Université Cheikh Anta DIOP **ANNEE 2017/2018**

Département de Chimie

Pr Mamadou Sidibé – Mayoro Diop

EXAMEN DU DEUXIEME SEMESTRE

EPREUVE DE CHIMIE INORGANIQUE

L2PCSM - DUREE 2 H

EXERCICE 1 (9 pts)

1) Nommer les complexes suivants, puis déterminer et représenter à partir de la théorie de l'hybridation leur géométrie :

a) $NMe_4[Pt(OH)_3(H_2O)].H_2O$ **(1 pt)** **b)** $[CuCl(PEt_3)_4]_2.(HPO_4)$ **(1 pt)**

2) Nommer les composés

a) $Ga_2[(ClO)_3Fe(ONO)_2Fe(ClO)_3]_3$ **(1pt)**

b) $[Co(en)_2(CO_3)Co(en)_2](SO_4)$ **(1pt)**

3) Déterminer les formules des complexes suivants à partir de leurs noms,

a/ dibromitotris-(péroxynitrato) nickelate(II) de zinc (II) (**1 pt)**

b/ tris(méthylimido)palladate(II) de tétranitrosylruthénium (III) **(2 pt)**

4) Déterminer la structure des composés suivants et donner leur géométrie en utilisant la théorie de l'hybridation : $Na_2[Al_2Cl_4O_2]$ **(1 pt)** , $[Sb_2F_8O]$**(1 pt)**

EXERCICE 2 (8 pts)

Un échantillon de masse m = 2 g, contenant de l'hydroxyde de sodium (NaOH), du phosphate de sodium (Na_3PO_4), et une matière inerte est dissous dans 250 ml d'eau.

Une portion de V= 50 mL du mélange est dosée par V1 = 15 mL de HCl de concentration Ca= 0,1 N jusqu'au virage de la phénolphtaleine (8,2-10)

Une autre portion de même volume (V= 50 mL) est dosée par un volume V_2 = 25 mL d'une solution HCl de concentration Ca = 0,1 N jusqu'au virage de l'héliantine (3,3-4,4)

1) Calculer les concentrations équivalentes et molaires de NaOH et Na_3PO_4 **(2 pt)**

2) Une portion de 100ml de cette solution est traitée avec du $CaCl_2$ en excès. Il se forme un précipité $Ca_3(PO_4)_2$. La masse du précipité est de 310 mg. Après filtration la portion de 100 mL est dosée par V_3 = 10 mL d'une solution de HCl de concentration C = 0,1N

2.1. Calculer les concentrations molaires du phosphate de sodium (Na_3PO_4) et de l'hydroxyde de sodium(NaOH) **(3 pt)**

2.2. Déterminer le pourcentage massique de la matière inerte dans la solution initiale. **(3 pt)**

On donne : pka1 (H_3PO_4/ $H_2PO_4^-$) = 2,1; pka$_2$ ($H_2PO_4^-$/ HPO_4^{2-}) = 7,1 ; pka$_2$ (HPO_4^{2-}/ PO_4^{3-}) = 12,1 ; M(Ca) = 40 ; M(Na) = 23 ; M(O) = 16 , M(P) =31 ;

EXERCICE 3 : **(3 pt)**

On introduit dans un bécher 10 ml d'eau de puits, 15 ml d'une solution décimolaire d'EDTA, 2 ml d'une solution tampon pH = 10 et une pincée de NET. On verse progressivement à ce mélange une solution titrante de Zn^{2+} de concentration 5.10^{-3} M. Lorsque l'indicateur change de couleur la burette indique 5 ml.

1) Calculer la concentration molaire en ion Ca^{2+} de l'eau de puits **(1 pt)**

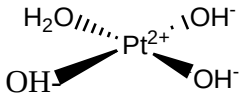
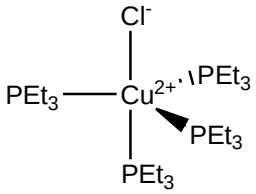
2) Déterminer la dureté de l'eau en ppm et en degré hydrotimétrique français. On considère que la dureté est due au $CaCO_3$. On donne M($CaCO_3$) = 100g/mol. **(2 pt)**

CORRECTION DE L'EXAMEN

EXERCICE 1 **(9 pts)**

1) Nommons les complexes suivants, puis déterminons et représentons à partir de la théorie de l'hybridation leur géométrie :

a) $NMe_4[Pt(OH)_3(H_2O)_2].H_2O$ **(1 pt)** **b)** $[CuCl(PEt_3)_4]_2.(HPO_4)$ **(1 pt)**

	nom	Géométrie
$NMe_4[Pt(OH)_3(H_2O)].H_2O$	aquatrihydroxoplatinate(II) de tétramethylammoniummonohydraté**(0,5 pt)**	dsp2 Plan carré **(0,5pt)** 
$[CuCl(PEt_3)_4]_2.(HPO_4)$	Hydrogénophosphate de chlorotétrakis(triéthylphosphine)cuivre(II) **(0,5pt)**	Sp3d BPT **(0,5pt)** 

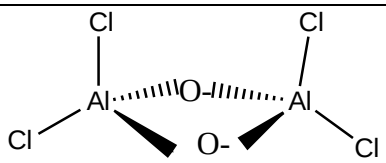
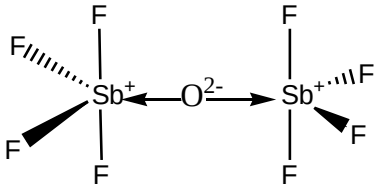
2) Nommons les composés

Formules	noms
$Ga_2[(ClO)_3Fe(ONO)_2Fe(ClO)_3]_3$	di-μ-nitritobis[trihypochloritoferrate(III)]degallium**(1pt)**
$[Co(en)_2(CO_3)Co(en)_2](SO_4)$	sulfate de μ– carbonatobis[bisethylenediaminecobalt(II)] **(1pt)**

3) Déterminons les formules des complexes suivants à partir de leurs noms,

noms	Formules
dibromitotris-(péroxynitrato) nickelate(II) de zinc (II)	$Zn_3[Ni(NO_4)_3(BrO_2)_2]2$ **(1pt)**
hexakis(méthylimido)palladate(II) de tétranitrosylruthénium (III)	$[Ru(NO)_4]_4[Pd(NMe)_3]_3$ **(2pt)**

4) Déterminons la structure des composés suivants et donner leur géométrie en utilisant la théorie de l'hybridation :

formules	Structures
$Na_2[Al_2Cl_4O_2]$	 **(1 pt)** 2 tétraèdres accolés par un coté
$[Sb_2F_8O]$	 Deux BPT accolées par un sommet **(1 pt)**

EXERCICE 2 **(8 pts)**

1) Calculons les concentrations équivalentes et molaires de NaOH et Na_3PO_4 **(2 pt)**

V1=x+y= 15 V2= x + 2y = 25

y=10 mL et x= 5 mL

$$CeqNaOH = CeqHCl\frac{x}{Vmél} = 0{,}1\frac{5}{50} = 0{,}01N$$

$$CeqPO_4^{3-} = CeqHCl\frac{3y}{Vmél} = 0{,}1\frac{3x10}{50} = 0{,}06N$$

CM_{NaOH} = 0,01 M et CM_{Na3PO4}= 0,02M

2)

2.1. Calculons les concentrations molaires du phosphate de sodium (Na_3PO_4) et de l'hydroxyde de sodium(NaOH) **(3 pt)**

$3CaCl_2 + 2\ Na_3PO_4 == Ca_3(PO_4)_2 + 6\ NaCl$

$$CC_{Na_{3PO_4}} = \frac{nNa_3PO_4}{V} = \frac{2xmCa_3(PO_4)_2}{VxMCa3(PO4)2} = \frac{2x0{,}310}{310x0.1} = 0{,}02M$$

$$C_{NaOH} = C_{HCl}x\frac{10}{100} = 0{,}01M$$

2.2. Déterminons le pourcentage massique de la matière inerte dans la solution initiale. **(3 pt)**

La masse de Na_3PO4 dans la solution initiale mNa3PO4= CNa3PO4xVTxMNa3PO4

mNa_3PO_4 = 0,02 x 0,25 x 164=0,82 g

La masse de NaOH dans la solution initiale mNaOH= CNaOHxVTxMNaOH

mNa_3PO_4 = 0,01 x 0,25 x 40 = 0,1 g

la masse de la matiere inerte est 2- (0,82+0,1)=1,08g

le pourcentage massique de la matiere inerte est $\frac{1{,}08}{2}x100 = 54\%$

EXERCICE 3 : **(3 pt)**

On introduit dans un bécher 10 ml d'eau de puits, 15 ml d'une solution d'EDTA de concentration 2 mmol/L, 2 ml d'une solution tampon pH = 10 et une pincée de NET. On verse progressivement à ce mélange une solution titrante de Zn^{2+} de concentration 5.10^{-3} M. Lorsque l'indicateur change de couleur la burette indique 5 ml.

1) Calculons la concentration molaire de l'eau de pluie **(1 pt)**

$$[Ca^{2+}] = \frac{C_{EDTA-}C_{Zn^{2+}}V_{Zn^{2+}}}{V_{eau}} = \frac{2.10^{-3}x15 - 5.10^{-3}x5}{10} = 5.10^{-4}M$$

2) Déterminons la dureté de l'eau en ppm et en degré hydrotimétrique français. On considère que la dureté est due au $CaCO_3$. On donne M($CaCO_3$)=100g/mol. **(2 pt)**

D=5TH=50 ppm