

10 points

- (a) (5 points) Pour une réaction d'ordre un, la concentration du réactif A est 0.477 M après 100.0 s et 0.377 après 200.0 s. Quelle était la concentration originale? Quelle est la valeur de la demie-vie?
- (b) (5 points) Pour la réaction



on obtient le data suivant:

$[A]_0$ (M)	$[B]_0$ (M)	$[C]_0$ (M)	vitesse initiale, v_0 ($M s^{-1}$)
0.25	0.20	0.20	0.10
0.25	0.40	0.20	0.10
0.25	0.40	0.40	0.20
0.50	0.40	0.40	0.40
0.50	0.80	0.40	0.40
1.00	0.80	1.00	2.00

Quelle est la loi de vitesse pour cette réaction (SVP calculez la valeur de k aussi)? Dans quelques mots, qu'est-ce-qu'on peut dire à propos de l'étape lente dans le mécanisme de cette réaction?

a) pour trouver la valeur de k, utilisez $t = 100.0 s$ comme $t = 0$
(et $t = 200.0 s$ devient $t = 100.0 s$ pour ce calcul)

$$\ln\left(\frac{[A]_0}{[A]}\right) = kt \Rightarrow k = \frac{\ln\left(\frac{[A]_0}{[A]}\right)}{t} = \frac{\ln\left(\frac{0.477}{0.377}\right)}{100.0} = 0.0023527 s^{-1}$$

\Rightarrow maintenant, utilisez le vrai $t = 0$ et le data à $t = 100.0 s$ (ou $200.0 s$)

$$[A] = [A]_0 e^{-kt} \Rightarrow [A]_0 = \frac{[A]}{e^{-kt}} = \frac{0.477}{e^{-0.0023527(100)}} = \underline{\underline{0.604 M}}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{0.0023527} = \underline{\underline{295 s}}$$

b) par inspection, $v = k[A][C]$

\Rightarrow utilisez n'importe quel essai pour trouver $k = 2$

$$v = 2[A][C]$$

\Rightarrow l'étape lente implique une molécule de A et une molécule de C

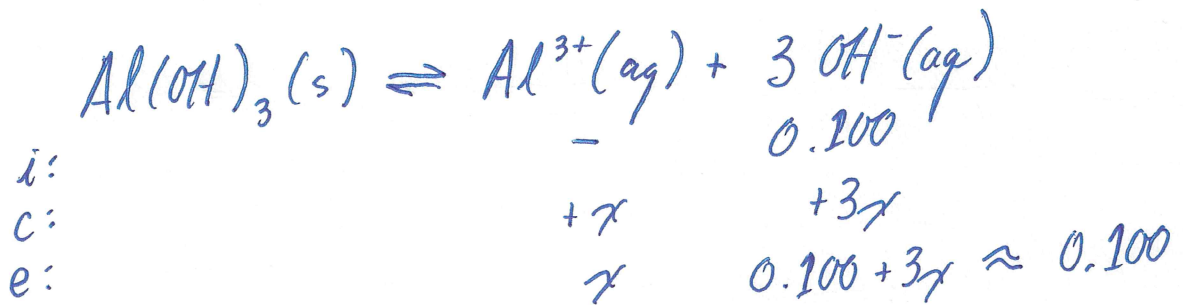
10 points

- (a) (5 points) Une solution est 3.45 M en CH_3OH . La masse volumique de cette solution est 0.957 g/mL. Calculez la molalité de cette solution.
- (b) (5 points) Le produit de solubilité de $\text{Al}(\text{OH})_3$ est 3.0×10^{-34} . Calculez la solubilité (en g/L) dans une solution 0.050 M en $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

a) imaginez 1.000 L de solution

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ mL (1.000 L)} \\ \downarrow \times \rho (0.957 \text{ g/mL}) \\ \text{masse totale} = 957 \text{ g} \\ \leftarrow 3.45 \text{ mol CH}_3\text{OH} \\ \downarrow \times \text{MM (32.05 g/mol)} \\ 110.6 \text{ g} \end{array} \quad \begin{array}{l} \longrightarrow \\ \text{masse H}_2\text{O} = 957 - 110.6 = 846.4 \text{ g} \\ = 0.8464 \text{ kg} \end{array}$$
$$\text{molalite} = \frac{3.45 \text{ mol}}{0.8464 \text{ kg}} = \underline{\underline{4.08 \text{ m}}}$$

b) 0.050 M en $\text{Ba}(\text{OH})_2 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.100 \text{ M}$



$$K_s = [\text{Al}^{3+}][\text{OH}^-]^3 \Rightarrow 3.0 \times 10^{-34} = (x)(0.100)^3 \Rightarrow x = 3.0 \times 10^{-31}$$

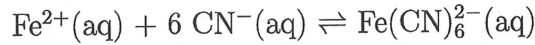
$$\text{solubilité} = (3.0 \times 10^{-31} \text{ mol/L})(78.00 \text{ g/mol}) = \underline{\underline{2.3 \times 10^{-29} \text{ g/L}}}$$

\nearrow
MM $\text{Al}(\text{OH})_3$

10 points

(a) (5 points) HA est un acide faible avec une constante de dissociation, K_a , de 5.0×10^{-5} . On mélange 500.0 mL d'une solution 0.334 M en HCl avec 500.0 mL d'une solution 0.578 M en NaA. Calculez le pH de la solution produite.

(b) (5 points) La constante de formation, K_f , de $\text{Fe}(\text{CN})_6^{2-}$

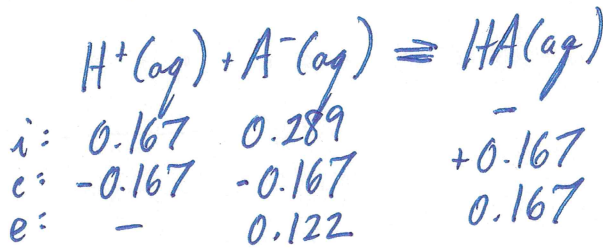


est 1.0×10^{37} . On dissout 6.66 g de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ dans 1.000 L d'une solution 0.900 M en $\text{CN}^{-}(\text{aq})$. Faites l'approximation que le volume reste fixe à 1.000 L. Quelles sont les concentrations de $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$, $\text{CN}^{-}(\text{aq})$, et $\text{Fe}(\text{CN})_6^{2-}(\text{aq})$ à l'équilibre?

a) HCl dissocie en H^+ et Cl^{-} (le Cl^{-} fait rien)
 NaA dissocie en A^{-} et Na^+ (le Na^+ fait rien)

$$n_{\text{H}^+} = C \times V = (0.334)(0.500) = 0.167 \text{ mol}$$

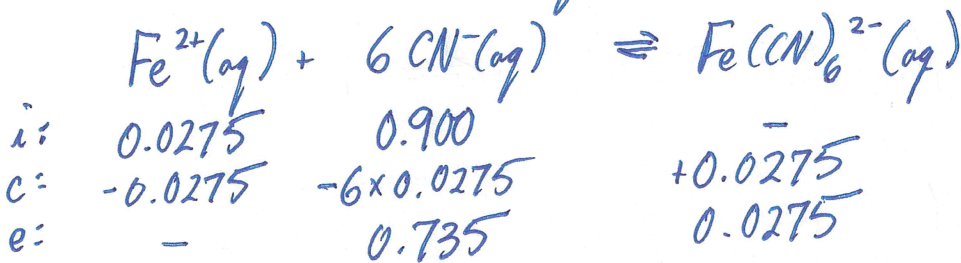
$$n_{\text{A}^-} = C \times V = (0.578)(0.500) = 0.289 \text{ mol}$$



$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log\left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}\right) = -\log(5.0 \times 10^{-5}) + \log\left(\frac{0.122}{0.167}\right) = \underline{\underline{4.16}}$$

b) ignorez mes erreurs dans l'état d'oxydation du Fe dans le sel ainsi que l'erreur dans la charge de l'équation équilibrée (annoncé pendant l'examen)

$$n_{\text{Fe}^{2+}} = (6.66 \text{ g}) / (241.86 \text{ g/mol}) \approx \text{MM Fe}(\text{NO}_3)_3 = 0.0275 \text{ mol}$$



$$[\text{CN}^-] = \underline{\underline{0.735 \text{ M}}}$$

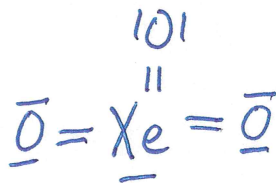
$$[\text{Fe}(\text{CN})_6^{2-}] = \underline{\underline{0.0275 \text{ M}}}$$

$$1.0 \times 10^{37} = \frac{[\text{Fe}(\text{CN})_6^{2-}]}{[\text{Fe}^{2+}][\text{CN}^-]^6} \Rightarrow [\text{Fe}^{2+}] = \frac{(0.0275)}{(1.0 \times 10^{37})(0.735)^6} = \underline{\underline{1.7 \times 10^{-38} \text{ M}}}$$

20 points

Chacune des questions sur les deux pages suivantes sont pour 1 point.

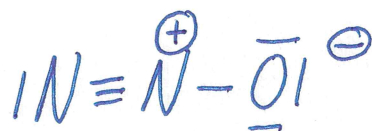
- (1) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le XeO_3 , incluant les charges formelles (N.B. le Xe est l'atome central).



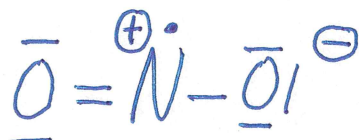
- (2) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le ClO_2^- , incluant les charges formelles (N.B. le Cl est l'atome central).



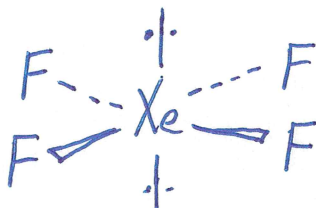
- (3) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le N_2O , incluant les charges formelles (l'atome central est un des deux N's).



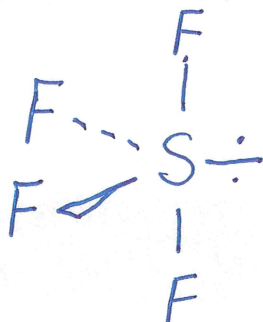
- (4) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le NO_2 , incluant les charges formelles (N.B. le N est l'atome central).



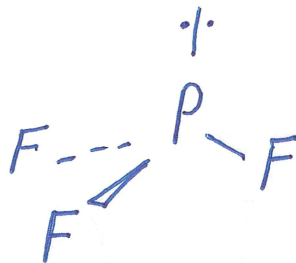
- (5) Dessinez la structure tridimensionnelle du XeF_4 (N.B. le Xe est l'atome central).



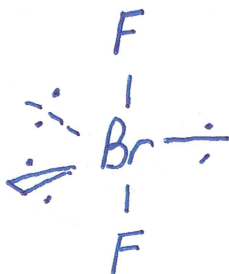
- (6) Dessinez la structure tridimensionnelle du SF_4 (N.B. le S est l'atome central).



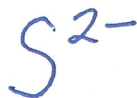
(7) Dessinez la structure tridimensionnelle du PF_3 (N.B. le P est l'atome central).



(8) Dessinez la structure tridimensionnelle du BrF_2^- (N.B. le Br est l'atome central).



(9) Parmi F^- , Ne, Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , S^{2-} , Cl^- , Ar, K^+ , et Ca^{2+} , lequel a la plus petite énergie d'ionisation?



(10) Parmi F^- , Ne, Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , S^{2-} , Cl^- , Ar, K^+ , et Ca^{2+} , lequel a le plus petit rayon?



(11) Parmi Be, B, C, Mg, Al, et Si, lequel a la plus petite énergie d'ionisation?



(12) Dans l'ion Mn^{2+} (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = 0$?

11

(13) Dans l'atome de Kr (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = 0$ et $s = +\frac{1}{2}$?

8

(14) Dans l'atome d'As (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = -1$?

7

(15) Quel est l'état d'oxydation du N dans le CN^- ?

-3

(16) Quelle est l'hybridation du Xe central dans le XeO_2F_2 ?

sp^3d

(17) Quelle est l'hybridation du N central dans le NO_2^+ ?

sp

(18) Quelle est l'hybridation du I central dans le I_3^- ?

sp^3d

(19) Il y a combien de liaisons π dans le HCN (le C est l'atome central)?

2

(20) Qu'est ce qui est unique à propos du ligne qui sépare les phases solide et liquide dans le diagramme de phase de H_2O (SVP le dire en deux ou trois mots)?

pente négative