Correction DS8 Chimie option SI

Problème 1 : L'ECS

1 Dans la solution saturée,

(model)
$$KCl_{(S)} = K^{+} + CL^{-}$$
 $K^{\circ} = k_{S}$
 k_{eq} excès k_{S} k_{S}

6na: K = [[e]] + [K+] +

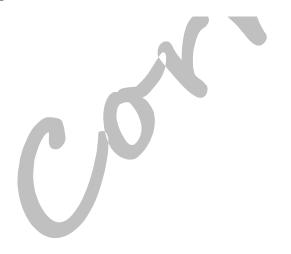
(=)
$$b = [CC]_{v} = \sqrt{ks}$$
 AN $b = 2,82 \text{ mol}/L$.

2) Notation conventionnelle: $Pt(s) \mid Hg(l) \mid Hg_2 Cl_{2(s)} \mid (k^+, Cl^-)$

- (3) Calomel Hgellz(5): mo(Hg) = + I.
- (a) $Hg_{2}(l_{2(5)} + 2e^{-} = 2Hg_{Ce}) + 2Ce^{-}$ $E_{ECS} = E^{\circ} + \frac{0.06}{2} \log \frac{1}{[CC]^{2}}$ (b) a denc $E = E^{\circ} + \frac{0.06}{2} \log \frac{1}{K_{S}} = E^{\circ} 0.02 \log K_{S}$

=> le potentiel est donc constant à Tfincé C'est une électrode utilisée comme un électrode de référènce en potentionnellie

5) AN: E ECS = 0, 24 V & 298K.



Problème 2 : Le baryum

- 1. Le produit de solubilité de BaSO₄₍₅₎ est la constante de l'équilibre : BaSO₄₍₅₎ = Ba $^{2+}$ + SO $_4^{2-}$ (K₅)
- La solubilité d'un solide ionique dans une solution donnée est la quantité de matière maximale de ce solide qui peut se dissoudre dans 1 litre de cette solution.
- La réaction de dissolution du sulfate de baryum dans l'eau pure est :

	BaSO ₄	=	Ba ²⁺	+	SO ₄ ²⁻
EI	n				
EF d'éq	n - ξ		ξ		ξ

Donc: $s_0 = \frac{\xi}{v} = [Ba^{2+}] = [SO_4^{2-}]$. Ainsi: $K_s = [Ba^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] = s_0^2$ $s_0 = \sqrt{K_s} = 1,00.10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

4. La réaction de dissolution du sulfate de baryum dans une solution de sulfate de sodium de concentration $C_0 = 0.1 \text{ mol/L}$, s'écrit :

	BaSO ₄	=	Ba ²⁺	+	SO ₄ ² -
EI	n				$C_0.V$
EF d'éq	n - ξ		ξ		$C_0.V + \xi$

$$s = \frac{\xi}{v}$$
, d'où : $[Ba^{2+}] = s$ et $[SO_4^{2-}] = s + C_0$
ainsi : $K_s = [Ba^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] = s \cdot (s + C_0)$

Or par effet d'ion commun, la solubilité diminue, donc s < so

Or $s_0 \ll C_0$. On peut donc faire l'hypothèse : $s \ll C_0$

d'où :
$$K_s \approx s.C_0$$
, ce qui donne simplement $s = \frac{\kappa_s}{c_0} = 1,00.10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$

Validité de l'hypothèse : s << C₀, validée.

On remarque que l'effet d'ion commun est bien vérifié : s < s₀.

5. On a une masse m = 0.230 g de $BaSO_{4(s)}$ (M = 233 g.mol⁻¹) donc une quantité de matière $n = 9.87.10^{-4}$ mol.

$$s_0 = 1,00.10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow V = n / s_0 = 98,7 L$$

6. On a une masse m = 0.230 g de BaSO_{4(s)} (M = 233 g.mol⁻¹) donc une quantité de matière $n = 9.87.10^4$ mol.

On veut dissoudre au plus 1% du précipité :

-	BaSO ₄	=	Ba ²⁺	+	SO ₄ ²⁻
EI	n				
EF d'éq	n - ξ		ξ		ξ

donc :
$$\xi \le 10^{-2}$$
.n = 9,87.10⁻⁶ mol

$$s_0 = 1,00.10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \Longrightarrow \underline{V < 10^{-2}.n / s_0} = 0,987 \text{ L}$$

7. RD :
$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_{4(s)}$$

Ainsi à l'équivalence : $C V_{\acute{eq}} = C_0 V_0$ AN : $C_0 = 6.0.10^3 \text{ mol.L}^{-1}$

8. On verse 1 goutte de solution de chlorure de baryum ($V_{goutte} \approx 0.05 \text{ mL}$) Hypothèse : aucun précipité ne se forme

$$\begin{split} [Ba^{2+}] &= \frac{cV_{goutte}}{v_0 + v_{goutte}} = 2,5.10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \\ [SO_4^{2-}] &= \frac{c_0V_0}{v_0 + v_{goutte}} \approx c_0 = 6,0.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \\ Q_{rs} &= [Ba^{2+}].[SO_4^{2-}] = 1,5.10^{-7} > K_s \,! \end{split}$$

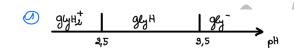
=> hypothèse fausse, la réaction de précipitation a lieu.

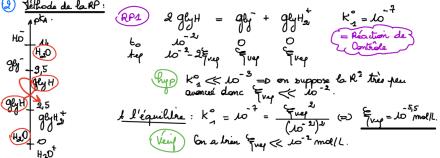
- 9. Allure de la courbe de conductivité tracée :
 - Si V <V_{éa}: 1 SO₄²- disparait pour 2 Cl⁻ ajoutés le nombre de charge ne change pas => la conductivité varie peu.
 - Si V > Véq : on ajoute 1 Ba2+ pour 2 Cl ajouté. 4 charges en plus => la conductivité augmente.
- 10. La conductivité corrigée est $\sigma_{\text{corrigée}} = \sigma \cdot \frac{v_0 + v}{v_0}$.

La courbe représentant $\sigma_{comigée}$ en fonction du volume versé V est alors constituée de segments de droite, ce qui permet de mieux repérer le volume équivalent.

Dans cette expérience, Vo est assez grand devant Véq donc il n'était pas nécessaire de l'utiliser ici : l'effet de dilution est négligeable.

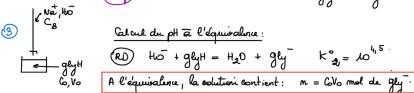
Problème 3 : La glycine





Calcul du pt : on peut utiliser n'importe lequel des 2 ouple : pH = pKA, + log [glyH] = 2,5 + log 10-2 10-5,5

(Very) on se source bren dans un domaine où gly H est majoritaire



Itilizano la methode de la RP pour calculer le pH:

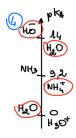
RP1 gly + H₂O = Hgly + Ho
$$t^{\circ}_{3} = 10^{-11.5} = R^{\circ}_{2}$$
 de contrôle to 0.05 freq 0.05 medit.

A l'équilire: $k^{\circ}_{3} = 10^{-11.5} = \frac{5}{5} \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3.25}{3} \cdot \frac{3.25}{3$



but a brin Evy < 0,05 molls.

Verif Car est beir dans le domaine de majorité de gly.



ylethode de la RP:

(RP1)
$$HO + NH_{L_1} = NH_2 + H_2O$$
 $K_1 = LO^{4/8}$

to $C.V$ ML
 $= 0.1 \text{ and } M$
 $teq \in ML - CV$ CV /

NH4+NH3=NH3+NH4 K2=1,0.

on went une solution tampon - a alle doit donc contenir à la fin

- les concentrations ne sont pas modifiées.

Calcul du pt: On veut une solution avec pt = 10.

(5) les formes majoritaires sont gly H et gly à pH = 10.

Donc
$$C_0 = [glyH]_{ef} + [gly]_{ef} = 0, 10 \text{ mod}/L$$
.
 $C_0 \times K_{A,L} = \frac{h[gly]}{[glyH]}$ donc $[gly] = \frac{C_0}{A + \frac{h}{k_{A,L}}}$ of $[glyH] = \frac{C_0}{A + \frac{K_{A,L}}{h}}$