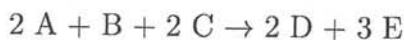


8 points

- (a) (4 points) Pour une réaction d'ordre un, la concentration du réactif A tombe de 0.577 M à 0.344 M dans les premiers 225 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	0.80
0.50	0.40	0.40	0.80
0.50	0.80	0.40	0.80
1.00	0.80	1.00	5.00

Quelle est la loi de vitesse pour cette réaction? Quelle est la vitesse de la réaction lorsque la concentration de chaque réactif est 0.50 M? La température est 25.0°C.

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

$$k = \ln \left(\frac{0.577}{0.344} \right) / 225 s = 0.0022987 s^{-1}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{0.0022987 s^{-1}} = \underline{\underline{302 s}}$$

$$b) \text{ par inspection : } v = k [C]^2$$

$$\Rightarrow \text{trouvez } k : k = \frac{v}{[C]^2} = \frac{5.00 M s^{-1}}{(1.00 M)^2}$$

$$k = 5.00 M^{-1} s^{-1}$$

$$v = (5.00 M^{-1} s^{-1}) (0.50 M)^2 = \underline{\underline{1.3 M s^{-1}}}$$

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 30.0 kJ/mol.

(a) Calculez le temps nécessaire pour que la concentration de $A(aq)$ tombe de 0.444 M à 0.333 M à 50.0°C.

(b) La demie-vie de cette réaction serait 200 s à quelle température?

• calculez k à 25.0°C :

$$t_{1/2} = \ln 2 / k \Rightarrow k = \ln 2 / t_{1/2} = \frac{\ln 2}{344 \text{ s}} = 0.0020150 \text{ s}^{-1}$$

• calculez k à 50.0°C :

$$\ln \frac{k_{50}}{k_{25}} = -\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) = \frac{-30000}{8.3145} \left(\frac{1}{323.15} - \frac{1}{298.15} \right)$$

$$\ln \frac{k_{50}}{k_{25}} = 0.936238 \Rightarrow \frac{k_{50}}{k_{25}} = e^{0.936238} = 2.5504$$

$$k_{50^\circ\text{C}} = k_{25^\circ\text{C}} (2.5504) = (0.0020150 \text{ s}^{-1})(2.5504) = 0.0051390 \text{ s}^{-1}$$

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

$$t = \ln \left(\frac{0.444}{0.333} \right) / 0.0051390 \text{ s}^{-1} = \underline{\underline{56.0 \text{ s}}}$$

$$b) \text{ si } t_{1/2} = 200 \text{ s} \Rightarrow k = \ln 2 / 200 \text{ s} = 0.0034657 \text{ s}^{-1}$$

$$\ln \left(\frac{0.0034657}{0.0020150} \right) = \frac{-30000}{8.3145} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{298.15} \right)$$

$$-0.0001503 = \frac{1}{T} - \frac{1}{298.15} \Rightarrow T = \underline{\underline{312 \text{ K}}} \text{ ou } \underline{\underline{39^\circ\text{C}}}$$

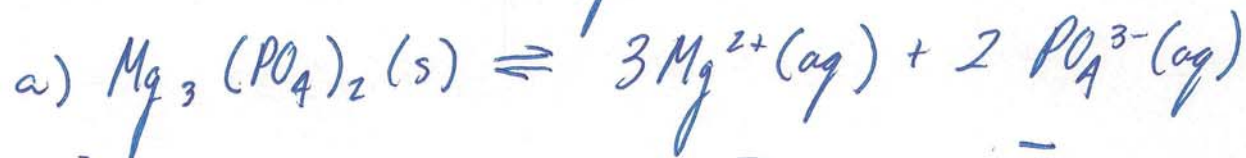
8 points

Le produit de solubilité pour le $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ est 1.0×10^{-24} . Calculez la solubilité (en g/L) du $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ dans

(a) l'eau pure

(b) une solution 0.30 M en $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

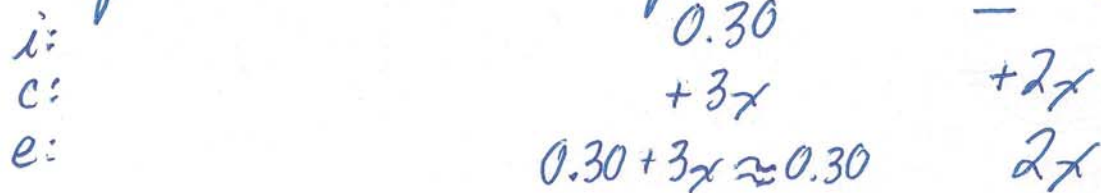
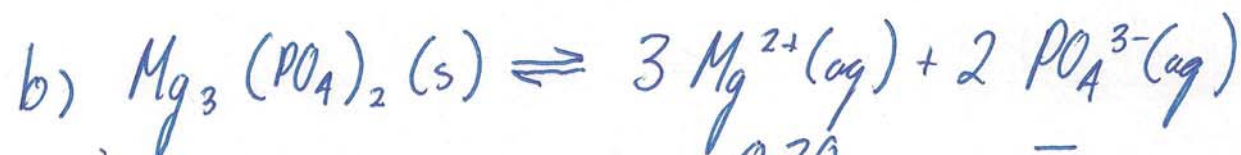
\Rightarrow la masse molaire de $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ est 262.86 g/mol



$$K_{ps} = [\text{Mg}^{2+}]^3 [\text{PO}_4^{3-}]^2 \Rightarrow 1.0 \times 10^{-24} = (3x)^3 (2x)^2 = 108x^5$$

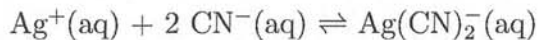
$$x = \sqrt[5]{\frac{1.0 \times 10^{-24}}{108}} = 6.213 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\text{solubilité} = (6.213 \times 10^{-6} \text{ mol/L}) (262.86 \text{ g/mol}) = \underline{\underline{1.6 \times 10^{-3} \text{ g/L}}}$$



$$1.0 \times 10^{-24} = (0.30)^3 (2x)^2 \Rightarrow x = 3.0429 \times 10^{-12}$$

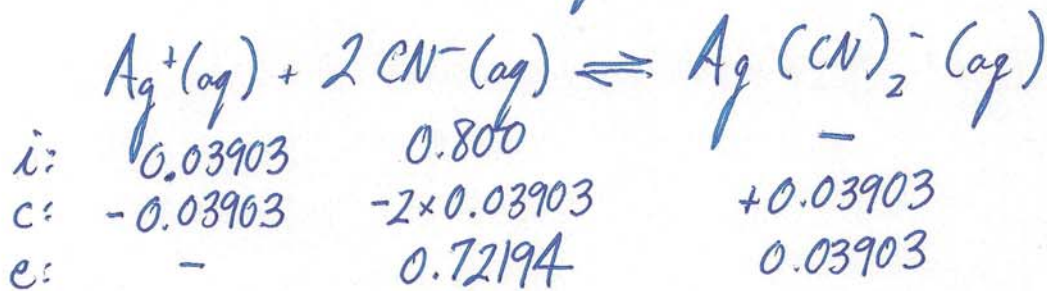
$$\text{solubilité} = (3.0429 \times 10^{-12} \text{ mol/L}) (262.86 \text{ g/mol}) = \underline{\underline{8.0 \times 10^{-10} \text{ g/L}}}$$

8 pointsLa constante de formation, K_f , de $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ 

est 3.0×10^{20} . On dissout 6.66 g de AgNO_3 dans 1.000 L d'une solution 0.800 M en $\text{CN}^-(\text{aq})$. Faites l'approximation que le volume reste fixe à 1.000 L. Quelles sont les concentrations de $\text{Ag}^+(\text{aq})$, $\text{CN}^-(\text{aq})$, et $\text{Ag}(\text{CN})_2^-(\text{aq})$ à l'équilibre?

⇒ la masse molaire de AgNO_3 est 169.87 g/mol

$$n_{\text{AgNO}_3} = n_{\text{Ag}^+} = \frac{6.66 \text{ g}}{169.87 \text{ g/mol}} = 0.03903 \text{ mol}$$



⇒ un très petit montant de $\text{Ag}(\text{CN})_2^-(\text{aq})$ réagit pour régénérer du $\text{Ag}^+(\text{aq})$... les concentrations de $\text{CN}^-(\text{aq})$ et $\text{Ag}(\text{CN})_2^-(\text{aq})$ ne sont pas affectées

$$3.0 \times 10^{20} = \frac{[\text{Ag}(\text{CN})_2^-]}{[\text{Ag}^+][\text{CN}^-]^2} \Rightarrow 3.0 \times 10^{20} = \frac{0.03903}{[\text{Ag}^+](0.72194)^2}$$

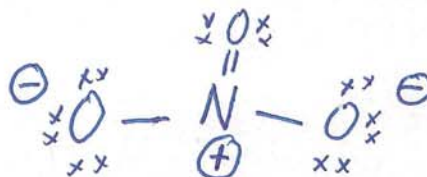
$$[\text{Ag}^+] = \frac{(0.03903)}{(3.0 \times 10^{20})(0.72194)^2} = \underline{\underline{2.5 \times 10^{-22} \text{ M}}}$$

$$[\text{CN}^-] = \underline{\underline{0.722 \text{ M}}} \quad ; \quad [\text{Ag}(\text{CN})_2^-] = \underline{\underline{0.0390 \text{ M}}}$$

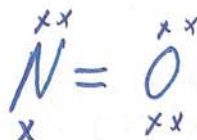
18 points

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

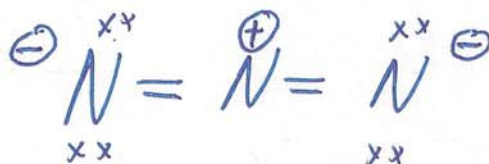
- (1) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le NO_3^- , incluant les charges formelles (N.B. le N est l'atome central).



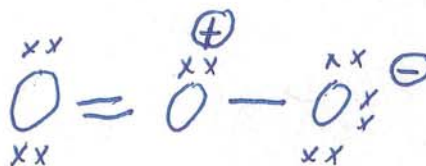
- (2) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le NO, incluant les charges formelles.



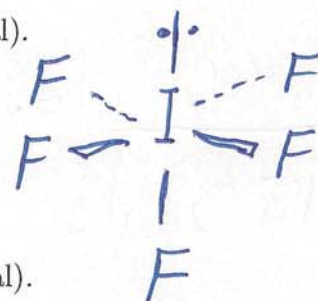
- (3) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le N_3^- , incluant les charges formelles (N.B. la molécule n'est pas cyclique).



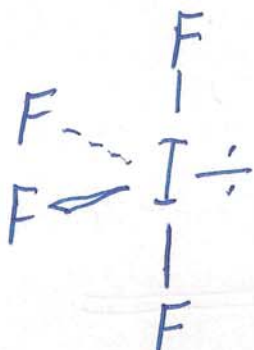
- (4) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le O_3 , incluant les charges formelles (N.B. la molécule n'est pas cyclique).



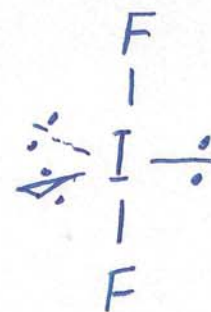
- (5) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_5 (N.B. le I est l'atome central).



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



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



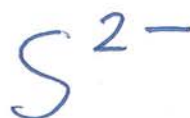
(8) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_2^+ (N.B. le I est l'atome central).



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



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



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



(12) Dans l'ion Zn^{2+} (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = +1$?

6

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

4

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

1

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

+2

(16) Quelle est l'hybridation du S central dans le SF_4 ?

sp^3d

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

sp^2

(18) Quelle est l'hybridation du N central dans le N_2O ?

sp