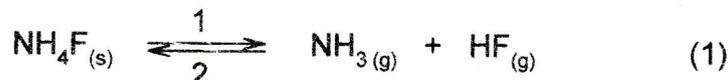


Ce sujet comporte 40 questions, une seule réponse juste par question.

**Exercice N° 01**

La dissociation montrée sur la réaction (1) s'effectue après absorption d'une chaleur de 149,11 kJ à 298K :



1- La réaction est :

- A) endothermique    B) exothermique    C) athermique    D) isotherme

2- En déduire la variation d'enthalpie standard de formation de la molécule  $\text{NH}_4\text{F}_{(s)}$  :  $\Delta H_f^\circ(\text{NH}_4\text{F}_{(s)})$

On donne :  $\Delta H_f^\circ(\text{HF})_g = -268,66 \text{ kJ.mol}^{-1}$  ;  $\Delta H_f^\circ(\text{NH}_3)_g = -46,19 \text{ kJ.mol}^{-1}$

- A) +463,96 kJmol<sup>-1</sup>    B) -268,66 kJmol<sup>-1</sup>    C) -463,96 kJmol<sup>-1</sup>    D) 149,11 kJmol<sup>-1</sup>

3- Ecrire la réaction de formation de l'acide fluorhydrique gazeux dans les conditions standards

- A)  $\text{H}_2\text{O} (g) + \text{F}_2 (g) \rightarrow 2\text{HF} (g) + \frac{1}{2} \text{O}_2 (g)$     B)  $\text{H}_2 (g) + \text{F}_2 (g) \rightarrow 2\text{HF} (g)$   
 C)  $\frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}(g) + \frac{1}{2} \text{F}_2 (g) \rightarrow \text{HF} (g) + \frac{1}{4} \text{O}_2 (g)$     D)  $\frac{1}{2} \text{H}_2 (g) + \frac{1}{2} \text{F}_2 (g) \rightarrow \text{HF} (g)$

4- Connaissant les entropies standards des espèces qui interviennent dans la réaction (1), déterminer la variation de l'entropie de la réaction :

$S^\circ(\text{HF})_g = 173,83 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$  ;  $S^\circ(\text{NH}_3)_g = 192,4 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$      $S^\circ(\text{NH}_4\text{F})_s = 71,96 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$

- A) +366,23 J.K<sup>-1</sup>    B) +71,96 J.K<sup>-1</sup>    C) -294,27 J.K<sup>-1</sup>    D) +294,27 J.K<sup>-1</sup>

5- Calculer la variation de l'enthalpie libre standard de la réaction à 298K.

On donne :  $R = 8,32 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ L.atm.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ .

- A) -61,42 kJ    B) 61,42 kJ    C) 39,97 kJ    D) TRF

6- Quelle est alors la constante de l'équilibre (Kp) correspondant à la même réaction

- A)  $1,74.10^{-11}$     B)  $1,74.10^{+11}$     C)  $1.10^{-7}$     D) TRF

7- En déduire la valeur de Kc.

- A)  $1,67.10^{-10}$     B)  $2,92.10^{+14}$     C)  $2,92.10^{-14}$     D) TRF

8- L'expression de la constante d'équilibre Kp de l'équilibre (1) est :

- A)  $Kp = \frac{P_{\text{HF}} \cdot P_{\text{NH}_3}}{P_{\text{NH}_4\text{F}}}$     B)  $Kp = P_{\text{HF}} \cdot P_{\text{NH}_3}$     C)  $\frac{1}{P_{\text{HF}} \cdot P_{\text{NH}_3}}$     D) TRF

9- Quelle est alors la valeur de la pression partielle de HF (g) à l'équilibre.

- A)  $4,18 \cdot 10^{-6}$  atm      B)  $1,74 \cdot 10^{-11}$  atm      C) 1atm      D) TRF

10- La pression partielle de  $\text{NH}_3$  à l'équilibre est de

- A)  $4,18 \cdot 10^{-6}$  atm      B)  $1,74 \cdot 10^{-11}$  atm      C) 1atm      D) TRF

11- La pression totale à l'équilibre est :

- A)  $8,36 \cdot 10^{-6}$  atm      B)  $3,49 \cdot 10^{-11}$  atm      C) 2atm      D) TRF

12- Dans quel sens se déplace l'équilibre lorsqu'on augmente la pression partielle de HF ?

- A) sens 1      B) sens 2      C) les 2 sens      D) TRF

13- Dans quel sens se déplace l'équilibre lorsqu'on augmente la pression totale ?

- A) sens 1      B) sens 2      C) les 2 sens      D) TRF

14- Quel est l'effet d'une augmentation de la température sur le déplacement de l'équilibre.

- A) sens 1      B) sens 2      C) les 2 sens      D) TRF

### Exercice N°2

15- L'acide fluorhydrique HF de  $pK_a = 3,2$  dans une solution aqueuse se dissocie suivant la réaction :

- A)  $\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{F}^- + \text{H}_3\text{O}^+$       B)  $\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{F}^+ + \text{OH}^-$   
C)  $\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{F}^- + \text{H}_3\text{O}^+$       D)  $\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{F}^+ + \text{OH}^-$

16- L'expression de calcul du pH de cet acide est :

- A)  $\text{pH} = -\log C$       B)  $\text{pH} = \frac{1}{2}(pK_a - \log C)$       C)  $\text{pH} = 14 + \log C$       D)  $\text{pH} = \frac{1}{2}(pK_a + 14 + \log C)$

17- Le pH obtenu lorsque la concentration initiale est fixée à 0,01M est

- A)  $\text{pH} = 2$       B)  $\text{pH} = 2,6$       C)  $\text{pH} = 12$       D)  $\text{pH} = 7,6$

18- La concentration de l'acide dilué 10 fois est

- A) 0,001M      B) 0,01M      C) 0,1M      D) 0,02M

19- Le nouveau pH de la solution diluée est :

- A)  $\text{pH} = 3$       B)  $\text{pH} = 7,1$       C)  $\text{pH} = 11$       D)  $\text{pH} = 3,1$

20- La neutralisation complète de la solution initiale avant dilution, nécessite l'utilisation de 0,2 moles de NaOH. En déduire le volume de l'acide employé :

- A) 20 L      B) 100 L      C) 200 L      D) 10 L

21- Quelle est la masse de NaOH qu'il faut utiliser pour obtenir une solution tampon de  $\text{pH} = pK_a$  à partir de la solution initiale de HF. ( $M(\text{NaOH}) = 40\text{g/mol}$ )

- A)  $m = 8\text{g}$       B)  $m = 4\text{g}$       C)  $m = 2\text{g}$       D)  $m = 6\text{g}$

### Exercice N°3

Soit le couple redox  $F_2/HF$  dont le potentiel standard  $E^\circ_1 = 3,05V$  à  $25^\circ C$ .

Ce couple peut réagir avec un deuxième couple dont le potentiel standard est :  $E^\circ_2 (HClO_2/Cl) = 1,57V$ .

22- Le nombre d'oxydation du chlore dans le deuxième couple varie de :

- A) de  $-I$  à  $+III$       B) de  $-I$  à  $0$       C) ne varie pas      D) TRF

23- L'oxydant le plus fort parmi les deux couples est :

- A)  $Cl^-$       B)  $HClO_2$       C)  $HF$       D)  $F_2$

24- La demi-réaction de réduction qui a lieu en milieu acide est

- A)  $HClO_2 + 3H^+ + 4e^- \leftrightarrow Cl^- + 2H_2O$       B)  $F_2 + 2H^+ + 2e^- \leftrightarrow 2HF$   
C)  $Cl^- + 2H_2O \leftrightarrow HClO_2 + 3H^+ + 4e^-$       D)  $2HF \leftrightarrow F_2 + 2H^+ + 2e^-$

25- La demi-réaction d'oxydation qui a lieu en milieu acide est

- A)  $HClO_2 + 3H^+ + 4e^- \rightarrow Cl^- + 2H_2O$       B)  $F_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2HF$   
C)  $Cl^- + 2H_2O \rightarrow HClO_2 + 3H^+ + 4e^-$       D)  $2HF \rightarrow F_2 + 2H^+ + 2e^-$

26- La réaction globale est :

- A)  $2F_2 + H^+ + Cl^- + 2H_2O \leftrightarrow 4HF + HClO_2$       B)  $4HF + HClO_2 \rightarrow 2F_2 + H^+ + Cl^- + 2H_2O$   
C)  $F_2 + Cl^- + 2H_2O \rightarrow 2HF + HClO_2 + H^+$       D) TRF

27- La variation de l'énergie de Gibbs s'écrit : ( $F =$  constante de Faraday)

- A)  $\Delta G^\circ = -4F(1,57-3,05)$       B)  $\Delta G^\circ = -4F(3,05-1,57)$       C)  $\Delta G^\circ = -2F(3,05-1,57)$       D) TRF

28- La valeur de  $\Delta G^\circ$  de la réaction globale est : ( $F = 96500C$ )

- A)  $\Delta G^\circ = +571,28kJ$       B)  $\Delta G^\circ = -571,28kJ$       C)  $\Delta G^\circ = -285,64kJ$       D) TRF

29- Un troisième couple  $Pb^{4+}/Pb^{2+}$  de potentiel  $E^\circ_3 = 1,69V$  est introduit dans le mélange. L'ion  $Pb^{2+}$  réagit spontanément avec :

- A)  $Cl^-$       B)  $HClO_2$       C)  $F_2$       D)  $HF$

30-  $Pb^{4+}$  se comporte donc comme

- A) l'oxydant le plus fort      B) Le réducteur le plus fort      C) le réducteur le plus faible      D) TRF

31- L'équation de Nernst appliquée au troisième couple s'écrit :

- A)  $E_3 = E^\circ_3 + (0,06/2)\log([Pb^{4+}]/[Pb^{2+}])$       B)  $E_3 = E^\circ_3 + (0,06/2)\log([Pb^{2+}]/[Pb^{4+}])$   
C)  $E_3 = E^\circ_3 + (0,06/2)\log([Pb^{4+}][H^+]^2/[Pb^{2+}])$       D) TRF

### Exercice N°4

L'ion  $F^-$  réagit avec les ions  $Sr^{2+}$  et  $Ba^{2+}$  pour former les deux sels  $SrF_2$  et  $BaF_2$  dont les constantes de solubilités sont respectivement  $K_s = 4,3 \cdot 10^{-9}$  et  $1 \cdot 10^{-6}$ .

32- Le sel qui précipite en premier est :

- A)  $SrF_2$                       B)  $BaF_2$                       C) Les deux en même temps                      D) TRF

33- La quantité de  $F^-$  en solution est  $10^{-3}$  moles, quelle est la quantité de  $Sr^{2+}$  (en moles) nécessaire au début de précipitation dans un volume de 1 Litre.

- A)  $[Sr^{2+}] = 4,3 \cdot 10^{-6}$  moles                      B)  $[Sr^{2+}] = 4,3 \cdot 10^{-3}$  moles                      C)  $[Sr^{2+}] = 10^{-3}$  moles                      D) TRF

34- On fait dissoudre maintenant les deux sels  $SrF_2$  et  $BaF_2$  dans 1 litre d'eau. Le sel qui se solubilise le premier est :

- A)  $SrF_2$                       B)  $BaF_2$                       C) Les deux en même temps                      D) TRF

35- L'expression de calcul de la solubilité de  $SrF_2$  dans l'eau est :

- A)  $s = \sqrt{K_s}$                       B)  $s = \sqrt[3]{K_s/4}$                       C)  $s = \sqrt[3]{K_s/27}$                       D) TRF

36- La valeur de la solubilité de  $SrF_2$  dans 1L d'eau est

- A)  $S = 6,55 \cdot 10^{-5}$  mol/L                      B)  $S = 1,02 \cdot 10^{-3}$  mol/L                      C)  $S = 5,42 \cdot 10^{-4}$  mol/L                      D) TRF

37- Cette solubilité S exprimée en mg/L devient : ( $M(SrF_2) = 125,62$ g/Mol)

- A)  $S = 68$ mg/L                      B)  $S = 8,2$ mg/L                      C)  $S = 128,1$ mg/L                      D)  $S = 0,68$ mg/L

38- La quantité d'eau nécessaire à la dissolution de 1g de  $SrF_2$  est

- A) 14,7L                      B) 7,8L                      C) 121,95L                      D) 78L

39- La solubilité de  $SrF_2$  dans une solution aqueuse contenant du NaF (totalement soluble) à la concentration de 0,1M devient :

- A)  $s' = K_s / (0,1)^2$                       B)  $s' = \sqrt{K_s}$                       C)  $s' = \sqrt[3]{K_s/4 \cdot (0,1)}$                       D) TRF

40- Cette nouvelle solubilité a pour valeur :

- A)  $s' = 4,3 \cdot 10^{-3}$  mol/L                      B)  $s' = 4,3 \cdot 10^{-7}$  mol/L                      C)  $s' = 4,3 \cdot 10^{-11}$  mol/L                      D) 0,01mol/L

*Bonnes vacances*