

TD N° I .- CALCUL DE CONCENTRATION- CONDUCTIVITE

I/

Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes en écrivant « V » ou « F » dans les correspondantes :

- 1- Une solution aqueuse peut comprendre une phase solide ☐
- 2- On donne le couple $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$. Une solution aqueuse de KMnO_4 de molarité $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ a une normalité de 3 éq-g.L^{-1} ☐
- 3- En ajoutant 500 mL d'eau à 200 mL d'une solution à 2 mol.L^{-1} de H_2SO_4 , on obtient une solution de normalité $1,18 \text{ éq-g.L}^{-1}$ ☐
- 4- En ajoutant de l'eau à une solution de base forte, sa conductivité augmente ☐
- 5- Une solution électrolytique de faible conductivité a une grande résistance ☐
- 6- La conductivité d'une solution, mesurée à l'aide d'une cellule de constante $k=10 \text{ m}^{-1}$, vaut $0,1 \text{ S.m}^{-1}$.
 - La résistance de la solution est de 10Ω . ☐
 - La conductivité molaire de la solution est de $2.10^{-3} \text{ S.m}^2 \text{ mol}^{-1}$. Sa concentration analytique est de $5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ☐

II-

Une solution commerciale d'acide phosphorique(H_3PO_4) porte les indications suivantes :
masse molaire $M = 98 \text{ g/mol}$; pureté $p = 85 \%$; densité $d = 1,71$.

1-) La normalité de la solution commerciale vaut :

a/ 17,10 N b/ 51,28 N c/ 52,35N d/ 44,49 N e/ autre

2-) Parmi les couples (x_{eau} ; x_{acide}) suivants désignez celui qui donne les valeurs correctes des fractions molaires de l'eau et de l'acide dans la solution commerciale.

a/ (0,39; 0,61) b/ (0,00; 100,00) c/ (0,92; 0,08) d/ (0,49; 0,51) e/ autre

3-) On veut préparer trois litres d'une solution 0,2 N d'acide phosphorique. Le volume de solution commerciale à prélever est de:

a/ 11,5 ml b/ 33,5 ml c/ 13,5 ml d/ 17,1 ml e/ autre

III

On dispose d'acide oxalique ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) sous la forme de cristaux dihydratés ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4, 2\text{H}_2\text{O}$).

1/. Quelle masse de cristaux qu'il faut peser pour préparer 500 mL d'une solution aqueuse de cet acide à la concentration C de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$?

2/. Calculer la concentration d'une solution obtenue en ajoutant à la solution précédente 3 g de cristallisé de cet acide ?

TD RISA N° II .- ACIDES ET BASES EN SOLUTION AQUEUSE

NB : Toutes les solutions sont à 25°C ; on prendra $pK_e = 14$

I-/

Répondre par **V** (VRAI) ou **F** (FAUX) DANS CASE CORRESPONDANTE

- ☐ 1) Le pOH d'une solution de HCl 0,02 M est 12,3
- ☐ 2) Si l'on dilue une solution tampon d'un facteur 10, son pH varie d'une unité
- ☐ 3) Le pH d'une solution contenant 0,1 M de NaH_2PO_4 et 1 M de Na_2HPO_4 est égal à 6,2 (pK_a de $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-} = 7,2$).
- ☐ 4) Lorsque l'on dose un acide faible par une base forte, le point d'équivalence est à pH acide
- ☐ 5) On dose 20 ml de $\text{NH}_3(\text{aq})$ 0,1 M ($pK_b = 4,76$) par HCl 0,1 M. Le pH après l'ajout de 10 ml HCl vaut 9,24
- ☐ 6) 10 mL d'une solution d'acide chlorhydrique HCl à 2 mol/L doit être diluée afin d'obtenir une solution de pH=2. Le volume d'eau à ajouter est 200 mL
- ☐ 7) Une solution d'un acide faible AH dont le pK_a vaut 7,2 a un pH= 5.
- ☐ a) Sa concentration molaire analytique est de $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- ☐ b) Son coefficient de dissociation vaut 0,63 %

II-/

Choisir la bonne réponse (A, B C D ou E) dans la case réponse

1/ 10 mL d'une solution d'acide chlorhydrique HCl à 2 mol/L doit être diluée afin d'obtenir une solution de pH=2. Le volume d'eau à ajouter et le facteur de dilution sont

A/ 19,90 L et 20 B/ 2 L C/ 1,990 L et 200 D/ 200 mL et 40 E/ Autre choix

2/ On dilue 100 mL d'une solution X de soude NaOH avec 900 mL d'eau. Le pH final est 11,5 . La concentration de la solution X est :

A/ 0,1mol/L B/ 0,032mol/LC/ 1 mol/L D/ 0,32mol/L E/ Autre choix

III-)

Le pH d'une solution d'acide propionique est 2,85.

1/ Calculer sa concentration analytique sachant que son $pK_a = 4,87$. Montrer que la formule utilisée est justifiée.

2/ Calculer le pH et le coefficient de dissociation de l'acide acétique dans une solution de concentration
a/ $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ b/ 10^{-6} M . on donne $K_a = 1,78 \cdot 10^{-5}$

Concentration	Expression pH	Valeur pH	Valeur Coef. Dissociation
$1,5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$			
10^{-6} M			

3/On dissout 26,75 g de chlorure d'ammonium NH_4Cl solide dans 2 litres de solution aqueuse d'ammoniac 0,25 N sans variation de volume. Donner l'expression et calculer le pH du mélange.

$pK_a(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3) = 9,25$

$N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

TD RISA N° III .- OXYDOREDUCTION EN SOLUTION AQUEUSE

I/-

Entourer, dans les propositions suivantes, le terme correct parmi les mots et expressions en italique :

L'oxydation d'un élément correspond à une *augmentation* / *diminution* de son degré d'oxydation. Au cours d'une réaction chimique la variation globale du nombre d'oxydation est *positive* / *nulle*. Le réducteur est tout corps contenant l'élément dont le nombre d'oxydation *augmente* / *diminue*. Dans une pile le pôle négatif se trouve du côté du couple possédant le potentiel redox le plus *élevé* / *faible*. La réaction d'oxydoréduction spontanée a lieu entre la forme *oxydée* / *réduite* du couple de potentiel le plus *élevé* / *faible* et la forme *oxydée* / *réduite* du couple de potentiel le plus *élevé* / *faible*. Plus le potentiel d'un couple est élevé plus l'oxydant est *faible* / *fort* et plus le réducteur est *faible* / *fort*.

II/-

Répondre par vrai ou faux en écrivant « V » ou « F » dans les cases correspondantes :

a-/ Au cours d'une réaction rédox, le nombre d'oxydation de l'élément qui subit l'oxydation augmente ☐

b-/ Le réducteur est corps contenant l'élément dont le nombre d'oxydation augmente au cours d'une réaction rédox ☐

c-/ Dans une cellule galvanique, le pôle négatif se trouve du côté du couple possédant le potentiel rédox le plus élevé ☐

d-/ Le nombre d'oxydation du Chlore dans les espèces suivantes est :

ClO_2 : +3 ☐ ClO^- : +1 ☐ HCl : -1 ☐ ClO_4^- : +5 ☐ Cl_2 : 0 ☐ MgCl_2 : -1 ☐ HClO_3 : +6 ☐

III-/

La réaction entre les ions dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ et le dioxyde de soufre SO_2 produit des ions Cr^{3+} et SO_4^{2-} .

Répondre par vrai ou faux en écrivant « V » ou « F »

a. Les coefficients stœchiométriques affectés à ces espèces dans la réaction équilibrée sont :

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: 2 ☐ SO_2 : 3 ☐ Cr^{3+} : 1 ☐ SO_4^{2-} : 3 ☐

b. Ox le plus fort et Red le plus fort sont respectivement SO_4^{2-} et SO_2 ☐

IV-/

On donne : $M_{\text{Ag}} = 107,87 \text{ g.mol}^{-1}$; $\rho(\text{Ag}) = 10,5 \text{ g cm}^{-3}$; $M_{\text{Cu}} = 63,54 \text{ g.mol}^{-1}$; $1\text{S} = 96500 \text{ C}$

a-/ Calculez la charge totale nécessaire pour déposer 215,74 g d'argent à partir d'une solution de Ag^+ .

b-/ Calculer la durée de l'électrolyse et l'épaisseur de la couche de métal déposé si la plaque, de dimension 20 cm x 10 cm, est traversé par un courant constant de 1,1 A ?

c-/ On fait passer la même charge dans une cellule contenant une solution aqueuse de CuCl_2 . Quelle est la masse de métal déposé ?

TD N° 4 : EQUILIBRE SOLIDE LIQUIDE EN SOLUTION AQUEUSE

I

On mélange un litre d'une solution 0,1 mol/l de nitrate de plomb et 1 litre d'une solution 0,2 mol/l de chlorure de potassium. Montrer qu'il y a précipitation de PbCl_2 dont le produit de solubilité est $1,8 \cdot 10^{-5}$ A 25°C .

Quelles sont les molarités résiduelles en ions chlorure et plomb ?

On donne : $K_s = 1,8 \cdot 10^{-5}$ à 298 K

II

On donne : PbCl_2 solide : $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PbCl}_2$ $K_s = 1,58 \cdot 10^{-5}$ à 298 K.

$\Delta H^\circ = 25,91 \text{ KJ/mol}$ de PbCl_2 . Comparer les solubilités à 25°C et à 100°C .

III

Produit de solubilité de : $\text{BaSO}_4 : 10^{-9,9}$; $\text{CaSO}_4 : 10^{-4,6}$.

Calculer :

1° - les solubilités respectives de ces sels dans l'eau pure.

2° - La solubilité de CaSO_4 dans une solution contenant 0,1 mol/l de sulfate de sodium

IV

On dispose de 10 mL de solution de chlorure de sodium 0,1 mol/L.

On ajoute 2 gouttes de chromate de potassium 2 mol/L (1 goutte a un volume de 0,05 mL).

1° - Calculer la concentration en ions chromate dans le mélange.

2° - On verse du nitrate d'argent dans ce mélange. Quelle est la concentration en Ag^+ nécessaire pour que AgCl commence à précipiter $K_s(\text{AgCl}) = 1,8 \cdot 10^{-10}$.

3° - Quelle est la concentration en Ag^+ nécessaire pour que le chromate d'argent précipite ?

$K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 2 \cdot 10^{-12}$.

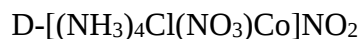
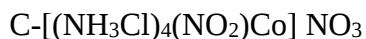
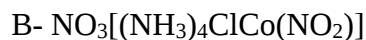
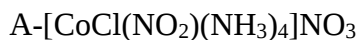
PRODUITS DE SOLUBILITE EN SOLUTION AQUEUSE A 298 K

COMPOSES	EXPRESSIONS DE K _s	K _s
AgOH	$[Ag^+].[OH^-]$	$1,95.10^{-8}$
Ag ₂ CrO ₄	$[Ag^+].[OH^-]$	$1,12.10^{-12}$
AgCO ₃	$[Ag^+].[OH^-]$	$8,13.10^{-12}$
AgCl	$[Ag^+].[OH^-]$	$1,77.10^{-10}$
AgBr	$[Ag^+].[OH^-]$	$4,95.10^{-13}$
AgI	$[Ag^+].[OH^-]$	$8,32.10^{-17}$
BaCrO ₄	$[Ba^{2+}].[CrO_4^{2-}]$	$1,17.10^{-10}$
BaSO ₄	$[Ba^{2+}].[CrO_4^{2-}]$	$1,07.10^{-8}$
BaF ₂	$[Ba^{2+}].[CrO_4^{2-}]$	$1,05.10^{-8}$
CaCO ₃	$[Ca^{2+}].[CO_3^{2-}]$	$3,80.10^{-8}$
Ca(OH) ₂	$[Ca^{2+}].[OH^-]^2$	$5,50.10^{-6}$
CaSO ₄	$[Ca^{2+}].[SO_4^{2-}]$	$2,40.10^{-5}$
CaF ₂	$[Ca^{2+}].[F^-]^2$	$3,39.10^{-11}$
CdS	$[Cd^{2+}].[S^{2-}]$	$7,94.10^{-27}$
Cu(OH) ₂	$[Cu^{2+}].[OH^-]^2$	$3,16.10^{-19}$
CuS	$[Cu^{2+}].[S^{2-}]$	$6,31.10^{-36}$
Fe(OH) ₂	$[Fe^{2+}].[OH^-]^2$	$7,94.10^{-16}$
Fe(OH) ₃	$[Fe^{2+}].[OH^-]^3$	$2,51.10^{-39}$
FeS	$[Fe^{2+}].[S^{2-}]$	$6,31.10^{-18}$
Hg ₂ Cl ₂	$[Hg^+]^2.[Cl^-]^2$	$1,32.10^{-18}$
Mg(OH) ₂	$[Fe^{2+}].[OH^-]^2$	$1,82.10^{-11}$
MgCO ₃	$[Mg^{2+}].[CO_3^{2-}]$	$1,00.10^{-5}$
MgF ₂	$[Mg^{2+}].[F^-]^2$	$7,08.10^{-9}$
Mn(OH) ₂	$[Mn^{2+}].[OH^-]^2$	$1,91.10^{-13}$
Pb(OH) ₂	$[Pb^{2+}].[OH^-]^2$	$8,13.10^{-17}$
PbSO ₄	$[Pb^{2+}].[SO_4^{2-}]$	$1,66.10^{-8}$
PbCrO ₄	$[Pb^{2+}].[CrO_4^{2-}]$	$1,78.10^{-14}$
PbCl ₂	$[Fe^{2+}].[Cl^-]^2$	$1,62.10^{-5}$
PbI ₂	$[Fe^{2+}].[I^-]^2$	$6,46.10^{-9}$
SrSO ₄	$[Sr^{2+}].[SO_4^{2-}]$	$2,51.10^{-7}$
TiBr	$[Ti^+].[Br^-]$	$3,45. 10^{-6}$
TiCl	$[Ti^+].[Cl^-]$	$1,75. 10^{-4}$

TD RISA N° V .- COMPLEXES EN SOLUTION AQUEUSE

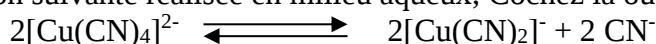
I-/

Quelle est l'écriture correcte de la formule chimique du nitrate de tétraamminechloronitrocobalt (III) ?



II-/

Pour la réaction suivante réalisée en milieu aqueux, Cochez la ou les affirmation(s) vraie(s) :



a- L'état d'oxydation du cuivre change

b- Le nombre de coordination du cuivre change

c- L'état d'oxydation du cyanure change

d- Le nombre de coordination du cuivre dans le réactif est deux

III-/

Nommer les ligands ioniques du tableau suivant :

Formule	Cl^-	H^-	O_2^{2-}	O^{2-}	CN^-	OH^-
Nom de l'ion	chlorure	hydrure	peroxyde	oxygène	cyanure	hydroxyde
Nom du ligand						

IV-/

1/ Quel est le nom correct du complexe $[\text{AlF}_4]^-$?

a- Tétrafluoroaluminate(IV)

b- Tétrafluoroaluminate(III)

c- Tétrafluoroaluminium(IV).

d- Tétrakisfluoroaluminium(III).

2/ Quel est le nom correct du complexe $\text{K}_3[\text{Co}(\text{oxalate})_3]$?

a- Trioxalatocobaltate (III) de tripotassium

b- Trioxalatocobalt (III) de potassium

c- Trioxalatocobaltate (III) de potassium.

d- Trisoxalatocobaltate (III) de potassium