

Feuilles de Travail – Expérience 3

Titre de l'Expérience:

L'ÉQUILIBRE EST LA LOI MYSTÉRIEUSE ET SUPRÊME DU GRAND TOUT.

Nom(s) de(s) Auteur(s):

Hamza DRIOUICHE (300134849).

Nom du partenaire de l'auteur qui fait la soumission:

Lyazid SIKOUK.

Nom du TA (Démonstrateur):

Malick.

Date de l'Expérience: Le 9 octobre 2019.

Date de soumission: Le 23 octobre 2019.

(Le rapport de l'Expérience 3 n'a pas besoin d'une Introduction)

Attachez ici (au besoin; indiquez le(s) document(s) branché(s)):

Absence motivé: _____

Permission pour le changement d'une Séance de Laboratoire: _____

Changement de la section de laboratoire: _____

Laissez-Passer: _____

Procédure:

(1) Comme décrite dans le manuel du laboratoire.

Discussion:

- **Déplacements d'équilibre**

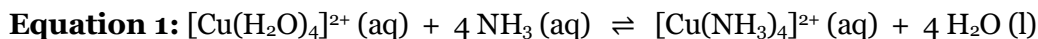
Étape 1 :

Le sulfate de cuivre (CuSO_4) est d'une couleur bleu clair à cause de la présence de l'ion (Cu^{2+}).

Étape 2 :

On a ajouté deux gouttes de la solution concentré de (NH_3), on distingue après la formation d'une solution de couleur bleu foncé.

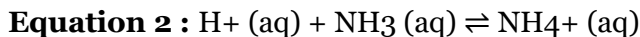
D'après **l'équation 1** l'ion $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}(\text{aq})$ est d'une coloration bleu foncé.



Étape 3 :

On a ajouté huit gouttes d'une solution de (HCl) 1 mol/L, on a observé la formation d'un bleu précipité clair. Selon **l'équation 2**, la solution de (HCl) amène l'ion ($\text{H}^+(\text{aq})$) qui réagit avec le ($\text{NH}_3(\text{aq})$) qui est déjà dans l'éprouvette pour former les ions de ($\text{NH}_4^+(\text{aq})$).

Et d'après le principe de *Le Chatelier*, ceci a pour conséquence de déplacer la réaction de **l'équation 1** vers la gauche, pour favoriser ainsi la formation de plus d'ion de $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}(\text{aq})$ d'où la couleur bleu clair.



Étape 4 :

1) On a ajouté plus de solution concentré de NH_3 , on a observé ainsi que la couleur est devenu à nouveau bleu foncé ce qui approuve une augmentation de l'ion complexe $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}(\text{aq})$. Quand on ajoute plus de NH_3 , la réaction se déplace vers la droite ce qui favorise la formation de l'ion $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ qui est d'une coloration bleu foncé.

2) On a ajouté la solution de (HCl) 1 mol/L, on suppose que la couleur redeviendra bleu clair à cause de la formation de plus d'ion de $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}(\text{aq})$ initiée par le déplacement de **l'équation 1** vers la gauche. Mais, on a observé aucun changement car la solution est devenue saturé.

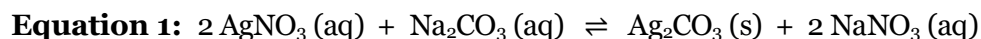
- **Équilibres multiples**

Étape 5:

La solution de (Na₂CO₃) 0.1 mol/L est incolore.

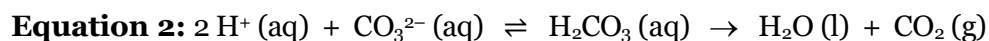
Étape 6:

On a ajouté (10 gouttes) de (AgNO₃) 0.01 mol/L à (10 gouttes) de (Na₂CO₃) 0.1mol/L, on a observé la formation d'un orange précipité qui est bien le (AgNO₃). On peut le distinguer selon l'équation (**Équation 1**) suivante :



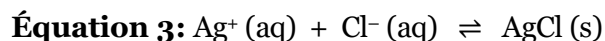
Étape 7:

On a ajouté (3 gouttes) de la solution de (HNO₃) 6 mol/L, la solution obtenu devient incolore à nouveau car il y a plus de (H₂O) et de (AgNO₃), qui possèdent tous deux une teinte incolore, sont obtenus d'une part à cause de la réaction entre (AgCO₃), et (HNO₃) et d'une autre part, la réaction de l'**équation 1** se déplace vers la gauche à cause de l'augmentation de l'ion de (NO₃⁻). Pour inverser ce changement, il suffit d'ajouter plus d'ion de (CO₃²⁻). qui se trouve dans le (Na₂CO₃) afin de déplacer la réaction vers la droite et favoriser ainsi la formation de plus de (Ag₂CO₃).



Étape 8:

On a ajouté (3 gouttes) de la solution de (HCl) 0.1 mol/L à la solution claire, on a observé la formation d'un blanc précipité qui est du AgCl(s).



Étape 9:

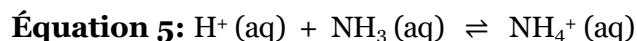
On a ajouté (7 gouttes) d'une solution concentrée de (NH₃), la solution qu'on a obtenue

devient claire (et un gaz ayant une forte odeur d'urine évolue). C'est l'ion complexe $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ (aq) qui produit cette couleur.



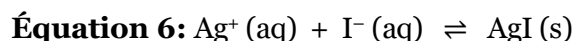
Étape 10:

On a ajouté le (HNO_3) 6 mol/L, un acide fort à cette solution ammoniacale élimine le NH_3 , en raison de la formation de $\text{NH}_4^+(\text{aq})$. Ceci est caractérisé par une odeur donc l'équilibre sera déplacé vers la gauche pour diminuer le $\text{NH}_4^+(\text{aq})$.



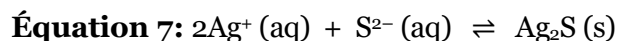
Étape 11:

On a ajouté (3 gouttes) d'iodure de potassium qui va perturber l'équation d'équilibre en raison de la présence de l'ion $\text{I}^- (\text{aq})$. Un blanc précipité se formera dû à la formation de $\text{AgI}(\text{s})$.



Étape 12:

On a ajouté (3 gouttes) de (Na_2S) 0,1 mol/L, on a observé la formation d'un noir précipité dû à la formation du sulfure d'argent.



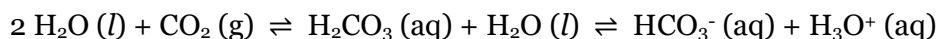
- **Préparation d'une solution tampon et le pH du sang**

Étape 14:

Le pH de l'eau dans le bécher est de 8,6 alors que le pH de l'eau pure est supposé être de 7 ce qui veut dire que l'eau contient certaines impuretés qui le rend légèrement basique.

Étape 15:

Le pH a diminué pour devenir 8,22 .L'ion responsable pour ce pH est H_3O^+

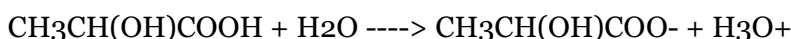


Étape 16:

L'acide est ajouté afin que la solution devienne plus neutre ça veut dire que le pH va approcher de la valeur 7. Le nouveau pH est de 7,36 car on a créé plus d'ions de H₃O⁺. On a observé la formation des effervescences du à la formation du dioxyde de carbone. Cette solution est légèrement plus basique que l'eau distillé et légèrement plus acide que le sang humain. Cette solution contient en majorité des ions(OH⁻ , H₃O⁺ , Cl⁻ , HCO₃⁻, Na⁺) et des molécules(H₂O) qui est exactement comme prévu.

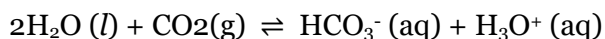
Étape 17:

Le pH de la solution diminue pour devenir 7,15 car ceci est une simulation du corps qui effectue des efforts et ainsi produit l'acide lactique.



Étape 18:

L'augmentation de la vitesse de rotation augmente le pH de la solution qui devient 7,28 ce qui est en accord avec l'information donnée.

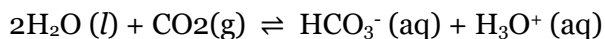


Le CO₂ s'échappe de la solution, ceci est dû à l'augmentation de la vitesse d'agitation ainsi la réaction au-dessus se déplace vers la gauche diminuant le nombre d'ions de H₃O⁺. Ceci cause l'augmentation du pH de la solution.

Étape 19:

On a distingué une augmentation du pH qui devient 7,41. Le pH idéal pour le corps humain est entre 7,35 et 7,45 inclusive donc le pH obtenu est correcte.

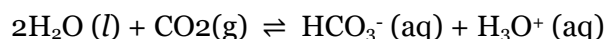
En faisant référence à l'équation ci-dessous, l'ajout du bicarbonate de sodium va augmenter le nombre d'ion de HCO₃⁻, de la solution et ainsi, selon *le principe de Le Chatelier*, la réaction se déplace vers la gauche ce qui diminue à son tour le nombre d'ion H₃O⁺. Ainsi, le pH augmente.



Étape 20:

On a distingué l'augmentation du pH qui devient 7,52 ce qui dépasse la norme pour le pH du corps humain. Dans ce cas-ci, le dosage de bicarbonate de sodium a été excédé et la réaction se

déplace toujours vers la gauche ce qui diminue le nombre d'ion de H_3O^+ causant ainsi l'augmentation du pH de la solution tampon.



Ce qui veut dire que le corps possède du sang trop basique.

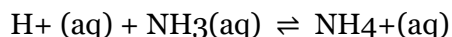
Étape 21:

On a distingué une augmentation du pH de la solution qui devient 7,58 et aussi que la neige carbonique se transforme en vapeur de CO_2 , sans pénétrer la solution tampon. En approuvant l'équation ci-dessous, le CO_2 de la solution va diminuer déplaçant ainsi la réaction vers la gauche. En conséquence, le nombre d'ion de H_3O^+ diminue est le pH augmente légèrement. Cela veut dire que l'ajout de la pastille de CO_2 n'arrive pas à simuler la limitation de l'expiration du CO_2 dans le corps humain.



Étape 22:

Le pH diminue pour devenir 7,42. D'après l'équation ci-dessous, l'ajout de plus d'ion de NH_4^+ déplace la réaction vers la gauche produisant ainsi plus d'ion de H^+ ce qui diminue le pH de la solution légèrement.



Conclusion:

- **Pour la première expérience :** (*Déplacements d'équilibre*), on note que le principe d'équilibre de le Chatelier peut être manipuler jusqu'à une certaine limite ou la solution en question devient saturée de substances chimiques autres que les réactifs est les produits.
- **Pour la seconde expérience :** (*Équilibres multiples*), on remarque que la solution n'atteint pas la saturation et qu'à la dernière étape, un gaz avec une mauvaise odeur se forme. On en déduit que ceci est dû à la réaction entre les ions de H^+ déjà dans l'éprouvette et les ions de S^{2-} dans Na_2S qui forme le sulfure d'hydrogène($\text{H}_2\text{S}(g)$).
- **Pour la troisième expérience :** (*Préparation d'une solution tampon et le pH du sang*), on en déduit qu'une solution tampon a pour but d'aider à maintenir le pH à peu près constant quand une petite quantité d'acide ou de base est ajouté

tant que les substances présentes dans la solution tampons destinés à neutraliser les acides et les bases ajoutés ne sont pas épuisés.

Référence(s):

- (1) « Toute Autour, La Chimie Nous Entoure », Manuel de chimie générale, Dr. Rashmi Venkateswaran, 2019.

Réponses à les questions 1 à 6 :

Question 1:

- (a) Parce que l'ion d'ammonium est un acide moins fort puisqu'il perd un proton(H⁺) difficilement que le HCl.
- (b) Les autres composés d'ammonium tels que le nitrate d'ammonium et l'iodure d'ammonium sont toxiques et peuvent causer l'irritation des yeux, de la gorge et du nez.

Question 2:

À chaque fois, le pH diminue à l'ajout d'acide.



Question 3:

L'acidose signifie le transport de moins de (O₂) dans le sang.

Question 4:

Le sang transporte l'oxygène vers nos organes. Ce transport est fait grâce à une protéine contenue dans les globules rouges, l'hémoglobine. Cette dernière renferme un atome de fer, responsable de cette couleur. Dans les poumons, au contact de l'oxygène, ce fer s'oxyde, et donne alors cette couleur rouge à notre sang. Se débarrassant de l'oxygène dans les organes, il prend ainsi une teinte rouge foncé. Pour conclure, la solution de droite contient moins d'oxygène ce qui cause la couleur rouge foncé.

Question 5:

Le pH sera plus élevé car l'agitation fait que le CO₂ s'échappe causant ainsi l'augmentation du pH.

Question 6:

Le pH du sang de la poule sera plus élevé à cause de la diminution des ions de H_3O^+ tandis que les coquilles seront plus fragiles à cause de la diminution des ions de carbonate qui se mélange avec les ions de calcium.

Annexe:

Données brutes:

Expérience ③:

Partie A):

- 1) On a commencé par verser 20 gouttes de CuSO_4 et après on a ajouté le NH_3 / la couleur de la solution a changé de bleu clair à bleu foncé.
- 2) Après on a ajouté à la dernière solution le HCl / la couleur a changé du bleu foncé à une couleur transparente.

3) On verse 10 gouttes de Na_2CO_3 .

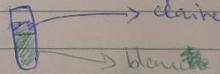
- On verse 10 gouttes de AgNO_3 .

Chang: La couleur de la solution a changé de transparent à ~~(orange)~~ ^{rouge} argente. (orange)

- La couleur de la solution a changé de (orange) à transparent (claire).

- Après on a ajouté le HCl est la couleur a changé de claire à blanc précipité.

- La couleur blanche précipité a été fondue au dessus de la solution est le dessus de la solution est claire.



- On va ajouté le (HNO_3) puis on va ajouté le (NH_3):

Il ya pas de changement la solution reste claire (transparent)

- On ajoute le Na_2O : couleur gris foncé.

- On ajoute le KI : couleur blanc précipité.

- Au début la valeur du pH était: $\text{pH} = 4,56$.

- On a ajouté (NaHCO_3): Le pH est devenu $\text{pH} = 8,22$.

~~On mélangeait la substance par que ça se agite vite~~

- On a ajouté 30 ml de HCl, la solution a changé de pH ~~de~~ à une valeur de ~~7,36~~ 7,36
- Après un ajout de l'acide lactique la valeur du pH a changé ~~de~~ à pH = ~~7,40~~ 7,15. (Il y a une diminution faible du pH).

Le pH a augmenté à pH = ~~7,40~~ 7,45

ajout de 0,5g de bicarbonate

On ajoute : pH = 7,50.

ajout de 0,5g de bicarbonate

- On a pris une pastille de CO₂ de 8,06 g. une vapeur qui flotte partout est apparue. on a laissé pour un temps précis. la valeur du pH est devenue : pH = 7,30.

- Après on a ajouté 0,40g de NH₄Cl : pH = 7,32.

→ "On éteignait l'équilibre."
↳ Turbulence.

Tableau 1 – Réactions étudiées

