

8 points

- (a) (4 points) Pour une réaction d'ordre un, la concentration du réactif A tombe de 0.577 M à 0.388 M dans les premiers 533 s. Quelle est la demie-vie de cette réaction?
- (b) (4 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	0.20
0.25	0.40	0.20	0.20
0.25	0.40	0.40	0.20
0.50	0.40	0.40	0.80
0.50	0.80	0.40	0.80
1.00	0.80	1.00	3.20

Quelle est la loi de vitesse pour cette réaction? Quelle est la vitesse de la réaction lorsque la concentration de chaque réactif est 0.75 M? La température est 25.0°C.

$$a) \ln\left(\frac{[A]_0}{[A]}\right) = kt \Rightarrow k = \ln\left(\frac{[A]_0}{[A]}\right) / t$$

$$k = \ln\left(\frac{0.577}{0.388}\right) / 533 s = 7.4453 \times 10^{-4} s^{-1}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{7.4453 \times 10^{-4} s^{-1}} = \underline{\underline{931 s}}$$

$$b) v = k[A]^2$$

$$k = \frac{v}{[A]^2} = \frac{3.20 M s^{-1}}{(1.00 M)^2} = 3.20 M^{-1} s^{-1}$$

$$v = 3.20 M^{-1} s^{-1} [A]^2$$

$$v = (3.20 M^{-1} s^{-1}) (0.75 M)^2 = \underline{\underline{1.80 M s^{-1}}}$$

8 points

Pour la réaction d'ordre un, $A(aq) \rightarrow B(aq)$, la demie-vie est 344 s à 25.0°C et l'énergie d'activation est 25.0 kJ/mol.

(a) Calculez le temps nécessaire pour que la concentration de A(aq) tombe de 0.444 M à 0.355 M à 75.0°C.

(b) La demie-vie de cette réaction serait 100 s à quelle température?

$$a) k_{25} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{344s} = 0.002015 s^{-1}$$

$$\ln \frac{k_{75}}{k_{25}} = \frac{-E_a}{R} \left(\frac{1}{348.15K} - \frac{1}{298.15K} \right) = \frac{-25000}{8.3145} \left(\frac{1}{348.15} - \frac{1}{298.15} \right)$$

$$\ln \frac{k_{75}}{k_{25}} = 1.4483 \Rightarrow \frac{k_{75}}{k_{25}} = e^{1.4483} = 4.256$$

$$k_{75} = k_{25} (4.256) = (0.002015 s^{-1})(4.256) = 0.008576 s^{-1}$$

$$\ln \left(\frac{[A]_0}{[A]} \right) = kt \Rightarrow t = \frac{\ln \left(\frac{[A]_0}{[A]} \right)}{k}$$

$$t = \frac{\ln \left(\frac{0.444}{0.355} \right)}{0.008576 s^{-1}} = \underline{\underline{26.1s}}$$

$$b) \text{ si } t_{1/2} = 100s \Rightarrow k = \frac{\ln 2}{100s} = 0.006932 s^{-1}$$

$$\ln \left(\frac{0.006932}{0.002015} \right) = \frac{-25000}{8.3145} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{298.15} \right)$$

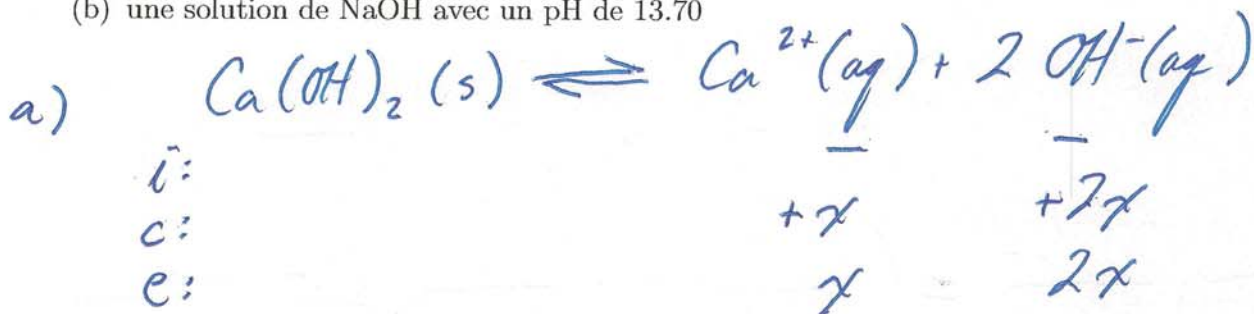
$$-0.0004109 = \frac{1}{T} - \frac{1}{298.15} \Rightarrow T = \underline{\underline{340K}} \text{ ou } \underline{\underline{67^\circ C}}$$

8 points

Le produit de solubilité pour le $\text{Ca}(\text{OH})_2$ est 5.0×10^{-6} . Calculez la solubilité (en g/L) du $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dans

(a) l'eau pure

(b) une solution de NaOH avec un pH de 13.70



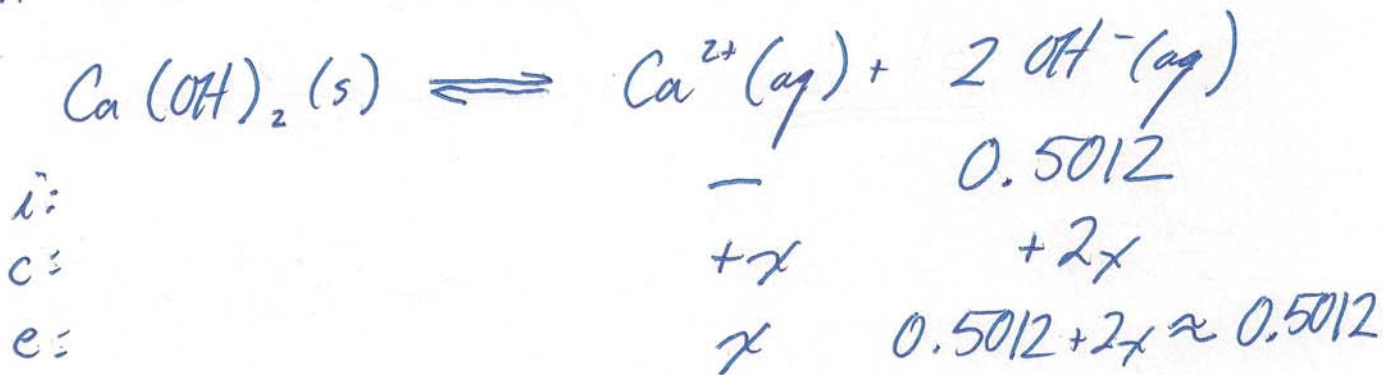
$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2 \Rightarrow 5.0 \times 10^{-6} = (x)(2x)^2 = 4x^3$$

$$x = \sqrt[3]{\frac{5.0 \times 10^{-6}}{4}} = 0.01077 \text{ mol/L}$$

$$\text{solubilité} = (0.01077 \text{ mol/L})(74.096 \text{ g/mol}) = \underline{\underline{0.80 \text{ g/L}}}$$

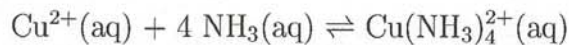
b)

$$\text{pOH} = 0.30 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0.30} = 0.5012 \text{ M}$$



$$5.0 \times 10^{-6} = (x)(0.5012)^2 \Rightarrow x = 1.99 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

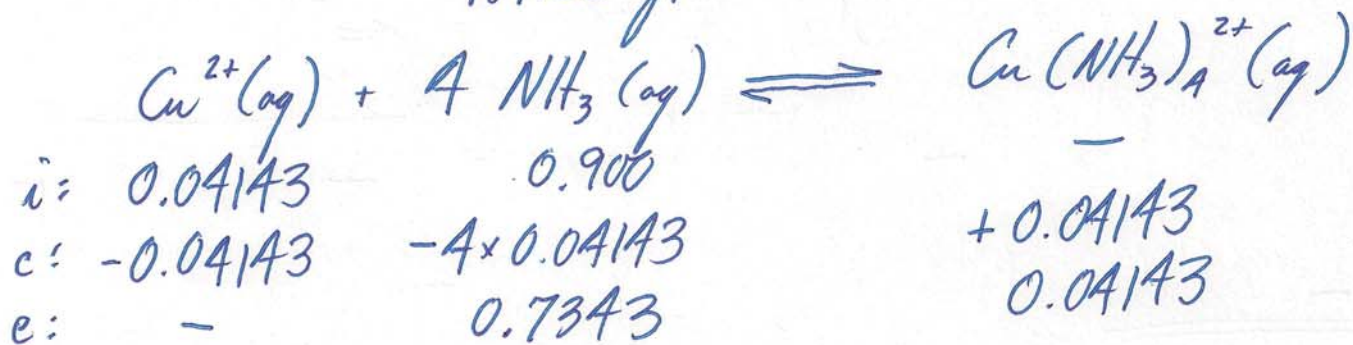
$$\text{solubilité} = (1.99 \times 10^{-5} \text{ mol/L})(74.096 \text{ g/mol}) = \underline{\underline{1.5 \times 10^{-3} \text{ g/L}}}$$

8 pointsLa constante de formation, K_f , de $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 

est 1.1×10^{13} . On dissout 7.77 g de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dans 1.000 L d'une solution 0.900 M en $\text{NH}_3(\text{aq})$. Faites l'approximation que le volume reste fixe à 1.000 L. Quelles sont les concentrations de $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$, $\text{NH}_3(\text{aq})$, et $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}(\text{aq})$ à l'équilibre?

⇒ la masse molaire de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ est 187.56 g/mol

$$n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{Cu}^{2+}} = \frac{7.77 \text{ g}}{187.56 \text{ g/mol}} = 0.04143 \text{ mol}$$



⇒ un très petit montant de $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}(\text{aq})$ va régénérer du $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$... mais c'est tellement peu que les concentrations de $\text{NH}_3(\text{aq})$ et $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}(\text{aq})$ ne sont pas affectées

$$1.1 \times 10^{13} = \frac{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}] [\text{NH}_3]^4} \Rightarrow 1.1 \times 10^{13} = \frac{0.04143}{[\text{Cu}^{2+}] (0.7343)^4}$$

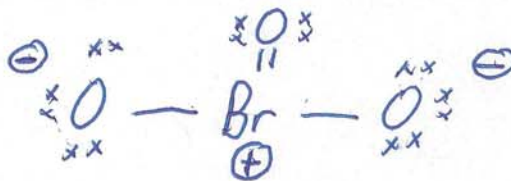
$$[\text{Cu}^{2+}] = \frac{0.04143}{(1.1 \times 10^{13}) (0.7343)^4} = \underline{\underline{1.3 \times 10^{-14} \text{ M}}}$$

$$[\text{NH}_3] = \underline{\underline{0.734 \text{ M}}} \quad ; \quad [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}] = \underline{\underline{0.0414 \text{ M}}}$$

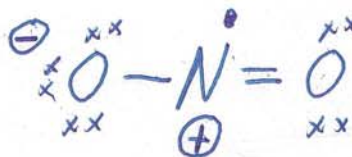
18 points

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

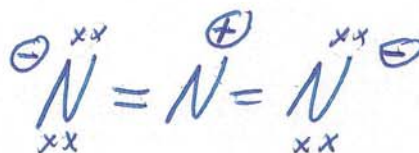
- (1) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le BrO_3^- , incluant les charges formelles (N.B. le Br est l'atome central).



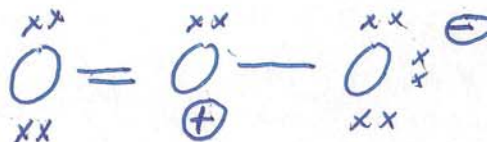
- (2) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le NO_2 , incluant les charges formelles (N.B. le N est l'atome central).



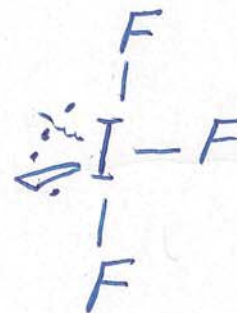
- (3) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le N_3^- , incluant les charges formelles (N.B. la molécule n'est pas cyclique).



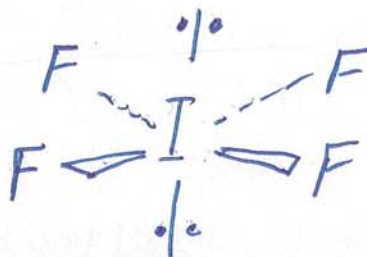
- (4) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le O_3 , incluant les charges formelles (N.B. la molécule n'est pas cyclique).



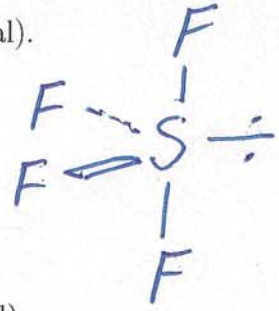
- (5) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_3 (N.B. le I est l'atome central).



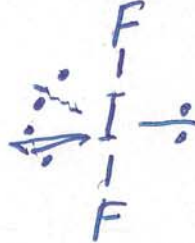
- (6) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_4^- (N.B. le I est l'atome central).



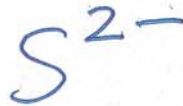
(7) Dessinez la structure tridimensionnelle du SF_4 (N.B. le S est l'atome central).



(8) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_2^- (N.B. le I est l'atome central).



(9) Parmi O^{2-} , 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 O^{2-} , 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 grande énergie d'ionisation?



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

$$12$$

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

9

(14) Dans l'ion Br^- (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = -1$ et $s = -\frac{1}{2}$?

4

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

-3

(16) Quelle est l'hybridation du I central dans le IF_4^- ?

sp^3d^2

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

sp

(18) Quelle est l'hybridation du N central dans le NO_2^- ?

sp^2