Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !

Matière : Science Physique	**Généralisation de l'oxydoréduction en solution aqueuse**	**Professeur** : M. Sarr
Groupe Excellence (cours en ligne)		**Niveau** : 1S1-1S2

Exercice 1 :

On dispose d'un mélange de poudre de fer et d'aluminium. On traite 6,7g par de l'acide chlorhydrique en excès. Le gaz obtenu occupe un volume de 5,47L à 20°C sous une pression de 101,3 kPa.

1) Calculer la masse de chaque métal dans le mélange.
2) Calculer le pourcentage molaire de chaque métal dans le mélange.

Données : les couples mis en jeu sont : Al^{3+} / Al ; Fe^{2+} / Fe ; H_3O^+ / H_2

Exercice 2 :

Le dichlore est l'oxydant du couple dont le potentiel normal d'oxydoréduction est de 1,36V. Le potentiel normal du couple est de 1,63V. HClO est l'acide hypochloreux.

1) Déterminer la demi-équation électronique des deux couples
2) A l'aide des potentiels normaux d'oxydoréduction prévoir le sens de la réaction entre les deux couples
3) Déterminer l'équation-bilan de la réaction précédente en solution aqueuse.

Exercice 3 :

On appelle sel de Mohr un corps cristallisé possédant la composition : $(NH_4)_2Fe\,(SO_4)_2.\,6H_2O$.
On dissout 1,28 g de sel de Mohr dans 100 cm^3 d'eau.

1) Quelle est la composition molaire en ion Fe^{2+} de la solution obtenue.
2) Quel volume d'une solution acidifiée de permanganate de potassium à 0,01 mol/L faut-il utiliser pour que tous les ions Fe^{2+} soient oxydés en ions Fe^{3+}.

Exercice 4 :

On fait agir 50,0 cm^3 d'une solution d'acide sulfurique sur de la poudre de fer en excès.

1) Quelle est la réaction qui se produit (les ions sulfate sont sans action sur le fer) ?
2) On prélève 10,0 cm^3 de la solution finale, une fois la réaction terminée. On dose ces 10,0 cm^3 par une solution de permanganate de potassium de concentration 2.10^{-2} mol/L. Il faut 45,0 cm^3 de solution de permanganate de potassium pour doser les ions fer (II). Déterminer la concentration des ions fer (II) dans la solution finale.
3) Calculer la quantité de matière d'ions fer (II) formée dans l'expérience ainsi que le volume de dihydrogène qui s'est dégagé (à 20°C et $1{,}013.10^5$ Pa).

www.groupe-excellence.sn

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !

Exercice 5 :

On désir doser une solution de diiode de concentration voisine de 5.10^{-2} mol/L par une solution de thiosulfate de sodium que l'on prépare. Les cristaux de thiosulfate de sodium ont pour formule $Na_2S_2O_3$, $5H_2O$.

1) Quelle masse de thiosulfate de sodium doit-on dissoudre pour obtenir V = 100 cm^3 de solution réductrice de concentration 0,1 mol/L ?
2) Le prélèvement de solution de diiode placé dans le bêcher à un volume de 20 cm^3. L'équivalence est obtenue pour un volume versé de solution de thiosulfate égal è 18,6 cm^3. Quelle est la concentration de la solution de diiode ?

Exercice 6 :

Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur demande à un élève de préparer une solution d'ions Fe^{2+} de concentration 0,1 mol/L à partir de cristaux de sulfate de fer (II) hydraté, ($FeSO_4$; $7H_2O$).

1) Comment l'élève doit-il procéder pour obtenir 500 cm^3 de solution ?
2) Pour contrôler le travail effectué, le professeur demande à un autre élève de déterminer la concentration de la solution obtenue par dosage à l'aide d'une solution de permanganate de potassium, de concentration 0,04 mol/L.
   a) Indiquer le mode opératoire à suivre.
   b) Sachant que 10,1cm^3 de la solution de permanganate de potassium ont été nécessaire pour doser 20 cm^3 de la solution d'ions Fe^{2+}, peut-on dire que la solution avait été bien préparée ?

Exercice 7 :

Un engrais de formule **16.21.27** contient l'élément azote sous forme de nitrate d'ammonium $(NH_4^+ + NO_3^-)$. On prélève 1g de cet engrais que l'on dissout pour préparer V = 100mL de solution de concentration C_1 en ion nitrata. A V_0 = 50,0mL d'une solution acidifiée de sulfate de fer (II) à C_0 = 0,10 $mol.L^{-1}$, on ajoute V_1=10,0mL de la solution d'engrais. Un gaz incolore, qui devient roux à l'air, se dégage. Une fois le dégagement gazeux terminé, on dose les ions fer (II) restants par une solution de permanganate de potassium à C_2 = 0,050 $mol.L^{-1}$. L'équivalence est obtenue pour $V(MnO_4^-) = V_2 = 13,2mL$.

1) Ecrire l'équation-bilan de la première réaction. Exprimer, en fonction de C_1 et V_1, la quantité d'ions fer (II) consommés par cette réaction
2) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage. Exprimer, en fonction de C_2 et V_2, la quantité d'ions fer (II) consommés par cette réaction
3) Etablir la relation liant C_0, V_0, C_1, V_1, C_2 et V_2. En déduire C_1, puis la quantité de nitrate d'ammonium présent dans 1g d'engrais et, enfin, le pourcentage massique en azote de l'engrais.

Données :

$E^0(NO_3^-/NO) = 0,96V$; $E^0(MnO_4^-/Mn^{2+}) = 1,51V$; $E^0(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77V$

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !

Exercice 8 :

Par définition, le degré chlorométrique d'une solution d'eau de javel est le nombre de litres de dichlore mesuré dans les CNTP qu'il faut utiliser, pour fabriquer 1,0L d'eau de javel selon la réaction de dismutation : $Cl_2 + 2(Na^+ + OH^-) \rightarrow ClO^- + 2Na^+ + Cl^- + H_2O$

La dismutation est une réaction au cours de laquelle une espèce chimique subit à la fois une oxydation et une réduction.

On fait réagir 10mL d'eau de javel avec un excès d'iodure de potassium en milieu acidifié. Le diiode formé est alors dosé par une solution aqueuse de thiosulfate de de sodium $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ de concentration molaire 0,1mol/L. l'équivalence est atteinte lorsque l'on a versé 10,8mL de solution titrée.

1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre le diiode et la solution de thiosulfate de sodium (équation 1). En déduire la quantité de matière d'ion iodure ayant réagi.
2) Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction mettant en jeu l'eau de javel et la solution d'iodure de potassium (équation 2).
3) En exploitant les équations (1) et (2), déterminer la concentration Cde l'eau de javel utilisée. En déduire son degré chlorométrique exprimé en °cl.

Données :

- Potentiels d'oxydoréduction :

$E°(I_2 / I^-) = 0,54V$; $E°(S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}) = 0,08V$;

$E°(I_3^- / I^-) = 0,53V$; $E°(ClO^- / Cl^-) = 1,63V$;

- Eau de javel : solution aqueuse d'hypochlorite de sodium $(Na^+ + ClO^-)$.

Bonne dégustation scientifique !

www.groupe-excellence.sn