

Chapitre 5 : Réaction du fer avec de l'acide chlorhydrique

A) Tests à connaître

Élément à tester	Formule	Test de reconnaissance	
		Réactif utilisé	Test positif si
Ion chlorure	Cl ⁻	Nitrate d'argent	Précipité blanc
Ion hydrogène	H ⁺	Papier pH	pH < 7
Ion fer II	Fe ²⁺	Soude	Précipité vert
Dihydrogène	H ₂	Flamme	On entend une détonation

B) Transformation chimique d'ions

Une entreprise de produit de jardinage a créé une nouvelle gamme : « Les trucs de René la main verte ».

Voici un extrait de la publicité pour « le truc antiparasite de René la main verte » :

« C'est mon père qui a trouvé ce truc contre les parasites. Il rajoutait du zinc à la solution de cuivre bleu.

- La poudre de zinc nourrit la plante
- Le cuivre dissout tue les parasites »



Mais les consommateurs se plaignent qu'une partie du cuivre dissout disparaît, qu'il apparaît des produits bizarres et que le mélange chauffe.

Responsable des tests pour la revue « 60 millions d'utilisateurs », votre technicien devra vérifier si les consommateurs ont raison ou non.

Votre rapporteur expliquera l'ensemble de manipulation que vous mettrez en place. Il expliquera à la fin pourquoi les consommateurs ont raison ou tord.

Votre secrétaire rédigera le schéma de vos tests qui serviront à l'écriture de l'article.

Consigne : Ecrire l'équation de la réaction entre le sulfate de cuivre et le zinc.

Aide : Il faut trouver les réactifs et les produits

	Réactifs			→	Produits		
Bilan :	Ions cuivre	+	Zinc	→	Cuivre	+	Ions zinc
Equation :	Cu ²⁺	+	Zn	→	Cu	+	Zn ²⁺

C) L'acide chlorhydrique

M. Platex est ingénieur au Laboratoire de Recherche et de Développement de FantasticPlastic à Oyonnax.

Une entreprise Sud-Coréenne souhaite acheter à FantasticPlastic une cuve en plastique pour transporter par bateau de l'acide chlorhydrique concentré.

Avant de lancer la fabrication de la cuve en plastique, M. Platex se demande si la cuve en plastique ne va pas détériorer l'acide chlorhydrique durant le voyage.

Question :

M. Platex peut-il lancer la fabrication d'une cuve en plastique destinée au transport d'acide chlorhydrique ?

Comment pourra-t-il expliquer sa décision à ses clients sud-coréen ?

A retenir : L'acide chlorhydrique est constitué d'eau, d'ions H⁺ et Cl⁻.

Exo Massy ions dans HCl 2 p 87 sauf 3b

D) Réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer

1) Mélange avant la réaction

Le mélange avant réaction contient :

- Des ions hydrogène (H^+)
- Des ions chlorure (Cl^-)
- Des molécules d'eau (H_2O)
- Des atomes de fer (Fe).

2) Les produits

TP : Réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer

ATTENTION : On utilisera dans ce TP deux produits hautement corrosifs : de la soude et de l'acide chlorhydrique. Pour toutes les manipulations vous devrez manipuler debout et dans le calme.



1) Réaction de l'acide chlorhydrique et du fer

Expérience :
On a placé de l'acide chlorhydrique dans un tube. On l'a bouché avec un ballon contenant de la poudre de fer.
Videz le contenu du ballon dans le tube.

Observation : _____

Conclusion : _____

Observation : _____

Conclusion : _____

2) Le mélange après réaction

a) Le dégagement gazeux

Expérience :
Prenez le tube avec le ballon dans une main et le briquet dans votre autre main.
Allumez le briquet et approchez-le du tube.
Retirez le ballon.

Observation : _____

Conclusion : _____

b) Test à la soude

Expérience :
Ajoutez quelques gouttes de soude au tube rempli d'acide chlorhydrique.
Ajoutez quelques gouttes de soude au tube rempli de mélange d'acide chlorhydrique et de fer

Observation : _____

Conclusion : _____

A retenir
Lors de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer,
on observe _____
Il se forme du _____ et des _____

3) Des substances qui disparaissent : les réactifs

Expérience : On mesure le **pH** d'une la solution d'origine et celle après réaction.

Observation : avant réaction, $pH = 1$,
après réaction, $pH = 7$

Conclusion : Le pH de la solution **diminue** : elle contient moins **d'ions hydrogène**.

De même une partie **des atomes de fer** disparaissent.

4) Mélange après la réaction

Expérience : On verse du **nitrate d'argent** la solution de départ et d'arrivée.

Observation : Il se forme le même **précipité blanc**.

Conclusion : Les ions **chlorure** ne disparaissent pas lors de la réaction.

Les ions présents dans la solution après réaction sont : **chlorure** et **fer II**. Ils forment une solution de **chlorure de fer II**.

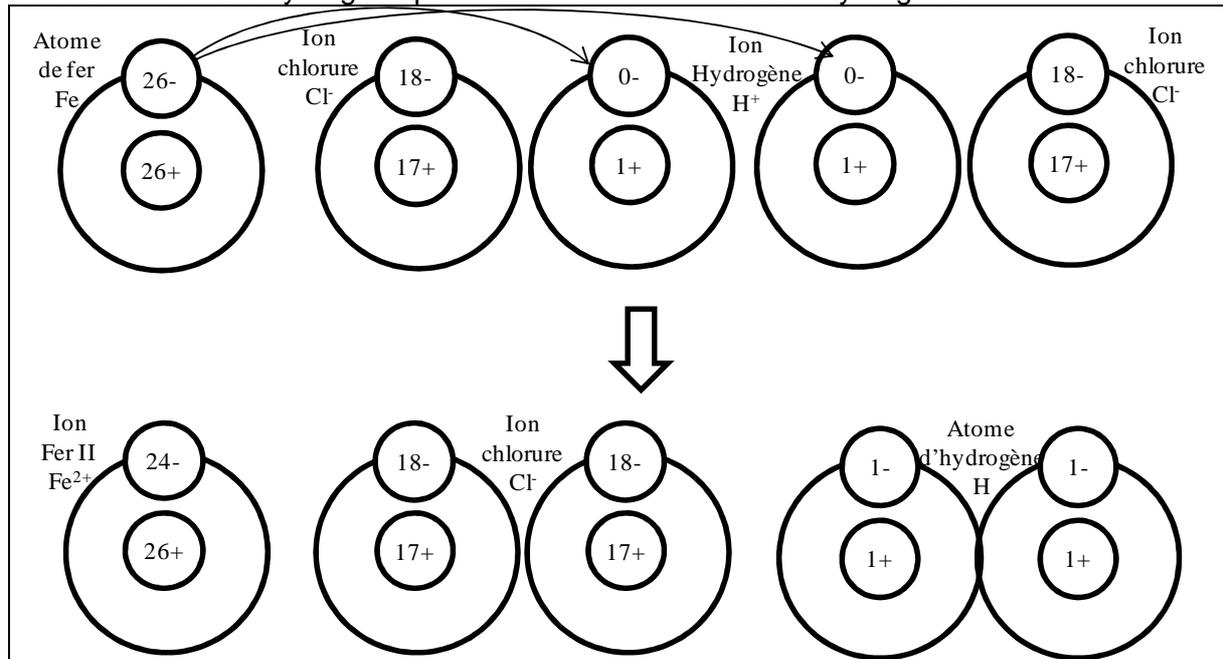
5) Bilan de la réaction

Le bilan de la réaction est donc



Observons ce qui se passe pour les atomes et les ions : les ions hydrogène captent des électrons du fer pour former des atomes.

Il faut deux ions hydrogène pour capter deux électrons de chaque atome de fer. De plus il faut deux atomes d'hydrogène pour former une molécule de dihydrogène.



L'équation de la réaction est :
 $Fe + 2 (Cl^- + H^+) \rightarrow Fe^{2+} + 2Cl^- + H_2$

Exercice : indiquez dans le tableau si la quantité de ces substances augmente, diminue ou reste constante.

Substance	Evolution de la quantité
Atome de Fer	Diminue
Ion Fer II	Augmente
Ion Chlorure	Reste constante
Ion hydrogène	Diminue
Dihydrogène	Augmente

Exo fer réagit avec HCl 5 p87
 Exo Massy HCl + Fe 8 p 88

Chimie troisième - 2015/2016
Chapitre 5 : Réaction du fer avec de l'acide chlorhydrique

/0,5	Soin	On fait réagir une solution d'acide chlorhydrique sur de la poudre de fer.
	<u>a) L'expérience</u>	
/1	1.	Faites un schéma de l'expérience entre l'acide chlorhydrique et le fer.
	<u>b) Les réactifs</u>	
/0,5	2.	On place une goutte d'acide chlorhydrique sur du papier pH. Le papier devient rouge-violacé. Que montre cette expérience sur la composition de l'acide chlorhydrique ?
/1	3.	On verse une goutte de nitrate d'argent dans de l'acide chlorhydrique. Des paillettes blanches apparaissent. Faites le schéma de cette expérience.
/0,5	4.	Que montre l'apparition des paillettes blanches sur la composition de l'acide chlorhydrique ?
/1,5	5.	Avec vos connaissances et en vous aidant des questions 2 et 4, donnez la liste des ions, molécules et atome que contient le tube à essai où sont mélangés l'acide chlorhydrique et le fer juste avant que débute la réaction.
	<u>c) Les produits</u>	
/0,5	6.	On place une flamme au dessus du tube dans lequel on a mélangé du fer et de l'acide chlorhydrique. On entend une détonation. Que montre cette expérience sur le produit de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer ?
/1	7.	Après la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer, on verse de la soude. Une substance gélatineuse verte apparaît. Faites le schéma de cette expérience.
/0,5	8.	Que montre l'apparition du précipité sur le produit de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer ?
/1	9.	Pourquoi est-on sûr que l'ion qui apparaît lors de la réaction entre l'acide chlorhydrique est bien apparu et n'était pas dans le mélange initial fer + acide chlorhydrique ?
/0,5	10.	Après la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer, on verse du nitrate d'argent. Pourquoi obtient-on encore un précipité blanc ?
/1	11.	Ecrivez le bilan de cette réaction.

Bilan :

321	42	Les ions hydrogène sont présents dans une solution d'acide chlorhydrique.
321	43	Les ions chlorure sont présents dans une solution d'acide chlorhydrique.
321	44	Le fer réagit avec l'acide chlorhydrique.
321	45	La réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique forme du dihydrogène.
321	46	La réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique forme des ions fer (II).
321	47	Critères de reconnaissance d'une transformation chimique : disparition des réactifs et apparition de produits.
121	48	Suivre un protocole pour reconnaître la présence des ions chlorure.
121	49	Suivre un protocole pour reconnaître la présence des ions hydrogène ;

Chimie troisième - 2015/2016
Chapitre 5 : Réaction du fer avec de l'acide chlorhydrique

121	50	Suivre un protocole pour réaliser la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique.
121	51	Suivre un protocole pour mettre en évidence le dihydrogène.
121	52	Suivre un protocole pour mettre en évidence les ions fer(II).
125	53	Faire un schéma de l'expérience permettant de reconnaître la présence des ions chlorure.
125	54	Faire un schéma de l'expérience permettant de reconnaître la présence des ions hydrogène ;
125	55	Faire un schéma de l'expérience permettant de réaliser la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique.
125	56	Faire un schéma de l'expérience permettant de mettre en évidence le dihydrogène.
125	57	Faire un schéma de l'expérience permettant de mettre en évidence les ions fer(II).

Evaluation :

- Reconnaître une transformation chimique, les réactifs et les produits.
- Schéma d'expérience
- Utilisez des tests pour montrer les réactifs et les produits

- Composition de l'acide chlorhydrique
- Test à mettre en place pour montrer cette composition (substance utilisée, description du résultat, schéma)

- Réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer (réactifs et produits, schéma)
- test à mettre en place pour montrer l'apparition des produits (substance utilisée, description du résultat, schéma)

Questions

Chapitre 5 : Réaction du fer avec de l'acide chlorhydrique :

- Que faut-il utiliser pour savoir si un gaz est dihydrogène ?
- Que faut-il utiliser pour savoir si une solution contient des ions Cl^- ?
- Que faut-il utiliser pour savoir si une solution contient des ions Fe^{2+} ?
- Qu'observe-t-on si on approche une flamme du dihydrogène ?
- Qu'observe-t-on si on ajoute du nitrate d'argent à une solution contenant des ions Cl^- ?
- Qu'observe-t-on si on ajoute de la soude à une solution contenant des ions Fe^{2+} ?
- On approche une flamme d'un gaz et on entend une détonation. Que peut-on en déduire ?
- On ajoute du nitrate d'argent à une solution et on obtient un précipité blanc. Que peut-on en déduire ?
- On ajoute de la soude à une solution et on obtient un précipité vert. Que peut-on en déduire ?
- Que peut-on dire sur ce que contient une solution acide ?
- Que contient l'acide chlorhydrique ?
- Comment vérifier la composition de l'acide chlorhydrique ?
- Que contient le fer ?
- Qu'observe-t-on lorsqu'on verse de l'acide chlorhydrique dans le fer ?
- Comment s'appelle ce gaz ?
- Comment peut-on vérifier ce que c'est bien du dihydrogène ?
- Quel ion produit la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer ?
- Comment peut-on vérifier ce que c'est bien des ions fer II ?
- D'où viennent ces ions fer II ?
- On verse du nitrate d'argent à la fin de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer. Que se passe-t-il ?
- Qu'est-ce que cela montre ?
- D'où viennent ces ions chlorure ?
- Que produit la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer ?
- Quel est le bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer ?

