

Nom : Prénom : Gr :

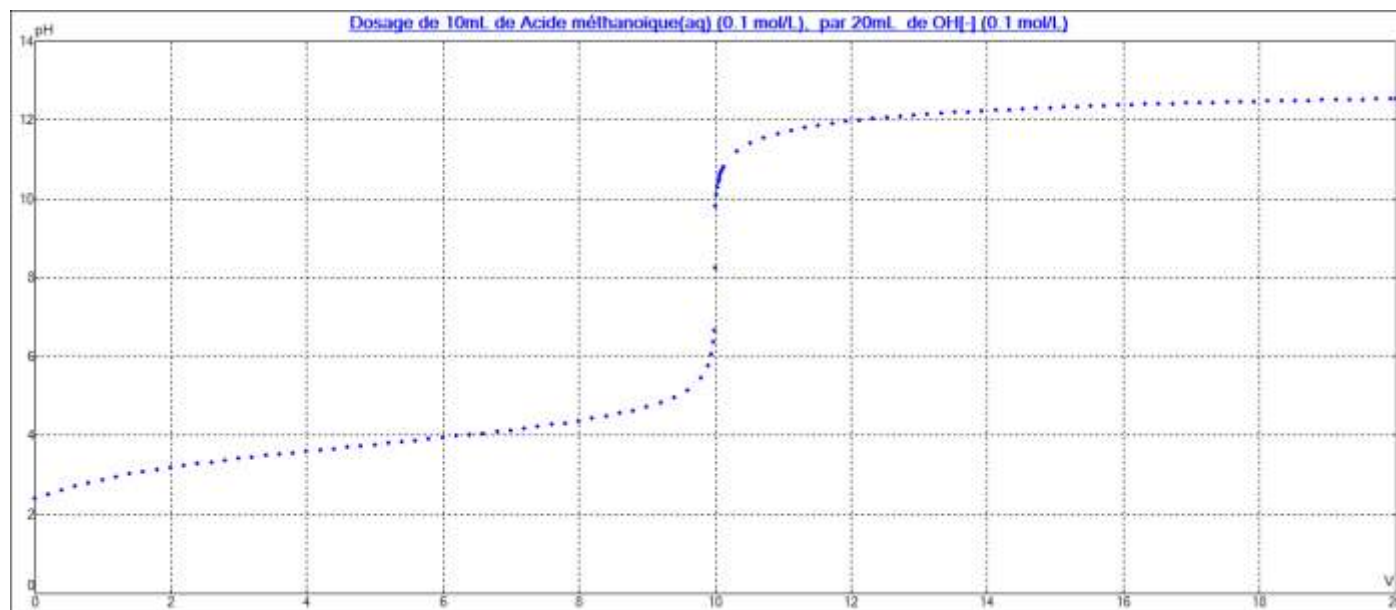
DS Rattrapage Chimie des Solutions (à distance -Moodle)		
Module : <i>Semestre 2</i>	Durée 1h30	Documents interdits
Auteur : <i>O.Cambon</i>	Date 22-05-2020	Calculatrice autorisée

Exercice 1 : Acide-bases

L'acide méthanoïque :

L'acide méthanoïque de formule HCOOH possède un pKa de 3,8. On réalise une solution de concentration $C_0 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1) Ecrire la réaction de l'acide avec l'eau.
- 2) Ecrire la constante d'acidité K_a de la réaction écrite ci-dessus.
- 3) Calculer le pH de la solution en justifiant la relation utilisée.
- 4) Dosage pHmétrique: acide méthanoïque (HCOOH) 0.1 mol.L^{-1} par soude (NaOH) 0.1 mol.L^{-1}



Calculez les valeurs théoriques du pH pour les 4 points correspondant aux 4 volumes 0, 5, 10 et 15ml de solution de soude versée. Vous identifierez l'espèce dominante dans le bécher et justifierez la relation que vous utilisez pour calculer le pH.

Exercice 2 : Conductimétrie

Contrôle de l'eau pour la fabrication du béton

Pour la fabrication du béton, la teneur en ion chlorure de l'eau ne doit pas excéder 500mg.L^{-1} car ces ions attaquent l'armature métallique du béton armé.

Sur un chantier où se trouve un puits, on veut vérifier que la teneur en ions chlorure de cette eau permet son utilisation. Pour cela on réalise un dosage des ions chlorure suivi par conductimétrie mettant en jeu une réaction de précipitation.

Dans un bécher on introduit un volume $V_0 = 25\text{mL}$ de l'eau du puits et on ajoute 75mL d'eau distillée. On remplit une burette avec une solution de nitrate d'argent (Ag^+NO_3^-) de concentration $C = 0.030\text{ mol.L}^{-1}$. On étalonne le conductimètre et on plonge la cellule conductimétrique dans le bécher. On relève les valeurs de la conductivité en mS.m^{-1} en fonction du volume de solution d' AgNO_3 rajouté. On trace la courbe (voir ci-après).

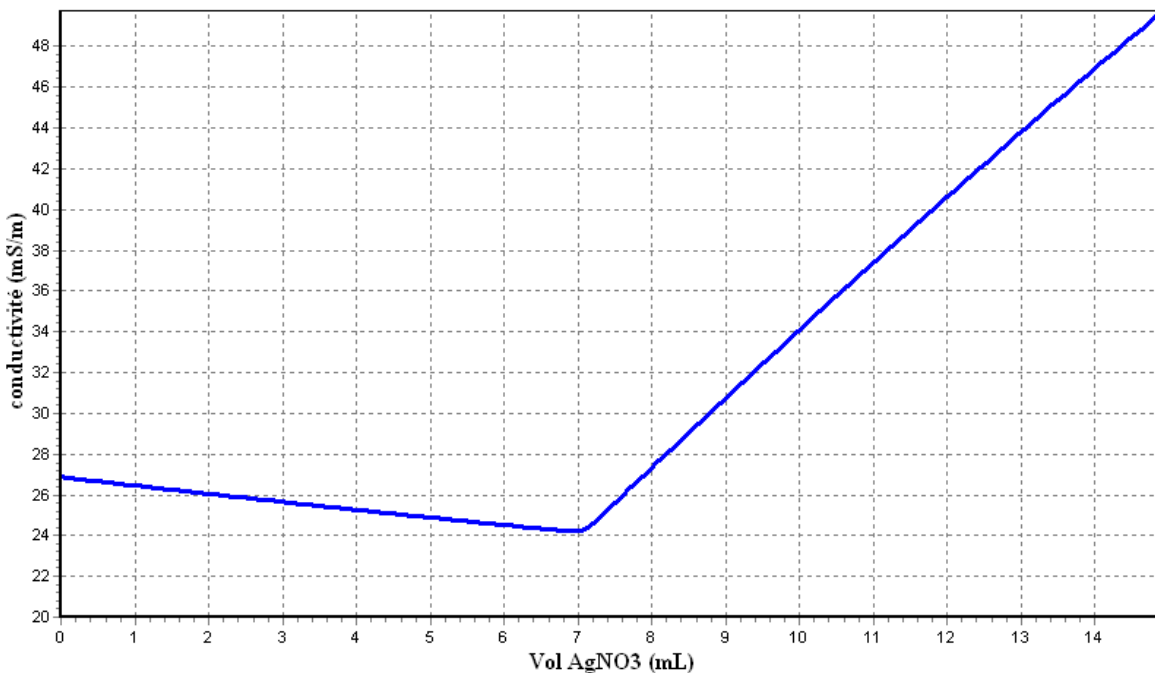
Données :

$$pK_s(\text{AgCl}) = 9.75$$

Conductivités molaires des ions à dilution infinie, à 298 K .

Ion	Cl^-	NO_3^-	Ag^+
$\lambda_{\infty}^{\circ} / (\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1})$	7,631	7,142	6,192

$$\text{Masse molaire de Cl} : M = 35,5\text{ g.mol}^{-1}$$



Nom : Prénom : Gr :

Questions :

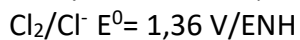
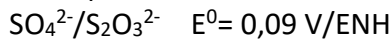
- 1- Faire un schéma du montage à réaliser pour le dosage et un schéma détaillé de la cellule de mesure
- 2- Ecrire la réaction de dosage des ions chlorure par précipitation. Justifier le choix de cette réaction.
- 3- Justifier pour quelle raison on a ajouté une grande quantité d'eau distillée dans le bécher.
- 4- Commenter l'allure du graphe obtenu. Pour cela vous donnerez les espèces présentes :
 - avant l'équivalence
 - à l'équivalence
 - après l'équivalence.

Calculez alors les pentes avant et après l'équivalence

- 5- Donnez la valeur du volume équivalent puis, calculer la concentration molaire et massique en ions chlorure de l'eau du puits. Indiquer si l'eau du puits peut être utilisée pour la fabrication du béton.

Exercice 3 : Réactions d'Oxydo-réduction:

Soient les couples:



- 1- Calculer les degrés d'oxydation des éléments S et Cl dans chacune des entités chimiques données ci-dessus.
- 2- Grâce à l'échelle des potentiels, prévoir la réaction qui peut avoir lieu.
- 2- Ecrire les demi-réactions d'oxydo-réduction ainsi que l'équation bilan.

Exercice 4 : Calcul et tracé d'une partie du diagramme E=f(pH) du Fer

A partir des constantes thermodynamiques suivantes calculer les droites séparant les domaines de prédominance des différentes espèces afin de déterminer la partie du diagramme E=f(pH) concernant le fer métallique et les espèces au degré d'oxydation +II. Pour cela on se placera à une concentration initiale de $[\text{Fe}^{2+}] = 1 \text{ mol.L}^{-1}$.

On donne :

$$\text{p}K_s(\text{Fe}(\text{OH})_2) = 15.$$

$$E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V/ENH}$$

$$\text{p}K_e = 14$$

- 1- Calculer le pH de précipitation de l'hydroxyde de fer : $\text{Fe}(\text{OH})_2$.
- 2- Calculer les droites E=f(pH) séparant les domaines de prédominance des différentes espèces avant et après le pH de précipitation de $\text{Fe}(\text{OH})_2$.
- 3- Tracer le diagramme E= f(pH) et donner les domaines de réactivité du Fer.