

Chimie I: Chimie Générale



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

EXERCISE
CHIMIE
GÉNÉRALE

Padma
SARON KA

Exercice 1 (5 points)
Connaissant les

ELMALEK ESSAADI
SCIENCES

« The
trôle de Rattrapage
que et Chimie des Solutions »

$\Delta H_f = -399 \text{ Kcal/mol}$
 $\Delta H_c = -196 \text{ Kcal/mol}$

el
L
1-
Cl : de
dans H₂O
Pb₃O₄
dans l'
CO₂ dans

= 56

Fadma Saroukh

UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI

ANNEE : 2018/2019

②

FACULTE DES SCIENCES

SVI-STU-LE (S1)

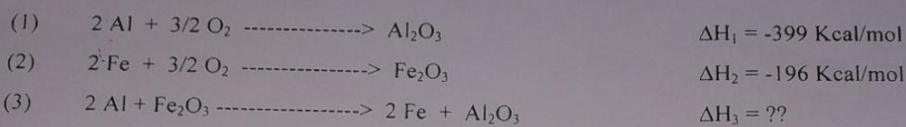
= TETOUAN =

Contrôle de Rattrapage

« Thermodynamique chimique et Chimie des Solutions »

Exercice I (5 points)

Connaissant les équations thermochimiques suivantes :



- 1) Montrer que la variation d'enthalpie de la réaction (3) (ΔH_3) égale -203 Kcal/mol .
- 2) La réaction (3) est-elle exothermique ou endothermique ? Justifier.
- 3) Connaissant la variation d'enthalpie libre à 25°C de la réaction (3) (ΔG_3) = -302 Kcal/mol .
 - 3-1) Calculer la variation d'entropie (ΔS_3) à 25°C de la réaction (3) ?
 - 3-2) La réaction (3) est-elle possible ou impossible ? Justifier.
 - 3-3) L'augmentation de température favorise-t-elle cette réaction ?

Exercice II (4 points)

Calculer le degré ou le nombre d'oxydation de :

- 1- S : dans H_2SO_3
- 2- Cl : dans HClO_4 .
- 3- N : dans HNO_3
- 4- Pb : dans Pb_3O_4 .

$$-302 = -203$$

$$DS = -302 + 26$$

Exercice III (3 points)

Soit le produit de solubilité de $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$ dans l'eau à 25°C est $6,2 \cdot 10^{-12} \text{ M}^3$.

- 1- Ecrire la réaction de dissolution d' Ag_2CO_3 dans l'eau.
- 2- Calculer la solubilité de Ag_2CO_3 .

-99



Rattrapage de Chimie Générale (Atomistique, 8 points)

Questionnaire D

L'usage du tableau périodique n'est pas autorisé

1) (0.5 pts) Soient les éléments ^{16}S , ^{18}Ar , ^{19}K et ^{17}Cl . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

A. $^{16}\text{S}^{2-}$, $^{17}\text{Cl}^{-}$, ^{18}Ar et $^{19}\text{K}^{+}$ forment une série isoélectronique.

B. L'élément ^{18}Ar appartient au groupe VIII_b.

C. ^{16}S , $^{17}\text{Cl}^{2-}$, ^{18}Ar et $^{19}\text{K}^{2+}$ forment une série isoélectronique.

D. L'élément ^{18}Ar est un gaz rare.

2) (0.5 pts) Soit l'élément ^{48}Cd . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

A. ^{48}Cd possède 12 électrons dans sa couche de valence.

B. ^{48}Cd possède deux électrons célibataires.

C. ^{48}Cd est un élément du bloc s.

D. ^{48}Cd possède une couche de valence saturée.

3) (0.5 pts) Soit l'ion $^{80}_{34}\text{Se}^{2-}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

A. L'ion Se^{2-} possède 34 protons, 80 neutrons et 36 électrons.

B. L'élément Se possède 34 protons, 80 nucléons et 34 électrons.

C. L'ion Se^{2-} possède 34 protons, 80 nucléons et 34 électrons.

D. L'ion Se^{2-} possède 34 protons, 46 neutrons et 36 électrons.

4) Le chlore naturel Cl est formé de deux isotopes stables ^{35}Cl et ^{37}Cl . On donne : $m(\text{Cl})=35,4526$ u.m.a, $m(^{35}\text{Cl})=34,9688$ u.m.a, $m(^{37}\text{Cl})=36,9659$ u.m.a. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

A. ^{35}Cl et ^{37}Cl ont le même numéro atomique.

B. Les pourcentages d'abondance sont : ^{35}Cl (75,77%) et ^{37}Cl (24,23%).

C. ^{35}Cl et ^{37}Cl ont le même nombre de masse.

D. ^{35}Cl et ^{37}Cl ont le même nombre de neutrons.

5) (0.5 pts) Un échantillon préhistorique de charbon de bois a une activité $V=232$ dpm.g⁻¹. On donne : $V_0=25$ Bq.g⁻¹ (Bq=Becquerel), $t_{1/2}(^{14}\text{C})=5730$ années. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

A. $V=232$ Bq.g⁻¹.

B. $V_0=1500$ dpm.g⁻¹=25 dps.g⁻¹.

C. L'âge de cet échantillon est égal à 18416 ans.

D. L'âge de cet échantillon est égal à 15429 ans.

6) (0.5 pts) Soit l'ion He^{+} . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

A. He^{+} est un hydrogénoïde.

B. L'énergie de son 1^{er} état excité est égale à -13,6 (eV).

C. L'énergie de son état fondamental est égale à -13,6 (eV).

D. He^{+} possède 2 électrons.

7) (0.5 pts) Soit l'élément ^{42}Mo . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

A. $n=4$, $l=2$, $m_l=-2$ et $m_s=+1/2$ sont les 4 nombres quantiques de l'un des électrons de la couche de valence de ^{42}Mo .

B. ^{42}Mo ne possède aucun électron célibataire.

C. ^{42}Mo est un élément de transition.

D. ^{42}Mo possède 5 électrons dans sa couche de valence.

8) (0.5 pts) Soit la couche électronique N. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

A. L'orbitale $3d_{xy}$ appartient à la couche N.

B. La couche N peut contenir 32 électrons au maximum.

C. La couche N contient 8 sous-couches.

D. La couche N contient 16 orbitales.

3

9) (0.5 pts) Un échantillon de CH_2Cl_2 a une masse $m=0,5 \text{ g}$. On donne : $M(\text{C})=12 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{H})=1 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{Cl})=35,4 \text{ g mol}^{-1}$, $N_A=6,023 \cdot 10^{23}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet échantillon contient $3,5512 \cdot 10^{21}$ atomes d'hydrogène.
- B. Cet échantillon contient $3,5512 \cdot 10^{21}$ atomes de carbone.
- C. Cet échantillon contient $3,5512 \cdot 10^{21}$ molécules de CH_2Cl_2 .
- D. Cet échantillon contient $3,5512 \cdot 10^{21}$ atomes de chlore.

10) (0.5 pts) Soit l'atome d'hydrogène. On donne $1 \text{ eV}=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Le spectre d'émission de l'hydrogène correspond à la série de Lyman.
- B. Les transitions $n=3 \rightarrow n=2$ et $n=1 \rightarrow n=2$ correspondent à la série de Balmer.
- C. Dans son état fondamental l'atome d'hydrogène doit absorber $21,76 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ pour perdre son électron.
- D. L'ionisation correspond à une transition $n \rightarrow \infty$.

11) (0.5 pts) On considère les éléments ${}_{9}\text{F}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{35}\text{Br}$ et ${}_{53}\text{I}$ qui appartiennent au groupe VIIA. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Ces éléments sont des métaux.
- B. F est l'élément le plus électronégatif du tableau périodique.
- C. Le classement par ordre croissant d'électronégativité des éléments Cl, Br et I est : $\text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$.
- D. Ces éléments ont tendance à gagner un électron.

12) (0.5 pts) On considère les atomes d'hydrogène H et de lithium ${}_{3}\text{Li}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. H et ${}_{3}\text{Li}^{2+}$ possèdent un seul proton.
- B. H et ${}_{3}\text{Li}^{2+}$ possèdent un seul électron.
- C. L'énergie du 2^{ème} état excité de ${}_{3}\text{Li}^{2+}$ est égale à l'énergie de l'état fondamental de H.
- D. H et ${}_{3}\text{Li}$ sont des alcalins.

13) (0.5 pts) Parmi les configurations électroniques suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) impossible (s) :

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6$
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 4p^6$

14) (0.5 pts) Soient les nombres quantiques n , l et m_l . Quelle(s) est (sont) la (les) série(s) des valeurs possible(s) :

- A. $n=4, l=2, m_l=-2$
- B. $n=4, l=-1, m_l=-1$
- C. $n=4, l=1, m_l=0$
- D. $n=4, l=1, m_l=-4$

15) (0.5 pts) Soient les éléments radioactifs ${}^{212}_{82}\text{Pb}$ et ${}^{216}_{84}\text{Po}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Durant la désintégration ${}^{216}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{212}_{82}\text{Pb}$ il y a émission d'un électron.
- B. ${}^{212}_{82}\text{Pb}$ appartient à la famille de l'uranium.
- C. ${}^{216}_{84}\text{Po}$ appartient à la famille de Thorium.
- D. La désintégration ${}^{216}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{212}_{82}\text{Pb}$ est de type α .

16) (0.5 pts) Soit l'élément ${}_Z\text{X}$ dont la configuration électronique de la couche de valence est : $3d^5 4s^1$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

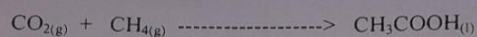
- A. $Z(\text{X})=24$ (Z est le numéro atomique).
- B. ${}_Z\text{X}$ appartient à la 3^{ème} période.
- C. ${}_Z\text{X}$ appartient au 6^{ème} groupe.
- D. ${}_Z\text{X}$ est un alcalin.

Contrôle du Module de chimie générale I

Matière de « Thermodynamique chimique et Chimie des Solutions »

Exercice I (6 pts)

Soit la réaction, à 25°C et à P = 1 atm, suivante :



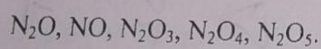
On donne :

Substances	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{CH}_{4(g)}$	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)}$
ΔH_f° (Kcal/mole)	-94,05	-17,89	-116,4
S° (cal/mole.°K)	51,06	44,5	38,2

- 1) Calculer la variation d'enthalpie (ΔH°) de cette réaction à 25°C et à P = 1 atm.
- 2) Cette réaction est-elle exothermique ou endothermique ? justifier
- 3) Calculer la variation d'entropie (ΔS) de cette réaction à 25°C et à P = 1 atm.
- 4) Calculer la variation d'entropie (ΔG) de cette réaction à 25°C et à P = 1 atm.
- 5) Cette réaction est-elle possible ou impossible à 25°C et à 1 atm ? Justifier.
- 6) L'augmentation de température favorise-t-elle cette réaction ? Justifier.
- 7) Déterminer le domaine de température à partir duquel cette réaction est favorable.

Exercice II (2,5 pts)

Calculer le degré d'oxydation de l'azote (N) dans les oxydes d'azote suivants :



Exercice III (3,5 pts)

La solubilité de $\text{Zn}(\text{OH})_2$ dans l'eau à 25°C est $1,66 \cdot 10^{-5}$ mol/l.

- 1- Ecrire la réaction de dissolution de $\text{Zn}(\text{OH})_2$ dans l'eau.
- 2- Calculer le produit de solubilité de $\text{Zn}(\text{OH})_2$ à 25°C.

L'usage du tableau périodique n'est pas autorisé

100%

1) (0.5 pts) L'Iridium naturel Ir est formé de deux isotopes stables ^{191}Ir et ^{193}Ir . On donne : $m(^{191}Ir) = 192,2173$ u.m.a, $m(^{193}Ir) = 192,9629$ u.m.a. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Les deux isotopes ont le même nombre de neutrons.
- B. Les deux isotopes ont le même nombre de nucléons.
- C. Les pourcentages d'abondance sont : ^{191}Ir (37,3%) et ^{193}Ir (62,7%).
- D. Les deux isotopes ont le même nombre de protons.

2) (0.5 pts) Soit l'hydrogénoïde correspondant à l'atome 5B . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet hydrogénoïde est l'ion B^{4+} .
- B. La valeur de l'énergie de son état fondamental est égale à -13,6 (eV).
- C. Cet hydrogénoïde possède 5 électrons.
- D. La valeur de l'énergie d'ionisation de cet hydrogénoïde est égale à 340 (eV).

3) (0.5 pts) Un échantillon de butane C_4H_{10} a une masse $m = 0,5$ g. On donne : $M(C) = 12$ g.mol $^{-1}$, $M(H) = 1$ g.mol $^{-1}$, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet échantillon contient $20,7689 \cdot 10^{21}$ atomes d'hydrogène.
- B. Cet échantillon contient $5,1922 \cdot 10^{21}$ molécules de C_4H_{10} .
- C. Cet échantillon contient $20,7689 \cdot 10^{21}$ atomes de carbone.
- D. Cet échantillon contient $5,1922 \cdot 10^{21}$ moles de C_4H_{10} .

4) (0.5 pts) Soit l'élément radioactif $^{218}_{84}Po$ qui se désintègre pour donner le noyau $^{214}_{82}Pb$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La désintégration est du type β^- .
- B. $^{214}_{82}Pb$ appartient à la famille de l'uranium.
- C. $^{218}_{84}Po$ appartient à la famille de l'uranium.
- D. Il y a émission d'un électron.

5) (0.5 pts) Soient les deux éléments ^{17}Cl et ^{20}Ca . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'affinité électronique de ^{20}Ca est négative.
- B. L'affinité électronique de ^{17}Cl est positive.
- C. ^{20}Ca est un halogène.
- D. ^{17}Cl est un alcalino-terreux.

6) (0.5 pts) Soit l'élément ^{19}K . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. ^{19}K a tendance à perdre un électron et former un cation monovalent.
- B. L'énergie d'ionisation de ^{19}K est égale à -E(4s).
- C. ^{19}K appartient au bloc p.
- D. ^{19}K a tendance à gagner un électron pour saturer sa couche de valence.

7) (0.5 pts) Soit l'atome d'hydrogène 1H . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La série de Lyman se situe dans le domaine du visible.
- B. Le spectre d'émission de l'hydrogène correspond à la série de Balmer.
- C. La transition $n = 3 \rightarrow n = 2$ correspond à la série de Lyman.
- D. La valeur de l'énergie d'ionisation de 1H est égale à 13,6 (eV).

8) (0.5 pts) On considère l'atome d'hydrogène 1H et l'ion $^4Be^{3+}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. 1H est un alcalin.
- B. 1H et $^4Be^{3+}$ possèdent un seul électron.
- C. L'énergie du 3ème état excité de $^4Be^{3+}$ est égale à l'énergie de l'état fondamental de 1H .
- D. 1H et $^4Be^{3+}$ possèdent un seul proton.

9) (0.5 pts) Soit l'élément zX qui appartient à la 4ème période et au 6ème groupe. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. zX appartient au groupe VI_A .
- B. zX possède 6 électrons dans sa couche de valence.
- C. L'élément zX n'a aucun électron célibataire dans sa couche de valence.
- D. $Z(X) = 24$ (Z est le numéro atomique).

10) (0.5 pts) Soit l'atome ${}^{193}_{77}Ir$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet atome est constitué de 77 protons, 77 nucléons, 193 électrons.
- B. Cet atome est constitué de 77 protons, 77 électrons, 193 nucléons.
- C. Cet atome est constitué de 77 protons, 116 nucléons, 193 électrons.
- D. Cet atome est constitué de 77 protons, 116 neutrons, 77 électrons.

11) (0.5 pts) Soient les nombres quantiques n , l et m_l . Quelle(s) est (sont) la (les) série(s) des valeurs possible(s) :

- A. $n = 2, l = 2, m_l = 1$
- B. $n = 2, l = 1, m_l = 1$
- C. $n = 2, l = 2, m_l = 2$
- D. $n = 2, l = 1, m_l = 0$

12) (0.5 pts) On considère l'élément ${}_{87}Fr$ qui appartient au groupe des alcalins et à la 7ème période. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. ${}_{87}Fr$ possède un seul électron dans sa couche de valence.
- B. ${}_{87}Fr$ est un métalloïde.
- C. ${}_{87}Fr$ appartient au groupe IB .
- D. ${}_{87}Fr$ est l'élément le moins électronégatif dans l'échelle de Pauling.

13) (0.5 pts) Soient les isotopes du carbone ${}^{12}C$, ${}^{13}C$ et ${}^{14}C$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'isotope ${}^{12}C$ est le plus abondant.
- B. L'isotope ${}^{14}C$ est utilisé dans le domaine de la datation.
- C. L'isotope ${}^{12}C$ est actif en résonance magnétique nucléaire.
- D. L'isotope ${}^{13}C$ est radioactif et se désintègre type β^- .

14) (0.5 pts) Soit l'élément ${}_{29}Cu$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. ${}_{29}Cu$ appartient à la 3ème période.
- B. ${}_{29}Cu$ appartient au 12ème groupe.
- C. $n=4, l=0, m_l=0$ et $m_s=+1/2$ sont les 4 nombres quantiques de l'électron célibataire e^1 .
- D. ${}_{29}Cu$ possède un seul électron célibataire e^1 .

15) (0.5 pts) Soient les éléments ${}_{9}F$, ${}_{10}Ne$, ${}_{11}Na$ et ${}_{12}Mg$, et r est le rayon atomique ou ionique. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Ces quatre éléments appartiennent à la même période.
- B. ${}_{9}F^-$, ${}_{10}Ne$, ${}_{11}Na^+$ et ${}_{12}Mg^{2+}$ forment une série isoélectronique.
- C. $r(F^-) < r(Ne) < r(Na^+) < r(Mg^{2+})$.
- D. $r(F) > r(Ne)$ et $r(Na) > r(Mg)$.

16) (0.5 pts) Soit l'élément ${}_{30}Zn$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. ${}_{30}Zn$ est un élément du bloc d.
- B. ${}_{30}Zn$ appartient au groupe IIA .
- C. ${}_{30}Zn$ possède une couche de valence saturée.
- D. ${}_{30}Zn$ est un alcalino-terreux.



Année 2017-2018

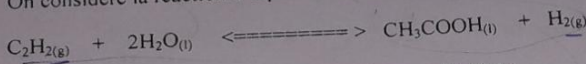
Filière SVT (S1)

Contrôle du Module « Chimie Générale I »

Matière « Thermodynamique chimique et chimie des solutions »

Exercice I (9 points)

On considère la réaction d'équation suivante :



Déterminer les grandeurs thermodynamiques suivantes :

- 1) La variation d'enthalpie de cette réaction (ΔH°).
- 2) La variation d'énergie interne de cette réaction (ΔU°).
- 3) La variation d'entropie de cette réaction (ΔS°).
- 4) La variation d'enthalpie libre de cette réaction (ΔG°).

?

$$\Delta U = \Delta H - \Delta_m RT$$

Données :

Substances	$\Delta H^\circ_{f,298}$ (J/mol)	S°_{298} (J/mol.K)
$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	$226,75 \cdot 10^3$	200,8
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$-285,84 \cdot 10^3$	69,96
$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$	$-484,9 \cdot 10^3$	159,8
$\text{H}_2(\text{g})$	0	130,6

$R = 8,32 \text{ J/mol.K}$

- 5) Cette réaction est-elle possible à 25°C ? Justifier.
- 6) L'augmentation de température favorise-t-elle cette réaction ? Justifier.

Exercice II (3 points)

Soient les solutions suivantes :

Substances	Concentrations	PKa
NaOH (base forte)	0,80 g/l	---
NH ₃ (base faible)	0,80 g/l	9,25
HNO ₂ (acide faible)	0,628 M	3,35

$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$ $M(\text{NH}_3) = 17 \text{ g/mol}$

- 1) Ecrire les réactions de dissolution de ces composés dans l'eau.
- 2) Calculer les pH correspondants de ces solutions.

$\text{pH} = 14 - \text{pKa}$

$\text{pKa} = 14 - \text{pH}$

14
 13
 12
 11
 10
 9
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1
 0



Epreuve de Chimie Générale (Atomistique, 8 points)

SVT-S1
2017/2018

Questionnaire B

L'usage du tableau périodique n'est pas autorisé

1) (0.5 pts) Soit l'atome $^{127}_{53}I$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet atome est constitué de 53 protons, 53 neutrons, 53 électrons.
- B. Cet atome est constitué de 53 protons, 127 nucléons, 127 électrons.
- C. Cet atome est constitué de 53 protons, 53 nucléons, 127 électrons.
- D. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

2) (0.5 pts) Le bore naturel B est formé de deux isotopes ^{10}B et ^{11}B . On donne: $m(B) = 10,8110$ u.m.a, $m(^{10}B) = 10,0129$ u.m.a et $m(^{11}B) = 11,0093$ u.m.a. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Les pourcentages d'abondance sont: $^{10}B(19,9\%)$ et $^{11}B(80,1\%)$.
- B. Les pourcentages d'abondance sont: $^{10}B(80,1\%)$ et $^{11}B(19,9\%)$.
- C. Les deux isotopes ont le même nombre de neutrons.
- D. Les deux isotopes ont le même nombre de protons.

$$pp = \frac{100 \times (10,8110 - 11,0093)}{10,0129 - 11,0093} = 80,1$$

3) (0.5 pts) Soient les deux isotopes du carbone ^{13}C et ^{14}C . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'isotope ^{13}C est actif en résonance magnétique nucléaire (RMN).
- B. L'isotope ^{14}C est radioactif et se désintègre type β^- .
- C. L'isotope ^{13}C est utilisé dans le domaine de la datation.
- D. L'isotope ^{13}C a une période de 5700 années.

4) (0.5 pts) Soit la molécule (H_2O). On donne $Z(O)=8$, $Z(H)=1$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La géométrie réelle de la molécule H_2O est tétraédrique.
- B. L'atome d'oxygène est hybridé sp .
- C. L'angle $H-\hat{O}-H$ est inférieur à $109,2^\circ$.
- D. La géométrie VSEPR de la molécule H_2O est tétraédrique.

5) (0.5 pts) On considère les deux éléments ^{12}Mg et ^{14}Si . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. ^{14}Si est l'élément qui possède le rayon atomique le plus petit.
- B. ^{14}Si est l'élément qui possède l'énergie d'ionisation la plus grande.
- C. Ces deux éléments appartiennent à la 4ème période du tableau périodique.
- D. Ces deux éléments appartiennent à la 4ème famille du tableau périodique.

6) (0.5 pts) Soient les nombres quantiques n , l et m_l . Quelle(s) est (sont) la (les) série(s) des valeurs possible(s) :

- A. $n = 1, l = 1, m_l = -1$
- B. $n = 1, l = 0, m_l = 0$
- C. $n = 2, l = 1, m_l = -1$
- D. $n = 1, l = 0, m_l = -1$

7) (0.5 pts) Soit l'atome d'hydrogène 1H . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La transition $n = 3 \rightarrow n = 2$ correspond à la série de Balmer.
- B. La valeur 13,6 (eV) correspond à l'énergie de l'état fondamental de 1H .
- C. La transition $n = 3 \rightarrow n = 2$ correspond à une des quatre raies du spectre d'émission de l'hydrogène.
- D. La valeur -13,6 (eV) correspond à l'énergie d'ionisation de 1H .

8) (0.5 pts) Soit l'élément ^{29}Cu . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet élément appartient à la 3ème période du tableau périodique.
- B. Cet élément appartient au groupe 12 du tableau périodique.
- C. La couche de valence de ^{29}Cu est : $3d^{10} 4s^1$
- D. Cet élément est un élément de transition.



9) (0.5 pts) Soit l'hydrogénoïde correspondant à l'atome ${}^4\text{Be}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La valeur $-13,6$ (eV) correspond à l'énergie de son 3ème état excité.
- B. La valeur $-13,6$ (eV) correspond à l'énergie de son 4ème état excité.
- C. Cet hydrogénoïde est l'ion Be^{3+} .
- D. Cet hydrogénoïde possède un seul proton.

10) (0.5 pts) Un échantillon d'ammoniac (NH_3) a une masse $m = 0,5\text{g}$. On donne : $M(\text{N}) = 14\text{g/mol}$, $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$ et $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet échantillon contient de $1,7714 \cdot 10^{22}$ atomes d'azote.
 - B. Cet échantillon contient de $1,7714 \cdot 10^{22}$ atomes d'hydrogène.
 - C. Cet échantillon contient de $1,7714 \cdot 10^{22}$ moles de NH_3 .
 - D. Cet échantillon contient de $1,7714 \cdot 10^{22}$ molécules de NH_3 .
- Handwritten notes: $\frac{0,5}{17} = 2,94 \cdot 10^{-2}$ moles; $\times N_A$*

11) (0.5 pts) Soit l'élément radioactif ${}^{131}_{53}\text{I}$ qui se désintègre pour donner le noyau ${}^{131}_{54}\text{Xe}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Il y a émission d'un électron.
- B. Il y a émission d'un positon.
- C. ${}^{131}_{53}\text{I}$ appartient à la famille de l'actino-uranium.
- D. La désintégration est du type β^+ .

12) (0.5 pts) Soit l'élément ${}_{24}\text{Cr}$ et e_1 est un électron célibataire de sa couche de valence. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.
- B. La série ($n=4, l=0, m_l=0$ et $m_s=+1/2$) peut former la série des 4 nombres quantiques de e_1 .
- C. ${}_{24}\text{Cr}$ appartient au groupe I_B .
- D. ${}_{24}\text{Cr}$ possède 6 électrons célibataires dans sa couche de valence.

13) (0.5 pts) Soit l'élément z^X qui appartient à la 4ème période et au 10ème groupe du tableau périodique. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. $Z(X) = 28$ (Z le numéro atomique).
- B. La couche de valence de l'élément z^X est : $3d^8 4s^2$.
- C. L'élément z^X n'a aucun électron célibataire dans sa couche externe.
- D. L'élément z^X appartient au groupe VI_A .

14) (0.5 pts) On considère les deux éléments ${}^9\text{F}$ et ${}^{12}\text{Mg}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. ${}^{12}\text{Mg}$ a une valeur négative de l'affinité électronique.
- B. ${}^{12}\text{Mg}$ est un halogène.
- C. ${}^9\text{F}$ est un alcalino-terreux.
- D. ${}^9\text{F}$ est l'élément le plus électro-négatif.

15) (0.5 pts) Soit la molécule $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CCl}_2$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La rotation libre autour de la liaison $\text{C}=\text{C}$ n'est pas possible.
- B. Chaque atome de carbone de cette molécule est hybridé sp.
- C. La double liaison $\text{C}=\text{C}$ est formée d'une liaison σ et d'une liaison π .
- D. La liaison π est formée par recouvrement latéral de deux orbitales 2s.

16) (0.5 pts) Soit la molécule (CCl_4). On donne $Z(\text{C})=6$, $Z(\text{Cl})=17$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La géométrie réelle de la molécule CCl_4 est tétraédrique.
- B. Dans la molécule CCl_4 il y a une liaison dative.
- C. Dans la molécule CCl_4 l'atome de carbone possède un doublet non liant.
- D. L'angle $\text{Cl}-\hat{\text{C}}-\text{Cl}$ est égal à $109,2^\circ$.



Année 2017-2018

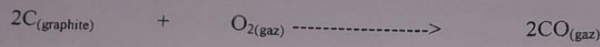
Filière SVT (S1)

Contrôle de rattrapage du Module « Chimie Générale I »

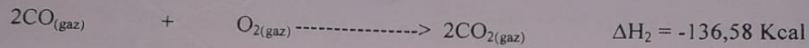
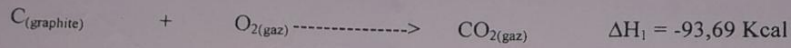
Matière « Thermodynamique chimique et chimie des solutions »

Exercice I (4 points)

1) Calculer ΔH de la réaction suivante à 25°C.



Connaissant les équations thermochimiques suivantes :

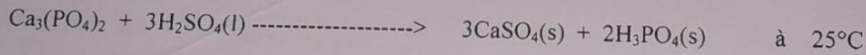


$$R = 2 \text{ cal/mol } ^\circ\text{K}$$

2) Calculer ΔU de cette réaction à 25°C.

Exercice II (8 points)

Soit la réaction suivante :



Connaissant les enthalpies de formation et les entropies à 25°C des éléments suivants :

éléments	$Ca_3(PO_4)_2$	$CaSO_4(s)$	$H_2SO_4(l)$	$H_3PO_4(s)$
ΔH°_f (Kcal/mol)	-986,2	-342,42	-193,91	-306,2
S° (Kcal/°K mol)	125,13	87,45	123,7	47,87

- 1) Calculer ΔH de cette réaction à 25°C.
- 2) Cette réaction est-elle exothermique ou endothermique ?
- 3) Calculer ΔS de cette réaction.
- 4) Calculer ΔG de cette réaction.
- 5) Cette réaction est-elle possible ou impossible à cette température ?
- 6) Une augmentation de température favorise-t-elle cette réaction ?



Rattrapage de Chimie Générale (Atomistique, 8 points)

SVT-S1
2017/2018

Questionnaire C

L'usage du tableau périodique n'est pas autorisé

1) (0.5 pts) Soit l'élément radioactif $^{123}_{53}\text{I}$ qui se désintègre pour donner le noyau $^{123}_{53}\text{Te}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s)

- A. $^{123}_{53}\text{I}$ appartient à la famille de l'uranium.
- B. $^{123}_{53}\text{I}$ est utilisé en imagerie médicale.
- C. La désintégration est du type γ .
- D. Il y a émission d'un positon.

2) (0.5 pts) La masse d'un échantillon d'eau H_2O est $m = 0,5$ g. On donne : $M(\text{O}) = 16$ g/mol, $M(\text{H}) = 1$ g/mol, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet échantillon contient $1,6730 \cdot 10^{22}$ atomes d'oxygène O .
- B. Cet échantillon contient $1,6730 \cdot 10^{22}$ molécules de H_2O .
- C. Cet échantillon contient $1,6730 \cdot 10^{22}$ atomes d'hydrogène H .
- D. Cet échantillon contient $1,6730 \cdot 10^{22}$ moles de H_2O .

3) (0.5 pts) Soient les nombres quantiques n, l, m_l . Quelle(s) est (sont) la (les) série(s) des valeurs possible(s) :

- A. $n=2, l=2, m_l=2$.
- B. $n=2, l=1, m_l=2$.
- C. $n=2, l=1, m_l=1$.
- D. $n=2, l=1, m_l=0$.

4) (0.5 pts) L'argent naturel Ag est formé de deux isotopes stables ^{107}Ag et ^{109}Ag . On donne : $m(^{107}\text{Ag}) = 107,8681$ u.m.a, $m(^{107}\text{Ag}) = 106,9051$ u.m.a, $m(^{109}\text{Ag}) = 108,9047$ u.m.a. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Les deux isotopes ont le même nombre de nucléons.
- B. Les pourcentages d'abondance sont : ^{107}Ag (48,16%) et ^{109}Ag (51,84%).
- C. Aucune des autres propositions n'est correcte.
- D. L'isotope ^{109}Ag possède deux protons de plus que ^{107}Ag .

5) (0.5 pts) Soit l'élément ^{29}Cu et e_1 est un électron célibataire de sa couche de valence. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Aucune des autres propositions n'est correcte.
- B. La série ($n=4, l=0, m_s=0$ et $m_l=+1/2$) peut former la série des 4 nombres quantiques de e_1 .
- C. ^{29}Cu appartient au groupe IB .
- D. ^{29}Cu possède deux électrons célibataires dans sa couche de valence.

6) (0.5 pts) Soit l'atome d'hydrogène ^1H . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La valeur 13,6 (eV) correspond à l'énergie de l'état fondamental de ^1H .
- B. La transition $n=3 \rightarrow n=1$ correspond à la série de Balmer.
- C. Le spectre d'émission de l'hydrogène correspond à la série de Balmer.
- D. La valeur -13,6 (eV) correspond à l'énergie d'ionisation de ^1H .

7) (0.5 pts) Soit l'hydrogénoïde correspondant à l'atome ^5B . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet hydrogénoïde possède un seul électron.
- B. La valeur -13,6 (eV) correspond à l'énergie de son 4ème état excité.
- C. Cet hydrogénoïde est l'ion B^+ .
- D. La valeur -13,6 (eV) correspond à l'énergie de son état fondamental.

8) (0.5 pts) Soit l'élément ^zX qui appartient à la 4ème période et au 4ème groupe. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La couche de valence de l'élément ^zX est : $3d^2 4s^2$.
- B. $Z(\text{X}) = 22$ (Z est le numéro atomique).
- C. L'élément ^zX n'a aucun électron célibataire dans sa couche externe.
- D. L'élément ^zX appartient au groupe IV_A .

(12)

9) (0.5 pts) Soit l'atome $^{103}_{45}\text{Rh}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet atome est constitué de 45 protons, 58 neutrons, 45 électrons.
- B. Aucune des autres propositions n'est correcte.
- C. Cet atome est constitué de 45 protons, 45 neutrons, 58 électrons.
- D. Cet élément est identifiable en Résonance Magnétique Nucléaire.

10) (0.5 pts) Soit la molécule (PCl_3). Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'angle $\text{Cl}-\hat{\text{P}}-\text{Cl}$ est égal à 109.2° .
- B. La géométrie réelle de (PCl_3) est pyramide à base triangulaire.
- C. L'atome de phosphore P est hybridé sp.
- D. Dans la molécule (PCl_3) l'atome de phosphore P possède un doublet non liant.

11) (0.5 pts) On considère les deux éléments ^{11}Na et ^{19}K . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Ces deux éléments appartiennent au groupe des alcalins.
- B. Ces deux éléments appartiennent à la 2ème période.
- C. ^{19}K est l'élément qui possède l'énergie d'ionisation la plus grande.
- D. ^{19}K est l'élément qui possède le rayon atomique le plus petit.

12) (0.5 pts) Soit l'élément ^{24}Cr . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet élément est un élément de transition.
- B. Cet élément appartient à la 3ème période.
- C. La couche de valence de ^{24}Cr est $3d^4 4s^2$.
- D. Cet élément appartient au 6ème groupe.

13) (0.5 pts) Soient les deux éléments ^{17}Cl et ^{19}K . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'énergie d'ionisation de ^{19}K (E_i) est égale à $E(4s)$.
- B. Dans la molécule KCl la liaison est covalente.
- C. ^{19}K possède un seul électron célibataire dans sa couche de valence.
- D. L'atome ^{19}K a tendance à perdre un électron pour former le cation K^+ .

14) (0.5 pts) Soit la molécule (CO_2). On donne $Z(\text{C}) = 6$, $Z(\text{O}) = 8$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Dans la molécule (CO_2) il y a une liaison dative.
- B. L'angle $\text{O}-\hat{\text{C}}-\text{O}$ est inférieur à 109.2° .
- C. La géométrie VSEPR de la molécule (CO_2) est tétraédrique.
- D. Aucune des autres propositions n'est correcte.

15) (0.5 pts) Soit la molécule ($\text{O}=\text{C}=\text{O}$). Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Chaque double liaison $\text{C}=\text{O}$ est formée de deux liaisons π .
- B. Aucune des autres propositions n'est correcte.
- C. L'atome de carbone C est hybridé sp.
- D. Dans la molécule il existe deux liaisons σ et deux liaisons π .

16) (0.5 pts) On considère les deux éléments ^{17}Cl et ^{20}Ca . Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. ^{20}Ca a une valeur positive de l'affinité électronique.
- B. ^{17}Cl est un alcalino-terreux et ^{20}Ca est un halogène.
- C. ^{17}Cl a une valeur négative de l'affinité électronique.
- D. Aucune des autres propositions n'est correcte.

13

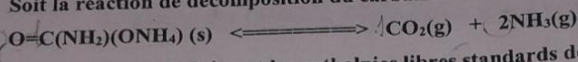
UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI
FACULTE DES SCIENCES
= TETOUAN =

ANNEE : 2016/2017
SVI-STU (S1)

Contrôle de Rattrapage
« Thermodynamique chimique et Chimie des Solutions »

Exercice I (8 pts)

Soit la réaction de décomposition du carbamate d'ammonium (C.A) :



On donne les enthalpies et les enthalpies libres standards de formation à 25°C :

éléments	CO ₂ (g)	O=C(NH ₂)(ONH ₄) (s)	NH ₃ (g)
ΔH° _f (Kj/mol)	-393,5	-645,2	-46,2
ΔG° _f (Kj/mol)	-394,4	-458,0	-16,64

2 + 1 - 0
3

R = 8,31 J/mol.K

- 1) Calculer la variation d'enthalpie standard (ΔH°_R) de la réaction à 25°C.
- 2) Calculer la variation d'enthalpie libre standard (ΔG°_R) de la réaction à 25°C.
- 3) Calculer la variation d'entropie (ΔS°_R) de cette réaction à 25°C.
- 4) Cette réaction est-elle possible à 25°C ? justifier.
- 5) L'augmentation de la température favorise-t-elle cette réaction ? justifier.
- 6) Calculer la variation de l'énergie interne (ΔU) de cette réaction à 25°C.

Exercice II (4 pts)

Soient les solutions acides et bases suivantes :

On donne M (NaOH) = 40 gmol⁻¹ et M (NH₃) = 17 gmol⁻¹.

solutions	concentrations	pKa
HCl	0,07 M	-----
NaOH	0,80 g/l	-----
NH ₃	0,80 g/l	pKa = 9,25
HNO ₂	0,628 M	pKa = 3,35

Δk =
ΔH = ΔU + RT ln molar

- 1) Ecrire les réactions de dissociation de ces acides et bases dans l'eau.
- 2) Calculer les pH correspondants de chacune de ces solutions.



Rattrapage de Chimie Générale (Atomistique)
(8 points)

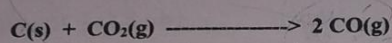
L'usage du tableau périodique n'est pas autorisé

- (1.5) 1. L'atome de lithium ($Z = 3$) est présent dans la nature sous forme de deux isotopes stables ${}^6\text{Li}$ et ${}^7\text{Li}$.
- Quels sont les nombres de protons et de neutrons de chaque isotope.
 - Sachant que la masse du lithium naturel est égale à 6.9412 (u.m.a) et que les masses des deux isotopes ${}^6\text{Li}$ et ${}^7\text{Li}$ sont 6.0137 (u.m.a) et 7.0144 (u.m.a) respectivement. Calculer les pourcentages d'abondance des deux isotopes ${}^6\text{Li}$ et ${}^7\text{Li}$.
- (1) 2. ${}^{11}\text{Li}$ est un isotope radioactif du lithium qui se désintègre en béryllium Be .
- Ecrire la réaction de désintégration de ${}^{11}\text{Li}$ en précisant le numéro atomique et le nombre de masse du béryllium Be qui se forme sachant que cette désintégration est de type β^- .
- (1.5) 3. Soit Li^q l'hydrogénoïde correspondant à l'alcalin Li .
- Donner la valeur de la charge q .
 - Calculer en (nm) la longueur d'onde du rayonnement capable d'exciter l'électron de l'hydrogénoïde Li^q pour passer du niveau fondamental au premier niveau excité.
- (2) 4. Soit X un élément qui appartient à la même période que Li , et qui possède trois électrons célibataires dans la sous-couche p.
- Donner la configuration électronique et le numéro atomique de X .
 - Donner les valeurs des quatre nombres quantiques de l'un des trois électrons célibataires de X .
- (2) 5. Soit l'ion $(\text{XH}_4)^+$. Sachant que dans cet ion existe une liaison covalente dative:
- Déterminer la géométrie de $(\text{XH}_4)^+$ en utilisant la théorie (VSEPR) et préciser le type d'hybridation de l'atome central.
 - Expliquer la formation de toutes les liaisons dans l'ion $(\text{XH}_4)^+$.

On donne: $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ (J.s)}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$

Exercice I (8 points)

Soit la réaction suivante à pression constante et à la température $T = 25^\circ\text{C}$.



On donne :

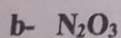
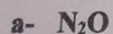
éléments	C(s)	CO ₂ (g)	CO(g)
ΔH_f° (Kj/mol)	0	-112,9	-392,9
S° (j/mol.K)	12,1	9,3	27,8
C_p (j/mol.K)	30,2	40,2	35,2

$$R = 8,31 \text{ J/mol.K}$$

- 1) Calculer la chaleur de cette réaction à 25°C . $\Delta H = \sum \Delta H$
- 2) Cette réaction est-elle exothermique ou endothermique ? justifier.
- 3) Calculer la variation d'entropie de cette réaction à 25°C . $\Delta S = \sum \Delta S_p - \sum \Delta S_r$
- 4) Calculer la variation d'enthalpie libre (ΔG°) de cette réaction à 25°C .
- 5) Cette réaction est-elle possible à 25°C ? justifier.
- 6) L'augmentation de la température favorise-t-elle cette réaction ? justifier.
- 7) Calculer la variation de l'énergie interne (ΔU) de cette réaction à 25°C .
- 8) Calculer ΔH de cette réaction à la température $T_2 = 200^\circ\text{C}$.

Exercice II (2 points)

Calculer le degré d'oxydation de l'azote dans les composés suivants :



Handwritten notes:
 Δ
 $S_{\text{N}}(\text{m})$
 2014
 2014



6

29

16

Exercice III (2 points)

- Calculer le produit de solubilité Kps des corps suivants connaissant la solubilité de chacun d'eux.

- 1- Fluorure de calcium CaF_2 .
- 2- Hydroxyde de zinc Zn(OH)_2 .

Données :

éléments	Solubilités en mol/l
CaF_2	$2,14 \cdot 10^{-4}$
Zn(OH)_2	$1,66 \cdot 10^{-5}$

ue les
u.m.a)
¹³C.

t
du

) et le

ents.
y) d

p

s



Epreuve de Chimie Générale (Atomistique)

L'usage du tableau périodique n'est pas autorisé

EXERCICE I (2.5 pts)

- (1) 1. Le carbone est présent dans la nature sous forme de deux isotopes stables ^{12}C et ^{13}C .
- Lequel de ces deux isotopes est utilisé en résonance magnétique nucléaire.
 - Sachant que la masse du carbone naturel est égale à 12.0107 (u.m.a) et que les masses des deux isotopes ^{12}C et ^{13}C sont 12.0000 (u.m.a) et 13.0033 (u.m.a) respectivement. Calculer les pourcentages d'abondance des deux isotopes ^{12}C et ^{13}C .
- (1.5) 2. ^{14}C est l'isotope radioactif le plus stable du carbone ($t_{1/2} = 5730$ années).
- Ecrire la réaction de désintégration radioactive de ^{14}C .
 - Quel est l'âge d'un échantillon de bois trouvé dans une tombe égyptienne dont l'activité est de 560 dps (désintégrations par seconde)? Sachant qu'un échantillon du même bois et de même masse, fraîchement préparé, a une activité de 816 dps.

EXERCICE II (5.5 pts)

- (1) 1. Donner la configuration électronique du carbone ($Z = 6$). Préciser la période (n) et le groupe auxquels appartient.
- (2) 2. Soient X et Y , l'alcalin et l'halogène qui appartiennent à la période ($n+1$).
- Donner la configuration électronique et le numéro atomique de ces deux éléments.
 - Comparer les rayons atomiques (r_X et r_Y) et les électronégativités (χ_X et χ_Y) des éléments X et Y respectivement.
 - Préciser le type de liaison observé dans le composé XY .
- (1.5) 3. Calculer en (eV) l'énergie correspondante à la formation du cation monovalent X^+ à partir de l'alcalin X .
- (1) 4. Soit le composé CY_4 (C est l'atome de carbone).
- Déterminer la géométrie moléculaire de ce composé en utilisant la théorie (VSEPR).
 - Préciser le type d'hybridation du carbone.

On donne: Les valeurs des constantes d'écran σ_j

Electron i \ Electron j	(1s)	(2s 2p)	(3s 3p)
(1s)	0.31	0.85	1
(2s 2p)		0.35	0.85
(3s 3p)			0.35

Exercice I (4 points)

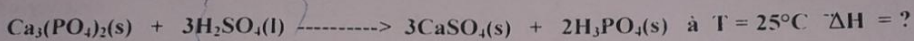
Soit la réaction suivante : $aA + bB \longrightarrow cC + dD$ à $T = T1$

Soient ΔH et ΔS l'enthalpie et l'entropie de cette réaction à $T1$.

- a) Donner l'expression de ΔG de cette réaction. $\Delta G =$
- b) Dans quelle condition cette réaction est :
- 1- Possible. $\Delta G < 0$
 - 2- Impossible. $\Delta G > 0$

Exercice II (4 points)

1) Calculer la variation d'enthalpie correspondante à la réaction suivante :



Connaissant les enthalpies de formation à $25^\circ C$ des éléments suivants :

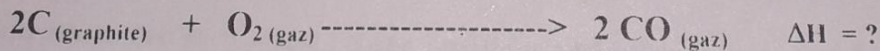
éléments	$Ca_3(PO_4)_2(s)$	$CaSO_4(s)$	$H_2SO_4(l)$	$H_3PO_4(s)$
ΔH°_f (Kcal/mole)	-986,2	-342,42	-193,91	-306,2

$\Delta H = 3(-342,42) + 2(-306,2) - (-986,2)$

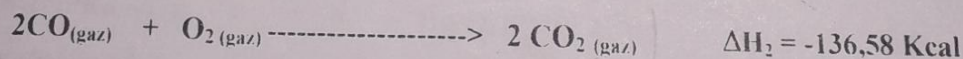
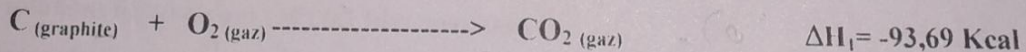
2) Cette réaction est-elle exothermique ou endothermique ? justifier

Exercice III (4 points)

1) Calculer la chaleur dégagée à ($P = cte$) par la réaction suivante à $25^\circ C$.



Connaissant les équations thermochimiques suivantes :



Donnée $R = 2 \text{ cal/mole.K}$.

2) Calculer ΔU de cette réaction.

4

11

Contrôle de Normal

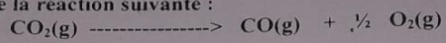
« Thermodynamique chimique et Chimie des Solutions »

19

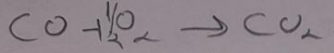
Exercice I (3 points)

Sachant que :

- a) la chaleur de formation de l'oxyde de carbone (CO) est -26,41 Kcal/mole.
- b) La chaleur de formation de dioxyde de carbone (CO₂) est -94,05 Kcal/mole.
- 1- Ecrire la réaction de formation de l'oxyde de carbone.
- 2- Ecrire la réaction de formation de dioxyde de carbone.
- 3- Calculer la chaleur de la réaction suivante :

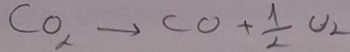


Exercice II (6 points)

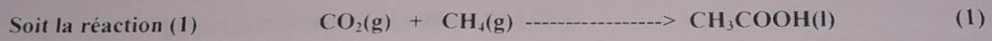


On donne les enthalpies de formation et les entropies molaires à l'état standard (à 25°C et à P = 1 atm)
 On donne R = 2 cal/mole.°K

Suivantes :



Substances	CO ₂ (g)	CH ₄ (g)	CH ₃ COOH(l)
ΔH _f ^o (Kcal/mole)	-94,05	-17,89	-116,4
S ^o (cal/mole.K)	51,06	44,50	38,2



- 1) Calculer ΔH^o de la réaction (1).
- 2) Calculer ΔU^o de la réaction (1)
- 3) Calculer ΔS^o de la réaction (1).
- 4) Calculer ΔG^o de la réaction (1)
- 5) Cette réaction est-elle possible ? si non à partir de quelle température sera-elle possible ?

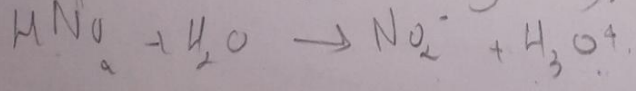
Exercice III (3 points)

Soient les solutions décimolaires (M= 0,1 M) suivantes :

- a- HNO₂ (PKa = 3,4).
- b- H₃PO₄ (PKa= 2,1)
- c- HCl
- d- HF (PKa = 3,2)
- e- CH₃NH₂ (PKb= 3,4).

- 1- Quels sont les acides ou bases forts et faibles parmi ces solutions ? Justifier.
- 2- Calculer les pH de ces solutions.

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pK}_a - \log(c))$$



OH⁻



Université Abdelmalek Essaadi
Faculté des Sciences
Tétouan

SVT1
2015/2016

24

Chimie Générale (Atomistique)
Barème : 8 points

20

N. B. : Cette épreuve doit être traitée sur une copie séparée.
L'usage du tableau périodique n'est pas autorisé.

Soient les éléments suivants :

${}_{5}\text{B}$; ${}_{9}\text{F}$; ${}_{14}\text{Si}$; ${}_{22}\text{Ti}$; ${}_{24}\text{Cr}$; Mo

- 1) (1 point) Donner les configurations électroniques de Ti^{2+} et Cr.
- 2) (1 point) Le molybdène appartient au groupe du chrome et à la cinquième période. Donner sa configuration électronique et son numéro atomique.
- 3) (2 points) Le silicium possède quatre électrons sur sa couche de valence. Donner les valeurs des nombres quantiques n, l, m et s pour chacun de ses électrons célibataires.
- 4) (2 points) Comment peut-on expliquer la formation des trois liaisons dans la molécule BF_3 et donner son diagramme de Lewis.
- 5) (2 points) Sachant que les trois liaisons sont équivalentes, indiquer la géométrie de BF_3 et donner la valeur de l'angle formé entre les liaisons B-F. Préciser le type d'hybridation de B.

21

15

2

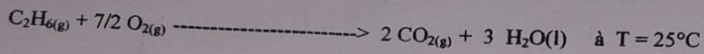
Université Abdel Malek Essaadi
Faculté Des Sciences
Département de Chimie

Année Universitaire 2014-2015

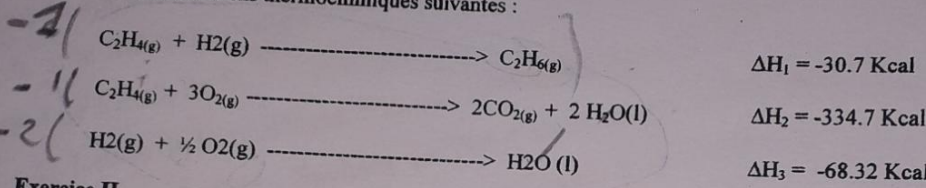
Contrôle de Chimie Générale I
Fière SVT (S1)

Exercice I

Calculer la variation d'enthalpie (ΔH) de la réaction de combustion de l'éthane :

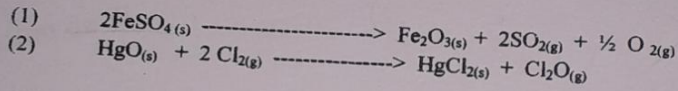


Connaissant les réactions thermochimiques suivantes :



Exercice II

Soient les réactions suivantes à $T = 25^\circ C$:



- Calculer la variation d'enthalpie (ΔH) de la réaction (1).
- Calculer la variation d'enthalpie (ΔH) de la réaction (2).
- Calculer la variation d'entropie (ΔS) de la réaction (1).
- Calculer la variation d'entropie (ΔS) de la réaction (2).
- Calculer la variation d'enthalpie libre (ΔG) de la réaction (1), discuter le résultat obtenu.
- Calculer la variation d'enthalpie libre (ΔG) de la réaction (2), discuter le résultat obtenu.
- Une augmentation de température favorise-t-elle la réaction (1), Justifier.
- Une augmentation de température favorise-t-elle la réaction (2), Justifier.

Données :

On donne les enthalpies de formation et les entropies standards des différentes substances réagissantes.

	$\Delta^\circ H_f$ (Kcal/mole)	S° (cal/°K.mole)
FeSO _{4(s)}	-220.5	24.5
Fe ₂ O _{3(s)}	-196.5	30.2
SO _{2(g)}	-70.96	15.4
O _{2(g)}	0	25
HgO _(s)	-21.68	30.8
HgCl _{2(s)}	-55	41.2
Cl _{2O(g)}	18.2	50.5
Cl _{2(g)}	0	15

29 2 16

Exercice III

- 100 ml d'une solution (A) contiennent 182.5 mg de chlorure d'hydrogène (HCl) dissous dans de l'eau pure.
 - 100 ml d'une solution (B) contiennent 150 mg d'acide acétique (CH_3COOH) dissous dans de l'eau pure.
- 1) Calculer le pH de la solution (A)
 - 2) Calculer le pH de la solution (B).

Données

$M(\text{H}) = 1$

$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-4.76}$

$M(\text{C}) = 12$

$M(\text{O}) = 16$

$M(\text{Cl}) = 35.5$



Epreuve de Chimie Générale I
(Session de rattrapage)
Durée : 1h30min

Exercice I (13 points)

Le silicium ${}_{14}\text{Si}$ possède 23 isotopes connus, avec un nombre de masse compris entre 22 et 44. Seuls ${}^{28}\text{Si}$, ${}^{29}\text{Si}$ et ${}^{30}\text{Si}$, dont les pourcentages d'abondance respectivement : 92,23%, 4,67% et 3,1%, sont stables et présents dans la nature en quantité non négligeable.

- 1) Donner la composition de ces 3 isotopes de Silicium.
- 2) Calculer la masse molaire approximative du Silicium, à partir de ces trois isotopes.
- 3) Donner la structure électronique de ${}_{14}\text{Si}$. On présentera les cases quantiques de la couche de valence.
- 4) A quel groupe et quelle période appartient ${}_{14}\text{Si}$? Justifier la réponse.
- 5) A l'état fondamental, combien le Silicium peut-il former de liaisons de covalence ? Justifier la réponse par la représentation de Lewis de Si.
- 6) Représenter le diagramme de Lewis de la molécule SiO_2 , sachant que $Z(\text{O}) = 8$
- 7) On connaît l'existence de la molécule SiH_4 . Sachant que les 4 hydrogènes sont équivalents, indiquer la géométrie de cette molécule et donner la valeur de l'angle formé entre les liaisons Si - H. Préciser le type d'hybridation de Si.

Exercice II (7 points)

Soit l'ion hydrogénéoïde ${}_Z\text{X}^{(Z-1)+}$ d'un élément chimique appartenant au même groupe que ${}_{14}\text{Si}$ et de numéro atomique plus petit.

- 1) Donner la configuration électronique de X et son numéro atomique Z.
- 2) Calculer l'énergie minimale d'excitation de ${}_Z\text{X}^{(Z-1)+}$, à partir de son état fondamental.
- 3) Calculer l'énergie d'ionisation de ${}_Z\text{X}^{(Z-1)+}$.
- 4) Calculer la fréquence de la radiation pouvant ioniser ${}_Z\text{X}^{(Z-1)+}$ et la longueur d'onde correspondante.

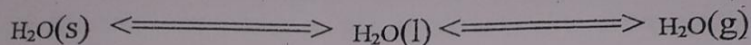
Données : $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J.S}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
 $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

~~13~~ 13 9 24

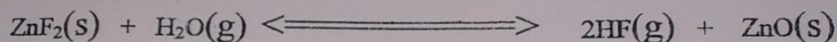
Contrôle Continu N° 2
Module de Chimie Générale
Epreuve de Thermodynamique Chimique et Chimie des Solutions

(I) Questions du Cours

- 1) Quelles sont les règles générales qui justifient un acide est fort ou faible.
- 2) Quelles sont les règles générales qui justifient une base est forte ou faible.
- 3) Soit l'équilibre suivant :



- a) Calculer la variance de ce système. Justifier la valeur trouvée.
- b) Peut-on modifier la température ou la pression en gardant le même équilibre ? Justifier.
- c) Calculer la variance de l'équilibre suivant :

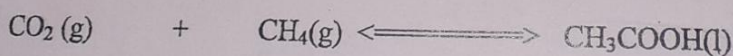


Exercice II

On donne les enthalpies de formation et les entropies molaires à l'état standard (à 25°C et à 1 atm) :

Substances	CO ₂ (g)	CH ₄ (g)	CH ₃ COOH(l)
ΔH° _f (Kcal/mole)	-94.05	-17.89	-116.4
S° (cal/mole.K)	51.06	44.50	38.2

- 1) Calculer le ΔG° de la réaction. Justifier la valeur trouvée.



Exercice III

Soit la réaction : $\text{CaCO}_3(s) \longrightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$

A 25 °C, l'enthalpie de la réaction est de -3,99 Kcal. Les capacités calorifiques des composés sont :

Composés	Cp(calK ⁻¹ mol ⁻¹)
CaCO ₃ (s)	12,5
CaO(s)	10
CO ₂ (g)	7,5

- a) A quelle température, l'enthalpie de la réaction sera-elle nulle ?

Contrôle de « Chimie-I-Physique-I »
Epreuve de Thermodynamique Chimique et Chimie des Solutions

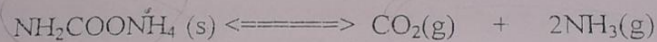
Durée : 1h15min

I) Questions de Cours.

- Définir une solution Tampon.
- Comment peut-on réaliser une solution tampon.
- Définir la solubilité d'un composé $A_aB_b(s)$.
- Donner l'expression du produit de solubilité du composé $A_aB_b(s)$.
- Quelle est la condition de précipitation de $A_aB_b(s)$.

II) Déterminer la concentration d'acide nitreux HNO_2 qu'il faut prendre pour avoir une solution de $pH = 2.50$.
On donne $K_A = 4.5 \cdot 10^{-4}$

III) 1) Calculer la variation d'entropie lors de la décomposition du carbamate d'ammonium selon la réaction suivante :



On donne les enthalpies et les enthalpies libres standards de formation des composés à $25^\circ C$ en (Kj/mol).

	$CO_2(g)$	$NH_2COONH_4(s)$	$NH_3(g)$
ΔH°_f	-393.5	-645.2	-46.20
ΔG°_f	-394.4	-458.0	-16.16

On prend : $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

- Calculer la variation de l'énergie interne au cours de cette réaction.
- La réaction de décomposition est -elle thermodynamiquement spontanée (favorable) quant elle est réalisée à pression constante et à $25^\circ C$.
- L'augmentation de la température favorise t-elle la décomposition du carbamate d'ammonium ? Justifier.



14

28

Epreuve de l'atomistique
(Durée : 45 min)

- I- 1) Calculer la différence d'énergie entre les orbitales 1s et 2p dans l'atome d'hydrogène.
2) L'expression de l'énergie totale de l'électron en mouvement autour du noyau pour les hydrogénoïdes est :

$$E_n = -\frac{13,6Z^2}{n^2} \text{ (eV)}$$

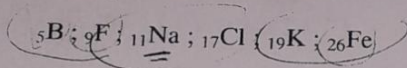
Dans le cas de ${}_2\text{He}^+$, montrer que la longueur d'onde émise lors de la transition de l'électron d'un niveau m à un niveau n ($m > n$) vérifie la relation :

$$\frac{1}{\lambda} = 4R\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$$

En déduire la valeur de R en m^{-1} .

$$\frac{1}{\lambda} = 1/R_H$$

- II- 1) Donner la configuration électronique des éléments suivants :



- 2) Lesquels de ces éléments appartiennent à la même période ?
3) Calculer l'énergie de la première ionisation de sodium.
4) Calculer la plus basse fréquence possible de la lumière pouvant ioniser un atome de sodium et la longueur d'onde correspondante.

Données :

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$;

$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.S}$;

$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

i \ j	1s	2s2p	3s3p	3d	4s4p
1s	0,31				
2s2p	0,85	0,35			
3s3p	1	0,85	0,35		
3d	1	1	1	0,35	
4s4p	1	1	0,85	0,85	0,35

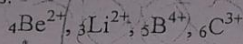
1^5
 $2 \times 4831 + 3 \times$

$7 \times \frac{1}{5}$
 $\frac{16}{28}$
 $\frac{38 \times \frac{1}{16}}{8}$
 10
 10
 8
 $5E896210$



Contrôle N° 1 de Chimie II/Physique II
(Atomistique)
(Durée 1h)

I/ Rappeler la définition d'un hydrogéoïde et indiquer, parmi les éléments suivants, ceux qui sont des hydrogéoïdes.



II/ Le spectre de l'atome d'hydrogène comporte une raie violette correspondant à une longueur d'onde de 411 nm, appartenant à la série de Balmer.

- 1- Calculer sa fréquence, son nombre d'onde ainsi que son énergie.
- 2- A quelle transition électronique de m à p cette raie est-elle associée ?
- 3- Calculer l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène à partir de son 4^{ème} état excité.

III/ Donner le nom de chacun des nombres quantiques et leurs valeurs pour $n = 3$; $l = 2$. Quelles sont les orbitales atomiques correspondantes ?

Données : $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J.s ; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s ;
 $R_H = 1,097 \cdot 10^7$ m⁻¹ ; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J

IV) Pour un atome polyélectronique l'énergie d'un électron i dans un état n est de la forme :

$$E_n = -13,6 \frac{Z_i^{*2}}{n^2}$$

- Ecrire les réactions de 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} ionisation du Lithium ${}^3_3\text{Li}$.
- Calculer selon la méthode de Slater, l'énergie de 1^{ère} et 2^{ème} ionisation du Lithium ${}^3_3\text{Li}$.

V) Sans consulter le tableau périodique déduire le numéro atomique et la configuration électronique des éléments suivants :

- Le second métal de transition.
- Le 3^{ème} halogène.
- Le 3^{ème} gaz rare.

VI) A quel groupe et à quelle période appartient le germanium Ge sachant que son numéro atomique Z est égale à 32 ?

1s² 1p⁶ 2s² 2p⁶

i / j	1s	2s2p	3s3p	3d	4s4p
1s	0,31				
2s2p	0,85	0,35			
3s3p	1	0,85	0,35		
3d	1	1	1	0,35	

Ex I

la réaction : $aA + bB \rightarrow cC + dD$ à T = T₁

a) $\Delta G^\circ = \Delta H - T \Delta S$

$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ (\text{product}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{réactif})$

$\Delta S = \sum \Delta S^\circ (\text{product}) - \sum \Delta S^\circ (\text{réactif})$

$\Rightarrow aA + bB = \text{réactif}$

$cC + dD = \text{produit}$

$\Delta G = (cC + dD) - (aA + bB)$

$\Delta G = (cC + dD) - (aA + bB) - (cC + dD) - (aA + bB) \times T_1 = 0$

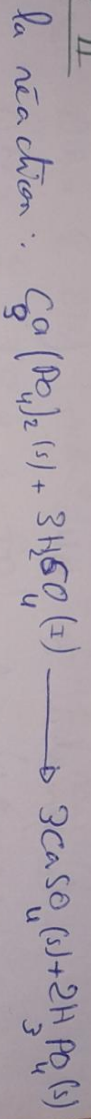
$\Delta G = 0$ est équilibré

b)

1 - possible $\Rightarrow \Delta G < 0$

2 - impossible $\Rightarrow \Delta G > 0$

Ex II



à T = 25°C

1) - La variation d'enthalpie correspondante à la réaction suivante :

$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ (\text{product}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{réactif})$

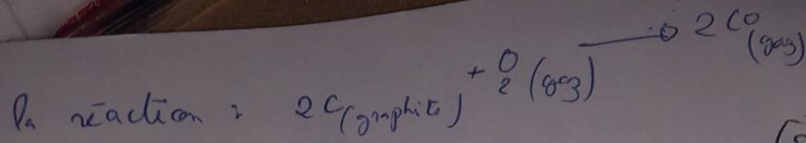
$\Delta H = \sum x (3CaSO_4 (s)) + \sum y (2H_3PO_4 (s)) - \sum x (Ga (PO_4)_2 (s)) + \sum y (3H_2SO_4 (l))$

$\Delta H = (3 \times (-392,142)) + 2(-1206,12) - (-986,2 + 3(-133,91))$

$= -1639,66 - (-1567,93) = -71,73$

2) La réaction est exothermique car $\Delta H < 0$

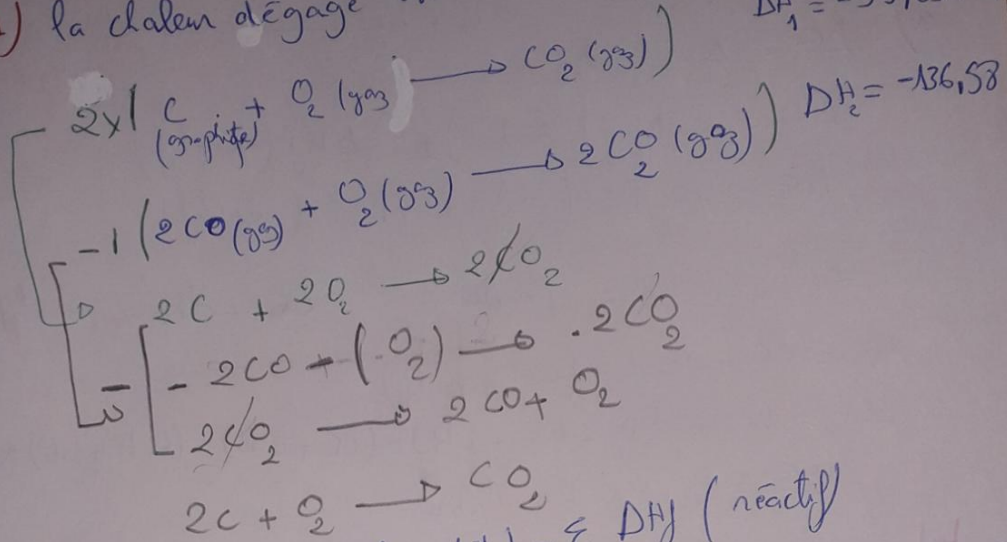
Ex III



$T = 25^\circ C$

(29)

1) la chaleur dégagée est :



2) $\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produit}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{réactif})$
 $= -\Delta H_1 \times 2 \times \Delta H_2 = -(-93,69) - 2 \times (-136,58)$
 $= 366,85 \text{ Kcal}$

- la variation de ΔU

$\Delta U = \Delta H - \Delta n \cdot RT$

$\Delta n = \sum n_i(\text{produit}) - \sum n_i(\text{réactif})$

$\Delta n = 2 - (2 + 1) = -1$

$R = 2$

$\Delta U = 366,85 - (-1) \times 2 \times (25 + 273)$
 $= 366,85 - (-1) \times 2 \times (298)$
 $= 366,85 + 2 \times 298 = 1042,85$

II Thermochimie

Et ann 2015 - 2016

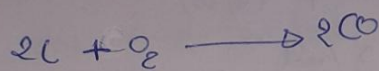
Normale

30

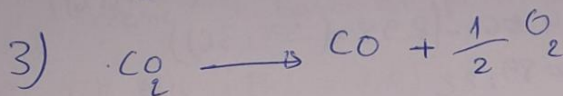
EX I a) la chaleur $\Delta H(\text{CO}) = -26,41$ donc
 $\Delta H < 0$ la réaction est exothermique

b) $\Delta H(\text{CO}_2) = -94,05$ donc
 $\Delta H < 0$ est exothermique

1) la réaction de l'oxyde de carbone -



2) la réaction de dioxyde de carbone -



Chaleur est: $\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produit}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{réactif})$

$$\begin{aligned} \Delta H &= \sum \left(\text{CO} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \right) - \sum (\text{CO}_2) \\ &= \frac{1}{2} (+26,41 + 0) - (-94,05) \\ &= 80,845 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$\Delta H > 0$ est endothermique

EX II la réaction: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \longrightarrow \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}(\text{F})$

1) la réaction $\Delta H^\circ = \Delta H^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produit}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{réactif})$

$$\begin{aligned} \Delta H &= \sum (\text{CH}_3\text{COOH}) - \sum (\text{CO}_2 + \text{CH}_4) \\ &= -116,14 - (-94,05 + (-17,89)) \\ &= -4,06 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

2) la réaction $\Delta U =$

$$\Delta U = \Delta H^{\circ} - \Delta n^{\circ} \times RT$$

$$\Delta n = \sum n(\text{produit}) - \sum n(\text{réactif})$$

$$= 1 - (1+1) = -1$$

$$\Delta H = -4,06 - (0) \times (25+273) \times 2$$

$$= -4,06 - (0) \times 596 = -4,46$$

(31)

3) $\Delta S^{\circ} = \sum S^{\circ}(\text{produit}) - \sum S^{\circ}(\text{réactif})$

$$= \sum S^{\circ}(\text{CH}_3\text{COOH}) - \sum S^{\circ}(\text{CO}_2 + \text{CH}_4)$$

$$= (38,2) - (51,06 + 44,50)$$

$$= -57,36 \text{ J/mol}$$

4) $\Delta G^{\circ} = \Delta H^{\circ} - T\Delta S^{\circ}$

$$= (-4,06) - (25+273) \times (-57,36)$$

$$= -4,06 - (298 \times (-57,36))$$

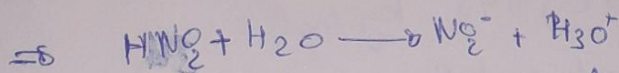
$$= 17089,22$$

5) - cette réaction est impossible car $\Delta G > 0$

EX III

$$n = 0,1 \text{ M} = c$$

1/ a - HNO_2 ($\text{pK}_a = 3,4$)



$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log(c) = 3,4 + \log(0,1) = 2,4 > 0$$

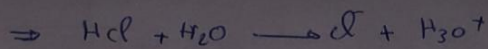
• donc acide est faible

b - H_3PO_4 ($\text{pK}_a = 2,1$)

$$\text{pK}_a + \log(c) = 2,1 + \log(0,1) = 1,1 > 0$$

• donc acide est possible

c. HCl



$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{V} = \frac{n(\text{HCl})}{V}$$

30

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{V} = \frac{n(\text{HCl})}{V}$$

$$n = n = c = 0,1$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{0,1}{1} = 0,1$$

donc acide est fort

d. HF ($\text{p}K_a = 3,2$)

$$\text{p}K_a + \log(c) = 3,2 + \log(0,1) = 2,2 > 1$$

donc la base est possible

e. CH_3NH_2 ($\text{p}K_b = 3,4$)

$$\text{p}K_b + \log(c) = 3,4 + \log(0,1) = 2,4 > 1$$

la base est faible.

$$\begin{aligned} \text{e) } \bullet \text{ pH de a} &\Rightarrow \text{pH} = \frac{1}{2} \times (\text{p}K_a + \log(c)) \\ &= \frac{1}{2} \times (3,4 - \log(0,1)) = 2,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ pH de b} &\Rightarrow \text{pH} = \frac{1}{2} \times (\text{p}K_a - \log(c)) \\ &= \frac{1}{2} \times (2,4 - \log(0,1)) = 1,6 \end{aligned}$$

$$\bullet \text{ pH de c} = 0,1$$

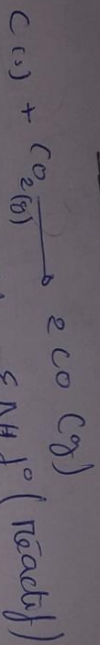
$$\begin{aligned} \bullet \text{ pH de d} &\Rightarrow \text{pH} = \frac{1}{2} (\text{p}K_a - \log(c)) \\ &= \frac{1}{2} \times (3,2 - \log(0,1)) = 2,1 \end{aligned}$$

$$\bullet \text{ pH de e} \Rightarrow \text{pH} = \frac{1}{2} (\text{p}K_b - \log(c)) = \frac{1}{2} \times (3,4 - \log(0,1)) = 2,2$$

2016 - 2017

(38)

EX I



$$\begin{aligned} \Delta H_{298}^\circ &= \sum \Delta H_f^\circ(\text{produit}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{réactif}) \\ &= 2 \times \Delta H_f^\circ(CO) - \sum \Delta H_f^\circ(C + CO_2) \\ &= 2 \times (-110,5) - (0 + (-393,5)) \\ &= -672,0 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$\Delta H < 0$$

2) cette réaction est exothermique car $\Delta H < 0$

3) la variation d'entropie de réaction ΔS°

$$\begin{aligned} \Delta S^\circ &= \sum S^\circ(\text{produit}) - \sum S^\circ(\text{réactif}) \\ &= \sum S^\circ(2CO) - \sum S^\circ(C + CO_2) \\ &= 2 \times (213,8) - (12,1 + 213,8) = 34,2 \text{ J/mol} \end{aligned}$$

4) la variation enthalpique ΔH (ou ΔG°) est

$$\begin{aligned} \Delta G^\circ &= \Delta H - T \Delta S^\circ \\ &= -672,0 - 298 \times 0,0342 \\ &= -672,0 - 10,1916 = -682,1916 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

5) cette réaction est possible car $\Delta G < 0$

6) l'augmentation de la température est possible car $\Delta S > 0$.

7) la variation d'énergie interne (ΔU) est :

$$\begin{aligned} \Delta U &= \Delta H - \Delta n \cdot R \cdot T \\ \Delta n &= \sum n(\text{produit}) - \sum n(\text{réactif}) \\ &= 2 - (1) = 1 \\ \Delta U &= -672,0 - 1 \times 8,314 \times 298 = -681,21 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

$$8) \Delta H_{T_2}^H = \Delta H_{T_1}^H - \int D_{cp} \cdot dt$$

$$D_{cp} = c_p (\text{produit}) - c_p (\text{réactif})$$

$$= c_p (240) - c_p (C + CO_2)$$

$$= 2 (35,2) - (30,2 + 40,2)$$

$$D_{cp} = 70,4 - 70,4 = 0$$

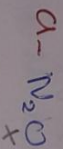
$$\frac{200}{473}$$

$$\Delta H_{T=200} = \Delta H_{298} = 473,2$$

$$\Delta H_{T=473} = \Delta H_{298} = -681,21 \text{ kJ/mol}$$

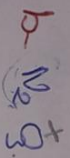
Ex II

le degré d'oxydation du l'azote :



$$2 \times (x) - 2 = 0 \Rightarrow x = 1$$

(34)

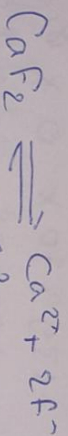
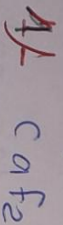


$$2(x) + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = 3$$

$$NO(N) \text{ donc } N_2O_3 = +3$$

Ex III

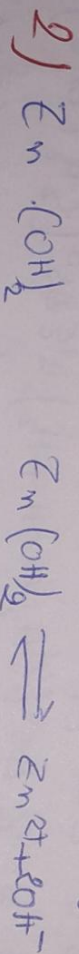
... le produit solubilité K_{ps} .



$$K_{ps} = [Ca^{2+}] [F^-]^2$$

$$[Ca^{2+}] = 2,14 \times 10^{-4} \quad [F^-] = 2 \times 2,14 \times 10^{-4}$$

$$K_{ps} = (2,14 \times 10^{-4}) \times (2 \times 2,14 \times 10^{-4})^2 = 3,9 \times 10^{-11}$$



$$K_{ps} = [Zn^{2+}] [OH^-]^2$$

$$[Zn^{2+}] = 1,66 \times 10^{-5}$$

$$[OH^-] = 2 \times 1,66 \times 10^{-5}$$

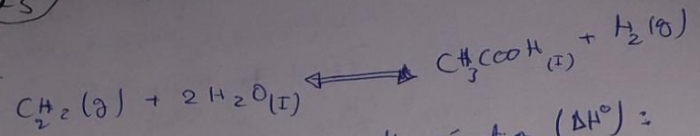
$$K_{ps} = (1,66 \times 10^{-5}) \times (2 \times 1,66 \times 10^{-5})^2 = 1,8 \times 10^{-14}$$

Exam 2017 - 2018

Normale

35

Ex I



1) la variation d'enthalpie de cette réaction (ΔH°):

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produit}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{réactif})$$

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O})$$

$$= \sum \Delta H_f^\circ(-484,9 \times 10^3 + 0) - \sum \Delta H_f^\circ(226,73 \times 10^3 + 2 \times 285,83 \times 10^3)$$

$$= -139970$$

2) la variation d'énergie interne de cette réaction ΔU° :

$$\Delta U = \Delta H \cdot \Delta n \cdot RT$$

$$\Delta n = \sum n(\text{produit}) - \sum n(\text{réactif})$$

$$\Delta n = \sum n(\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2) - \sum n(\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}))$$

$$\Delta n = 1 - (-1) = 0$$

$$\Delta U = -139970 \times 0 \times 8,32 \times (273 + 25)$$

$$\Delta U = -139970 \times 0 \times 8,32 \times 298 = 0$$

3) la variation d'entropie de cette réaction (ΔS°)

$$\Delta S = \sum \Delta S^\circ(\text{produit}) - \sum \Delta S^\circ(\text{réactif})$$

$$\Delta S = \sum \Delta S^\circ(\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2) - \sum \Delta S^\circ(\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O})$$

$$\Delta S = (159,8 + 130,16) - (200,8 + 2 \times 69,96)$$

$$\Delta S = -50,32 \text{ J/mol}$$

4) la variation d'enthalpie libre de cette réaction (ΔG°)

$$\Delta G^\circ = \Delta H - T\Delta S^\circ$$

$$= -139970 - (25 + 273) \times (-50,32)$$

$$\Delta G^\circ = -124974,64$$

5) $\Delta G^\circ < 0$ donc la réaction est possible (3/8)

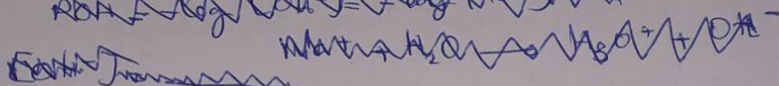
6) $\Delta S \Rightarrow \Delta G < 0$ favorable dans certaines

ΔG diminue } ou l'augmentation
 T augmente } de T favorise.

Exercice II

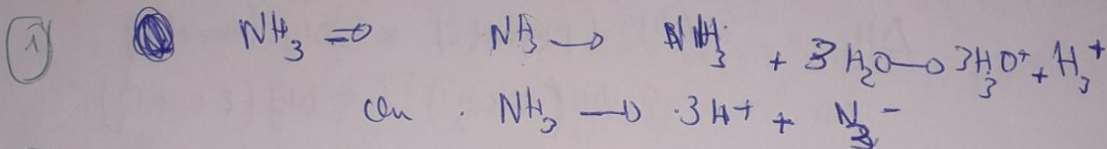


$$pOH = -\log[\text{OH}^-] = -\log(0,80)$$



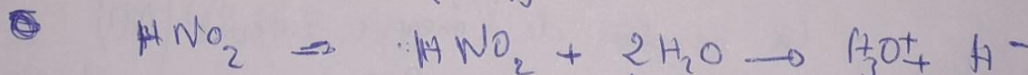
2) $pH = \frac{1}{2} (pK_b - \log(c))$

$$pH = \frac{1}{2} \times -\log(0,80) = 0,048 \text{ gH}$$



2) $pK_b + \log(c) = 9,25 + \log(0,80) = 9,15$

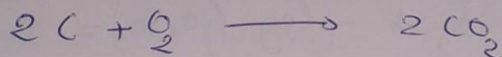
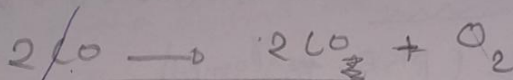
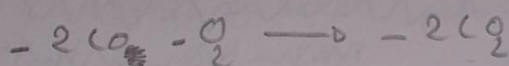
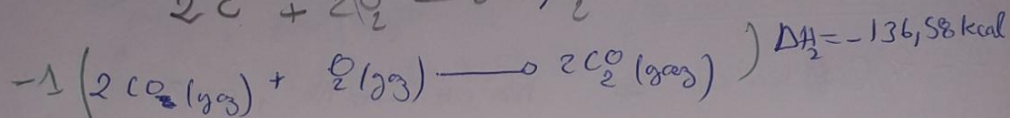
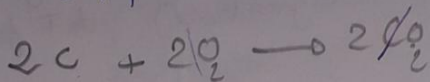
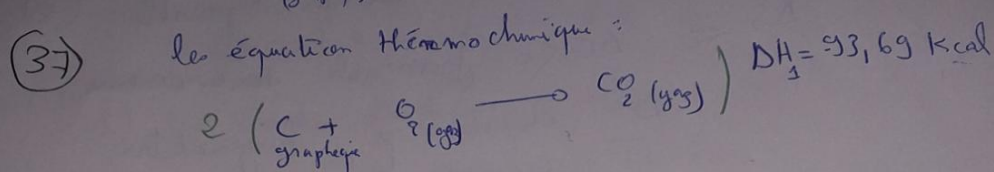
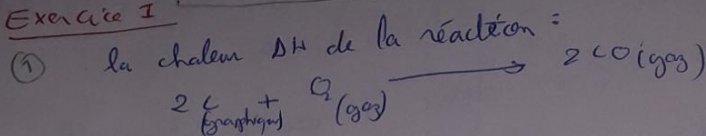
$$[\text{H}^+] = \frac{9,15}{M(\text{NH}_3)} = \frac{9,15}{17} = 0,54 < 1$$



$$pK_a + \log(c) = 3,35 + \log(0,628) = 3,14$$

2017 - 2018 Rattrapage

Exercice I



$$\Delta H_{298} = \sum \Delta H_f^\circ (\text{produit}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{réactif})$$

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ (2 \text{CO}_2) - \sum \Delta H_f^\circ (2 \text{C} + \text{O}_2)$$

$$\Delta H = \Delta H_1 \times 2 \times (-\Delta H_2) =$$

$$\Delta H = (-93,69) \times 2 \times (-(-136,58))$$

$$= -25592,36 \text{ KJ/mol}$$

2) la variation de l'énergie interne (ΔU)

$$\Delta U = \Delta H - \Delta n \cdot RT$$

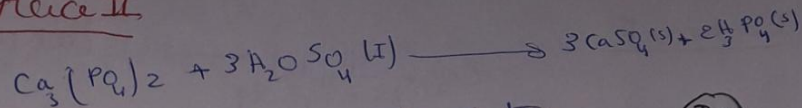
$$\Delta n = \sum n (\text{produit}) - \sum n (\text{réactif})$$

$$= 2 - 1 = 1$$

$$\Delta U = -25592,36 \times 4 \times 273 + 273 \times 273$$

$$= -15253046,56$$

Exercice II



1) la variation enthalpie de cette réaction (38)

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produit}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{réactif})$$

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ(3\text{CaSO}_4) + (2\text{H}_3\text{PO}_4) - \sum \Delta H_f^\circ((\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O}))$$

$$\Delta H = 3 \times (-342,42) + 2 \times (-1279,0) - (986,2 + 3 \times (-188,84))$$

$$\Delta H = -71,73 \text{ kJ/mol}$$

2) cette réaction est exothermique $\Delta H < 0$

3) la variation d'entropie de réaction ΔS

$$\Delta S = \sum \Delta S^\circ(\text{produit}) - \sum \Delta S^\circ(\text{réactif})$$

$$= \sum \Delta S^\circ(3\text{CaSO}_4) + (2\text{H}_3\text{PO}_4) - \sum \Delta S^\circ((\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O}))$$

$$= (3 \times 78,45 + 2 \times 47,87) - (125,13 + 3 \times 188,84)$$

$$= -165,14 \text{ J/mol}$$

4) la variation enthalpie ΔG°

$$\Delta G^\circ = \Delta H - T\Delta S^\circ$$

$$= -71,73 - (273) \times (-165,14)$$

$$= 49139,99$$

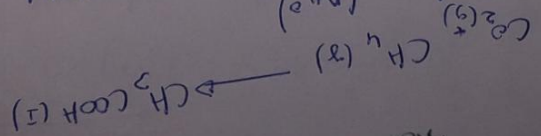
5) cette réaction est impossible car $\Delta G > 0$

6) $\Delta G > 0$ des favorable

$-\Delta S \Rightarrow \Delta G$ - augment } en l'augmentation de T des-favorise
T - augment }

2018 / 2019
normale

Exercice I



1) la variation d'enthalpie (ΔH°)

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ (\text{produit}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{réactif})$$

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ (\text{CH}_4\text{ (g)}) + \sum \Delta H_f^\circ (\text{CO}_2\text{ (g)}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{CH}_3\text{COOH (l)})$$

$$\Delta H = (-115,4) - (-94,04 + (-47,89))$$

$$\Delta H = -4,47 \text{ KJ/mol}$$

2) cette réaction est exothermique car $\Delta H < 0$

3) la variation d'entropie (ΔS°):

$$\Delta S = \sum \Delta S^\circ (\text{produit}) - \sum \Delta S^\circ (\text{réactif})$$

$$\Delta S = (138,2) - (51,06 + 44,5)$$

$$\Delta S = -57,36 \text{ J/mol}$$

4) la variation entropie ΔG

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

$$= -4,47 - (25 + 273) \times (-57,36)$$

$$= 17088,81 \text{ KJ/mol}$$

5) cette réaction est impossible car $\Delta G > 0$

6) $\Delta G > 0$ défavorable donc T - $\Delta S \Rightarrow \Delta G$ augment et T augment car l'augmentation de T défavorise car $\Delta G > 0$

Exercice II

le degré d'oxydation de l'azote (N)

$$+ N_2O \Rightarrow 2x(x) - 2 = 0$$

$$x = \frac{2}{2} = 1$$

$$NO(N) = +1$$

$$+ NO \Rightarrow (x) - 2 = 0 \Rightarrow x = 2$$

$$NO(N) = +2$$

$$+ N_2O_3 \Rightarrow 2x(x) + 3(-2) = 0$$

$$x = \frac{6}{2} = 3$$

(40)

$$NO(N) = +3$$

$$+ N_2O_4 \Rightarrow 2x(x) + 4(-2) = 0$$

$$x = \frac{8}{2} = 4$$

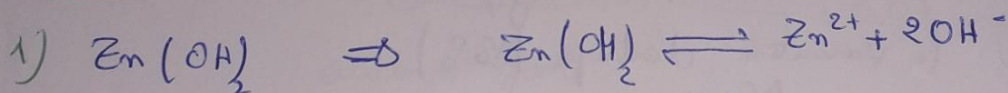
$$NO(N) = +4$$

$$+ N_2O_5 \Rightarrow 2x(x) + 5(-2) = 0$$

$$x = \frac{10}{2} = 5$$

$$NO(N) = +5$$

Exercise III



$$2) K_{ps} = [Zn^{2+}] [OH^-]^2$$

$$[Zn^{2+}] = 1,66 \times 10^{-5} \text{ mol/l et } [OH^-] = 2 \times 1,66 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$$

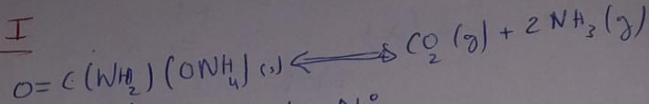
$$K_{ps} = (1,66 \times 10^{-5}) \times (2 \times 1,66 \times 10^{-5}) = 1,88 \times 10^{-14} \text{ mol}^3/l^3$$

2016 - 2017

(41)

Rattrapage

Exercice I



1) la variation d'enthalpie standard ΔH°

$$\begin{aligned} \Delta H^\circ &= \sum \Delta H_f^\circ(\text{produit}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{réactif}) \\ &= \sum \Delta H_f^\circ(O=C(NH_2)(ONH_4)(s)) - \sum \Delta H_f^\circ(CO_2(g) + 2NH_3(g)) \\ &= (-645,2) - (-393,4 + 2 \times (-46,2)) \\ &= -159,3 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

2) la variation d'enthalpie libre (ΔG°)

$$\begin{aligned} \Delta G^\circ &= \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ \\ \Delta G^\circ &= -159,3 - (25 + 273) \times 0 = -159,3 = \Delta H^\circ \end{aligned}$$

Donc $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ$

$$\begin{aligned} \Delta G^\circ &= \sum \Delta G_f^\circ(\text{produit}) - \sum \Delta G_f^\circ(\text{réactif}) \\ &= (-459,2) - (-394,4 + 2 \times (-16,64)) = -30,32 \end{aligned}$$

$$\Delta G^\circ = -30,32 \text{ kJ/mol}$$

3) la variation d'entropie (ΔS°)

$$\text{on a } \frac{-\Delta G}{T} = -\Delta S$$

$$\frac{-30,32}{298} = -1,21$$

4) cette réaction est possible car $\Delta G < 0$

5) $-\Delta S \Rightarrow \Delta G$ est augmenté } en l'augmentation
T est augmenté } de T de s'aggrave

$\Delta G < 0$ favorable

6) la variation de l'énergie interne (ΔU)

$$\Delta U = \Delta H - \Delta n \times R \times T$$

$$\Delta n = \sum \nu_{\text{produit}} - \sum \nu_{\text{réactif}}$$

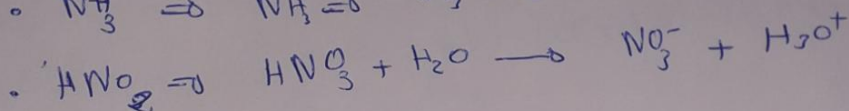
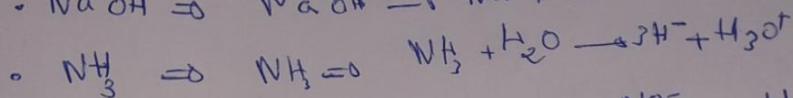
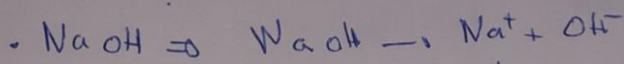
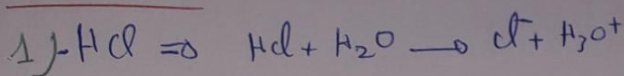
$$= 1 - (2 + 1) = -2$$

$$\Delta U = -159,3 - (-2) \times 8,314 \times (25 + 273)$$

$$= 4793,46$$

Exercice II

(42)



2) pH de HCl : $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{V} = \frac{n(\text{HCl})}{V}$$

$$n = M \times C \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{0,07}{1} = 0,07$$

acide fort.

$$\bullet \text{pH de NaOH} \Rightarrow \text{pH} = \frac{1}{2} (\text{p}K_a - \log(c)) = \frac{1}{2} \times (14 - \log(0,07))$$

$$= 0,48$$

base forte

$$\bullet \text{NH}_3 \Rightarrow \text{pH} = \frac{1}{2} (\text{p}K_a - \log(c)) = \frac{1}{2} \times (9,25 - \log(0,07))$$

$$= \frac{1}{2} (9,25 - \log(0,07)) = 4,67$$

acide faible

$$\bullet \text{pH de HNO}_2 \Rightarrow \text{pH} = \frac{1}{2} \times (\text{p}K_a - \log(c))$$

$$\text{pH} = \frac{1}{2} \times (3,35 - \log(0,07)) = 1,77$$

acide fort

B O N

COURAGES

Fadwa Sano UKH

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

