle a une couleur d'orange brillant et est utilisé pour déterminer le pH d'une substance avec l'aide du papier pH.
3. Après avoir ajouté 3 gouttes de l'indicateur universel à l'acétique acide, la solution est devenue une solution de couleur rouge pâle, transparent et possédant une odeur sucrée. L'ajout de l'indicateur universel ne change ni la viscosité ni le pH, la couleur rouge correspond plutôt à un pH acide puisque plus la solution est rouge plus elle est acide et plus elle est bleue plus la solution est basique.
4. Le papier de pH a été utilisé pour déterminer si la solution est acide ou basique. Pour cette première réaction lorsqu'on met la solution de couleur rouge sur la bande de papier pH, la couleur de la solution sur la bande de papier pH devenait orange. En comparant la couleur obtenue sur la bande de papier pH au papier indiquant le pH associé à différente couleur, on obtenait que le pH pour cette étape était de 4 (acide).
5. Le NaCH_3COO est substance clair/incolore et inodore. Après avoir ajouté 10 gouttes de cette substance à la solution précédente qui était de couleur rouge pâle la solution change de couleur et devient plus orangé. Puisque la solution est allée de rouge a orange l'hypothèse était que la solution est devenue plus basique. En mettant la nouvelle solution de couleur orange sur la bande de papier pH et la comparant au papier indiquant le pH associé à différente couleur on obtenait que le pH pour cette étape était de 5 (acide mais plus basique que l'étape précédente).
6. Le H_2O est un liquide clair/incolore et inodore. En ajoutant 3 gouttes d'indicateur universel à 20 gouttes d'eau la solution devient rouge pale liquide, en mettant cette solution sur la bande de papier de pH la couleur est orange très pâle (plus pâle que l'étape précédente). L'hypothèse était que le pH sera encore plus basique et en fait lorsqu'on le comparait le pH pour cette solution était de 7.
7. Lorsqu'on ajoutait 5 gouttes de HCl a une solution tampon, la couleur de la solution

obtenue était un rouge pâle. Lorsqu'on mettait cette solution sur la bande de papier de pH on obtenait un couleur semblable à la première étape et lorsqu'on comparait on obtenait un pH de 4. Le pH obtenu est pareil à celle obtenue pour la solution qui contenait de l'eau et un tampon.

8. Lorsqu'on ajoutait 5 gouttes de NaOH dans le microvette qui contenait de l'eau, la couleur obtenue pour cette solution était mauve. L'hypothèse était pH de cette solution sera basique puisque la couleur mauve se rapproche plus du bleu que du rouge. Et en effet en comparant la couleur obtenue sur la bande de papier de pH (qui était de couleur bleu de pH donc un pH plus élevé que 7) au papier indiquant le pH associé à différente couleur on obtenait un pH de 13.



1. Le CoCl_2 est une substance qui a une couleur rouge/rose, inodore et translucide.
2. Après avoir ajouté 4 gouttes d'HCl à la solution de couleur rouge/rose, la couleur de la solution change de couleur et devient bleu foncé, translucide et possède une odeur moyennement piquante.
3. Lorsque le HCl a été ajouté à la solution, il s'est dissocié en ions H^+ et Cl^- . L'ion Cl^- augmente la concentration du chlore réactif retrouvé dans l'équation, faisant en sorte que l'équilibre se déplace vers la droite. Ce déplacement de l'équilibre favorise les produits donc la production $[\text{CoCl}_4]^{2-} (\text{aq})$ qui le complexe forme possédant la couleur bleue foncée.
4. En ajoutant des gouttes de H_2O à la solution précédente qui possédait la couleur bleue foncée, la solution change de couleur et devient rose. En ajoutant de l'eau à cette réaction, l'équilibre de l'équation se déplace vers la gauche favorisant les réactifs donc la formation du complexe $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} (\text{aq})$ qui possède une couleur rose.



1. Le CuBr_2 est un solide, de couleur gris/argente, opaque et possède une odeur d'aluminium.
2. En ajoutant 5 gouttes d'eau au CuBr_2 la solution obtenue est un liquide bleu/vert, le liquide était divisé en 2 la partie concentrée était noir/brun et la partie non-concentrée était bleu. En ajoutant encore 10 autres gouttes la solution devient un liquide complètement homogène et de couleur bleu pâle, il n'y avait plus de solide le solide était complètement dissous. La solution est sans odeur, translucide et claire. En ajoutant 10 autres gouttes d'eau à la solution, la couleur de la solution n'a pas du tout changé. L'équilibre de la réaction se déplace vers la gauche puisque l'ajout de plus d'eau purifie la solution dans le sens que la couleur devient plus visible.
3. Le KBr est solide (poudre), de couleur blanche opaque et possède une odeur dégoutante.

4. En ajoutant des gouttes de H₂O, le KBr se dissout, le liquide possède une couleur clair/transparent et ne possède aucune odeur.
5. CuBr₂ est une substance de couleur bleu pâle et possède aucune odeur.
6. Lorsqu'on mélange le CuBr₂ et le KBr rien ne se passe la solution demeure toujours bleu pâle. Théoriquement, la couleur aurait du change et devenir vert foncé et opaque.
7. Lorsqu'on chauffe la solution contenant du CuBr₂ et le KBr qui avait couleur bleu pâle, la couleur change et devient vert jaune, translucide. Le KBr qui était resté collé à l'éprouvette avait une couleur rouge après avoir été chauffé. Puisque la réaction est endothermique, chauffe la solution a déplacé l'équilibre vers la droite favorisant la formation des produits et le changement de couleur. Théoriquement la couleur aurait dû devenir vert foncé.
8. En chauffant le CoCl₂, la couleur bleue devient de plus en plus foncée donc plus concentré puisque cette réaction est endothermique l'équilibre se déplace vers la droite.

Calculs:

1. Le pH de l'eau

$$\text{pH de H}_2\text{O} = 7,0$$

Le pH de l'eau est de 7,0 puisqu'il est neutre.

2. Déterminer le pH du tampon

$$10 \text{ gouttes} = 0,050 \text{ mL de CH}_3\text{COOH } 0,1 \text{ M}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = (0,1 \text{ M})(10 \text{ gouttes})/20 \text{ gouttes}$$

$$= 0,05 \text{ M} = [\text{CH}_3\text{COO}^-]$$

$$\text{pH} = \text{pka} + \log [\text{A}^-] / [\text{HA}]$$

$$\text{pH} = -\log (1,8 \times 10^{-5}) + \log [0,05] / [0,05]$$

$$\text{pH} = 4,74$$

Le pH du tampon est 4,74.

3. Le pH de l'eau plus l'acide

$$[\text{HCl}] = (0,1 \text{ M})(5 \text{ gouttes})/25 \text{ gouttes}$$

$$= 0,02 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH} = -\log [0,02]$$

$$\text{pH} = 1,70$$

Le pH de l'eau plus l'acide est de 1,70.

4. Le pH de l'eau plus le Tampon

$$[\text{NaOH}] = (0,1 \text{ M})(5 \text{ gouttes})/25 \text{ gouttes}$$

$$= 0,02 \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = -\log [0,02]$$

$$\text{pOH} = 1,70$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$\text{pH} = 14 - 1,70$$

$$\text{pH} = 12,3$$

Le pH de l'eau plus le Tampon est de 12,3.

5. Acide au tampon



0,25 ml	0,50 mL	0,50 mL
0,1 M	0,1 M	0,1 M
(0,25 mL/0,75 mL)	(0,50 mL/ 0,75 mL)	(0,50 mL/0,75 mL)

I	0,033 M	0,66 M	0,66 M
C	-0,033 M	-0,033	+ 0,33
E	0 M	0,033	0,099

$$\text{pH} = \text{pka} [\text{A}^-] / [\text{HA}]$$

$$\text{pH} = -\log (1,8 \times 10^{-5}) + \log (0,099\text{M} / 0,033\text{M})$$

$$\text{pH} = 5,22$$

Le pH de l'acide au tampon est 5,22.

6. Base au tampon

$$\text{pH} = 5,22$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH}$$

$$\text{pH} = 14 - 5,22$$

$$\text{pH} = 8,78$$

Le pH de la base au tampon est de 8,78.

Discussion additionnelle (si vous voulez ; sinon, vous pouvez combiner la discussion avec les observations dans le tableau):

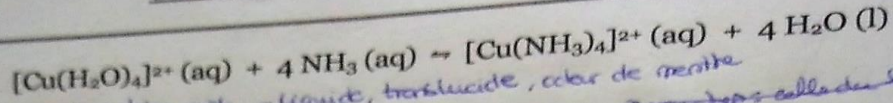
A part les méthodes utilisés lors de ce laboratoire, il y'a d'autre façons de déplacer l'équilibre d'une équation. L'augmentation et la diminution du volume et la pression peuvent déplacer l'équilibre vers les produits ou vers les réactifs. En augmentant le volume l'équilibre va se déplacer dans la direction possédant le plus moles et diminuer le volume déplacera l'équilibre dans la direction possédant le moins de mole. L'augmentation de la pression déplacera l'équilibre dans la direction possédant le moins de moles et l'augmentation de la pression déplacera l'équilibre dans la direction ayant le plus de moles.

Conclusions:

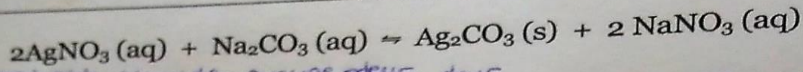
Pour conclure, le principe LeChatelier a été prouvé au cours de cette expérience. L'équilibre des réactions ont été déplacé de gauche à droite pour observer divers changements sur les réactifs et les produits. Le déplacement de l'équilibre nous démontre comment l'ajout et la diminution de certains substances affectes une réaction. Pour la partie de la solution tampon, on passe d'un pH de 7,00 a un de 12,3 pour la base et 1,70 pour l'acide. Le pH du tampon est de 3,12 et quand on ajoute l'acide on passe à 5,22.

Données Brutes et laissez passez

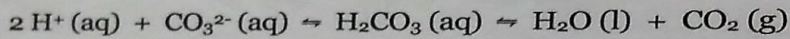
Tableau 1. Observations / Discussion



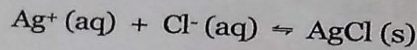
- ① CuSO_4 → couleur bleu pâle, - liquide, translucide, odeur de menthe
- ② $\text{CuSO}_4 + \text{NH}_3$ → ignite précipité bleu pâle, devient opaque → *2000 chers - celle du fruit*
 ↓
 liquide, clair, translucide → *2000 chers. bleu foncé - opaque → bleu très foncé, concentré, opaque*
 → couleur : très fort, concentré → *acrosif*
 → nouveau produit formé
- ③ $\text{CuSO}_4 + \text{NH}_3 + \text{HCl}$: → couleur redevient à sa couleur initiale bleu foncé → bleu très clair
 - liquide, transparent / translucide → réaction inverse →

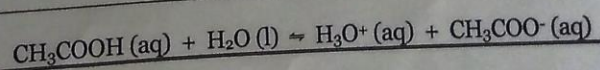
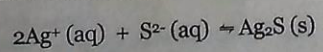
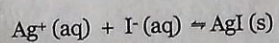
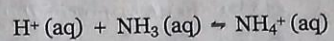
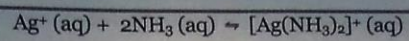


- ① Na_2CO_3 : translucide, liquide, aucune odeur, clair
- ② $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{AgNO}_3$: couleur ; "tâche de café" → précipité brun → transparent / translucide
- ③ $\text{HNO}_3 + \text{HNO}_3$ → translucide → liquide, redevient clair / transparent (réaction inverse) : produit +
 redevient formé
 en react +
- ④ + HCl : opaque, blanc, liquide, aucune odeur
- + NH_3 : redevient translucide clair odeur : produit comme lors de chauffe
- + KI : blanc jaunâtre, opaque, liquide
- + Na_2S : couleur devient brun/gris, opaque odeur : odeur pile paille / biscaille



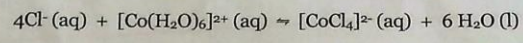
AJ.





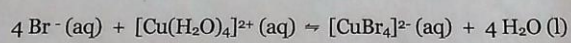
CH_3COOH : couleur transparent, odeur vinaigrée, liquide
 + 3 gouttes d'indicateur : odeur sucrée, couleur rouge pâle, transparent et clair, liquide
 - lorsqu'on met le papier, couleur orange $\rightarrow \text{pH} \approx 3$
 CH_3COO^- : couleur plus orange \rightarrow translucide \rightarrow liquide
 - lorsqu'on met le papier, couleur orange $\rightarrow \text{pH} = 5$
 H_2O + Indicateur : couleur rouge pâle, liquide
 - lorsqu'on met le papier, couleur $\text{pH} = 7$
 $\text{Tempo} + \text{HCl}$: couleur redevenant rouge pâle, liquide $\text{pH} = 4$
 $\text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$: couleur devient plus pâle, liquide $\text{pH} = 4$

$\text{NaOH} + \text{Tempo}$: couleur est devenue rouge, liquide $\text{pH} = 13$
 $\text{NaOH} + \text{Tempo}$: couleur n'est pas affectée, mais plus orange $\text{pH} = 6$



- CoCl_2 : a une couleur rose/rouge \rightarrow elle est liquide \rightarrow transparent / translucide et aucune odeur.
- $\text{CoCl}_2 + \text{HCl}$: 2 gouttes : bleu/violet \rightarrow 3 gouttes - bleu \rightarrow redevenant rouge \rightarrow 4 gouttes bleu foncé
 \rightarrow toujours liquide, translucide, odeur moyennement piquante
 \rightarrow formation d'un nouveau produit
- $\text{CoCl}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$: 2 gouttes : redevenant à sa couleur initiale rose \rightarrow translucide, liquide, pas d'odeur.
 en ajoutant de H_2O , le produit est retransmis en état solide.

HJ



- $\text{CuBr}_2(\text{s})$: solide, "granuleux", gris/argente, opaque et, odeur "aluminium"
- $\text{CuBr}_2 + \text{H}_2\text{O}$: 5 gouttes : ~~solide devient non~~
 liquide devient bleu et partie non colorée bleue et partie non colorée non bleue
 10 gouttes : liquide bleu pâle / translucide, plus de solide \rightarrow le solide est complètement dissous - aucune odeur.
 - 20 gouttes : devient plus en plus clair, peu de changement la réaction est terminée.
 un petit peu

HJ

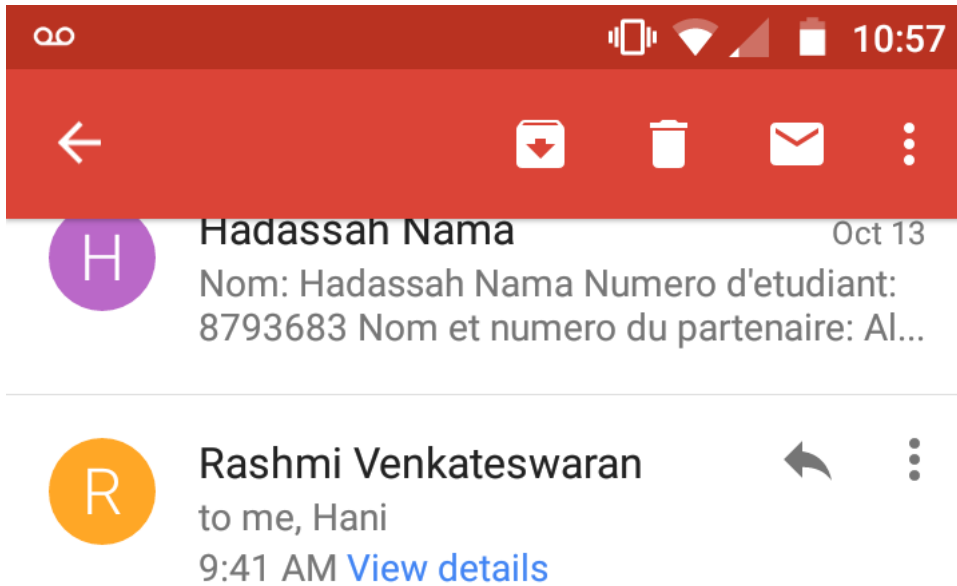
KBr : solide, granuleux (poudre, grains) couleur blanche \rightarrow opaque, odeur dégoutante
 $KBr + H_2O$: translucide \rightarrow dissout \rightarrow liquide, clair, aucune odeur \rightarrow odeur caractéristique

Étape 27: $CuBr_2$ \rightarrow transparent, liquide, bleu pâle, aucune odeur
 $CuBr_2 + KBr$ \rightarrow rien ne se passe aucun changement toujours bleu pâle

Étape 28: $CuBr_2 + KBr$ chauffé \rightarrow vert jaunâtre, liquide, translucide, odeur dégoutante (légère)
 \rightarrow orange du KBr qui est rose celle-ci l'éprouvette.

Étape 29: CoCl₂ chauffé: bleu couleur bleu pâle se propage sur les rebords de l'éprouvette
odeur devient plus forte (plus caractéristique), mais plus translucide

AS.



Bonjour Hadassah,

LAISSEZ-PASSER : Votre date et temps d'échéance sont maintenant le 14 octobre 2016 à 17h30....svp, mettez ensemble le rapport, les graphiques (si besoin), les données brutes et une copie de ce courriel et sauvegardez l'ensemble comme un PDF. Remettez le document en ligne sur Blackboard pour cette date/ce temps. Après cette heure, vous recevrez une note de zéro pour le rapport. **Vous avez besoin ni d'envoyer votre rapport à votre TA ni de remettre une copie imprimée. Si vous avez déjà soumis le rapport, vous n'avez plus à faire.**

~~Vous avez maintenant utilisé votre laissez-~~
Figure1: Photo de mon laissez-passer.

