

ANNATUT' UE1 – Partie Chimie Générale

I – Interaction rayonnement-matière / Structure de l'atome

1/ Parmi les photons suivants, lequel est susceptible de provoquer la transition d'un électron du deuxième niveau excité au troisième niveau excité du ${}^4\text{Be}^{3+}$?

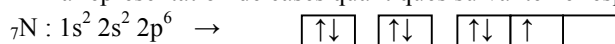
- A/ 10,5 J C/ 30 eV B / $1,68 \cdot 10^{-18}$ eV D/ 10,5 eV E/ 5,95 eV

2/ Quelle est la configuration électronique du ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$?

- A/ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
 B/ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
 C/ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
 D/ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$
 E/ $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^4 4s^2 3d^8$

3/ Parmi les affirmations suivantes, une est vraie. Laquelle ?

A- La représentation de cases quantiques suivante ne respecte pas la règle de Pauli :



B- Cette configuration électronique respecte la règle du « n+1 minimal » : $1s^2 2s^2 3s^2 2p^6 3p^6$.

C- Dans le cas d'une ionisation, les électrons qui partent sont toujours ceux situés en fin de configuration électronique.

D- Pour $l = 2$, m prend 5 valeurs : il y a donc 5 orbitales atomiques dans un niveau d.

E- Exception dans les configurations électronique : $(n+1)s^1 nd^{10}$ devient $(n+1)s^2 nd^9$.

4/ Classer ces éléments par ordre croissant de valence: ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$, ${}_{35}\text{Br}$, ${}_{7}\text{N}$, ${}_{16}\text{S}$.

- A/ ${}_{35}\text{Br} < {}_{7}\text{N} < {}_{12}\text{Mg}^{2+} < {}_{16}\text{S}$
 B/ ${}_{12}\text{Mg}^{2+} < {}_{35}\text{Br} < {}_{7}\text{N} < {}_{16}\text{S}$
 C/ ${}_{12}\text{Mg}^{2+} < {}_{35}\text{Br} < {}_{16}\text{S} < {}_{7}\text{N}$
 D/ ${}_{35}\text{Br} < {}_{12}\text{Mg}^{2+} < {}_{7}\text{N} < {}_{16}\text{S}$
 E/ ${}_{35}\text{Br} < {}_{16}\text{S} < {}_{12}\text{Mg}^{2+} < {}_{7}\text{N}$

5/ Calculer, en eV, l'énergie d'un photon permettant la transition d'un électron de la 1^{ère} à la 2^e couche du ${}^2\text{He}^+$.

- A/ 13,6 eV B/ 27,2 eV C/ 38,1 eV D/ 9,07 eV E/ 40,8 eV

6/ Dites si les items suivants sont vrais ou faux :

1- Le Be(Z=4) est paramagnétique en valence primaire et diamagnétique en valence secondaire.

2- A propos du Soufre(Z=16) : sa valence primaire est 2, sa valence secondaire est 3 et sa valence tertiaire est 4.

3- Une liaison pas coordinence se fait entre un doublet non liant est une case vacante vide de deux atomes.

4- Tout les gaz rares ont des orbitales atomiques p dans leur couche de valence.

- A/ V, F, V, F B/ F, F, V, V C/ F, F, V, F D/ V, F, V, V E/ F, V, F, F

7/ Pour les éléments suivants, identifiez l'orbitale atomique classée à la position spécifiée dans sa configuration électronique :

- ${}_{18}\text{Ar} : 4^{\text{ième}}$ OA - ${}_{53}\text{I} : 10^{\text{ième}}$ OA - ${}_{47}\text{Ag} : 9^{\text{ième}}$ OA

A/ Ar : 3s ; I : 5s ; Ag : 4d B/ Ar : 3s ; I : 4d ; Ag : 5s C/ Ar : 3s ; I : 5p ; Ag : 4d

D/ Ar : 2p ; I : 4d ; Ag : 5s E/ Ar : 3s ; I : 5s ; Ag : 5s

8/ Donnez le nombre d'électrons de valence de ces éléments : a)₈O b)₂₀Ca⁺ c)₅₆Ba.

A/ a)2 ; b)1 ; c)0 B/ a)6 ; b)2 ; c)2 C/ a)4 ; b)0 ; c)2

D/ a)4 ; b)1 ; c)2 E/ a)6 ; b)1 ; c)2

9/ Calculez, en eV, le niveau d'énergie d'un électron situé sur la couche M (n = 3) du ₂He⁺.

A/ -3,78 eV

B/ -6,04 eV

C/ -7,31 eV

D/ -13,6 eV

E/ -9,7 eV

10/ Parmi les éléments suivants, lesquels sont situés entre l'élément ayant pour couche de valence 3s² 3p² et celui ayant pour couche de valence 4s¹ (Sachant que les Orbitales 3d sont remplies dans ce dernier élément) :

1/₁₇Cl

2/₁₂Mg

3/₂₈Ni

4/₃₅Br

5/₂₄Cr

A/ 1, 3

B/ 3, 4, 5

C/ 1, 3, 5

D/ 2, 5

E/ 2, 3, 5

11/ Combien de photons différents peut on potentiellement observer lors du retour à l'état fondamental d'un atome d'Hydrogène, sachant que son électron était sur le 3^{ième} niveau excité ?

A/ 4

B/ 5

C/ 6

D/ 7

E/ 8

12/ Calculez, en m.s⁻¹, la vitesse d'un électron agissant comme une onde de longueur d'onde $\lambda = 3,63 \text{ \AA}$.

On donne : $m_e = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$; $h = 6,6.10^{-34} \text{ m}^2.\text{kg}.\text{s}^{-1}$.

A/ $1,8.10^7$

B/ 2.10^5

C/ $2,4.10^5$

D/ 2.10^6

E/ $2,8.10^8$

13/ Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont justes ?

1- Le magnésium est diamagnétique en valence primaire, paramagnétique en valence secondaire.

2- Le nombre quantique secondaire ou azimutal est inférieur ou égal à 0 et supérieur ou égal à n.

3- L'isotope 16 de l'oxygène ₈O possède 8 protons, 16 neutrons et 8 électrons.

4- L'énergie d'un niveau d'un « n » dans un atome ne dépend pas de son numéro atomique.

5- Un atome excité retourne dans son état fondamental en émettant de l'énergie excédentaire sous la forme d'un rayonnement électromagnétique.

A/ 1, 2, 5

B/ 2, 4, 5

C/ 2, 5

D/ 2, 3, 5

E/ 1, 5



II – Liaison chimique

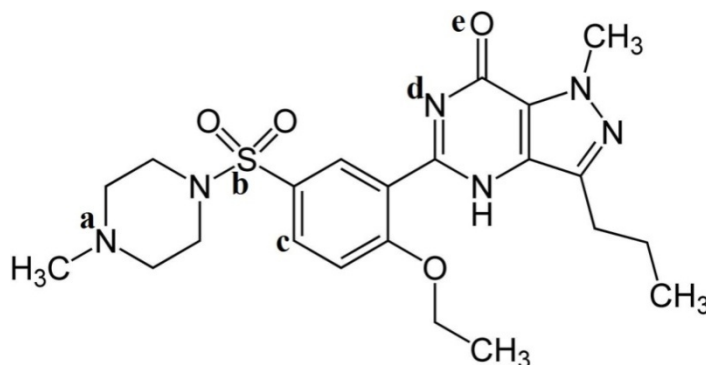
1/ Donner la famille VSEPR des atomes en gras dans les molécules suivantes :

	1) H ₂ O	2) PF ₃	3) HCl	4) CH ₄
A-	AX ₂	AX ₃	AX	AX ₄
B-	AX ₂ E ₂	AX ₃ E	AXE ₃	AX ₄
C-	AX ₂	AX ₃ E ₃	AX ₃ E	AX ₄ E
D-	AX ₂ E	AX ₃ E	AXE ₃	AX ₄
E-	AX ₂ E ₂	AX ₃	AXE ₃	AX ₄

2/ La molécule suivante est du Citrate de Sildénafil, médicament de la classe des Inhibiteurs de la Phosphodiesterase de type 5 développé par la firme pharmaceutique Pfizer sous la marque Viagra®. Le médicament est indiqué dans l'impuissance sexuelle et l'hypertension artérielle pulmonaire.

Donner la géométrie VSEPR des atomes indiqués.

On donne : Z(C) = 6 ; Z(N) = 7 ; Z(O) = 8 ; Z(S) = 16



	a	b	c	d	e
A/	AX ₃	AX ₄	AX ₃	AX ₃	AX ₂ E ₂
B/	AX ₄	AX ₄	AX ₄	AX ₂ E	AX
C/	AX ₃ E	AX ₄ E	AX ₃	AX ₃	AX ₂ E ₂
D/	AX ₃	AX ₆	AX ₄	AX ₂ E	AXE ₂
E/	AX ₃ E	AX ₄	AX ₃	AX ₂ E	AXE ₂

3/ Donner la géométrie des molécules suivantes. On donne Z(O)=8, Z(Xe)=54, Z(F)=9, Z(Ca)=20, Z(P)=15

	H ₂ O	XeF ₂	CaCl ₂	PCl ₅
A	Linéaire	Pyramide à base triangulaire	Linéaire	Bipyramide à base carré
B	Coudée	Linéaire	Linéaire	Bipyramide trigonale
C	Linéaire	Coudée	Coudée	Bipyramide à base carré
D	Coudée	Pyramide à base triangulaire	Coudée	Pyramide trigonale
E	Pyramide à base triangulaire	Linéaire	Coudée	Bipyramide trigonale

III – Thermodynamique

1/ L'enthalpie de combustion de l'acide citrique $C_3H_6O_3$ à $25^\circ C$ est de $-671,3 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Calculez, en kJ.mol^{-1} , l'enthalpie de combustion de l'acide citrique à $75^\circ C$.

On donne : $C_{p,O_2} = 30 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$; $C_{p,CO_2} = 37 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$; $C_{p,H_2O} = 75 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$; $C_{p,C_3H_6O_3} = 96 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$
A/ $-678,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$ B/ $-663,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$ C/ $-596,3 \text{ kJ.mol}^{-1}$ D/ $6828,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$ E/ $-666,05 \text{ kJ.mol}^{-1}$

2/ Calculez, en kJ.mol^{-1} , l'enthalpie d'hydrogénation de l'acide maléique $C_4H_4O_4$ en acide succinique $C_4H_6O_4$. On donne : $\Delta H_f(C_4H_4O_4) = -787 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_{comb}(C_4H_6O_4) = -1488 \text{ kJ.mol}^{-1}$

$\Delta H_f(CO_2) = -395 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_f(H_2O) = -285 \text{ kJ.mol}^{-1}$

A/ -160 kJ.mol^{-1} B/ 1734 kJ.mol^{-1} C/ 1449 kJ.mol^{-1} D/ $-1734 \text{ kJ.mol}^{-1}$ E/ -947 kJ.mol^{-1}

3/ Dites si les items suivants sont vrais ou faux :

1- La variation d'Enthalpie de la réaction $CO_{2(g)} + C_{(graphite)} + 3/2 H_{2(g)} = CH_2CO_{2H(g)}$ est égale à l'Enthalpie Standard de Formation du $CH_2CO_{2H(g)}$.

2- Une réaction exothermique ($\Delta H_r^\circ < 0$) cède de la chaleur au milieu extérieur.

3- D'après le Premier Principe de la Thermodynamique, l'énergie se conserve.

4- Le ΔH_r° d'une réaction permet de déduire le sens de celle-ci.

A/ F, V, V, V B/ F, F, V, F C/ F, V, V, F D/ F, F, V, V E/ V, V, V, F

4/ Soit la transformation chimique suivante : $2CH_{4(g)} = C_2H_{6(g)} + H_{2(g)}$

a) Calculer sa variation d'enthalpie standard de réaction.

b) Dites si cette transformation est exothermique ou endothermique.

On donne : $\Delta H_f^\circ(CH_{4(g)}) = -74,9 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ(C_2H_{6(g)}) = -84,7 \text{ kJ/mol}$

A/ $\Delta H_r^\circ = -65,1 \text{ kJ/mol}$, Endothermique. B/ $\Delta H_r^\circ = 65,1 \text{ kJ/mol}$, Exothermique.

C/ $\Delta H_r^\circ = -65,1 \text{ kJ/mol}$, Exothermique. D/ $\Delta H_r^\circ = 65,1 \text{ kJ/mol}$, Endothermique.

E/ $\Delta H_r^\circ = -9,8 \text{ kJ/mol}$, Exothermique.

5/ Donner l'ensemble des propositions justes à propos de la réaction suivante :

$1/2 N_{2(g)} + 3/2 H_{2(g)} = NH_{3(g)}$

On donne : $\Delta H_r^\circ = -91,82 \text{ kJ/mol}$; $\Delta S_r^\circ = -197,38 \text{ J/(mol.K)}$

1- Le $NH_{3(g)}$ est formé à partir de corps simples.

2- Cette réaction est endothermique.

3- A $25^\circ C$, cette réaction est spontanée.

4- Le ΔH_r° aurait été le même si le NH_3 était formé sous forme liquide.

5- L'entropie du système augmente dans le sens de formation du NH_3 .

A/ 1, 2 B/ 1, 2, 3 C/ 1, 3, 5 D/ 4, 5 E/ 1, 3

6/ La combustion d'une mole de glucose $C_6H_{12}O_6$ dégage 2800 kJ.mol^{-1} à $110^\circ C$. Calculez, en kJ.mol^{-1} , la variation d'énergie interne de la réaction à la même température.

On donne : $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$

A/ 2780,9 B/ -2805,5 C/ -2800 D/ 2794,5 E/ -2819,1

7/ Calculez, en degrés Celsius, la valeur de la température d'inversion de la réaction suivante :

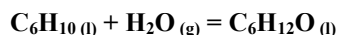
$2CO_{(g)} + O_{2(g)} = 2CO_{2(g)}$

On donne : $\Delta H_f^\circ(CO_{(g)}) = -111 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) = -393 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta S_r^\circ(CO_{(g)}) = -400 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$

A/ 1410 B/ 1683 C/ 1137 D/ 274,4 E/ 427,5



8/ Calculez, en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, l'enthalpie de la réaction d'hydratation du cyclohexène en cyclohexanol :

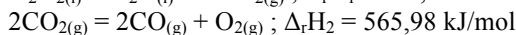


On donne: $\Delta H_{\text{comb}}(\text{C}_6\text{H}_{10}) = -3760 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_{\text{comb}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}) = -3275 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 44 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

A/ 441 B/ -529 C/ -441 D/ 529 E/ -6991

9/ Calculer la variation d'enthalpie de la réaction suivante : $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

On donne : $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$; $\Delta_r H_1 = -98,05 \text{ kJ/mol}$



A/ $\Delta_r H = 184,94 \text{ kJ/mol}$ B/ $\Delta_r H = -381,04 \text{ kJ/mol}$ C/ $\Delta_r H = -664,03 \text{ kJ/mol}$
 D/ $\Delta_r H = 467,93 \text{ kJ/mol}$ E/ $\Delta_r H = -184,94 \text{ kJ/mol}$

10/ Donnez la proposition regroupant l'ensemble des réactions dont l'entropie augmente dans le sens donné.

- 1) $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- 2) $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l}) + 15/2 \text{O}_2 \longrightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 3) $\text{C}_4\text{H}_6 + 2\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$
- 4) $2\text{HI} \longrightarrow 2\text{I} + 2\text{H}_2$
- 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{l}) \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}_2$

A/ 1, 4, 5 B/ 4, 5 C/ 2, 3 D/ 1, 3, 4 E/ 1, 2, 4, 5

11/ Calculez la variation d'enthalpie de la réaction suivante à 1298°K : $2\text{NO}_2(\text{g}) = \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

On donne les valeurs suivantes (on considère que les capacités calorifiques ne varient pas avec la température) :

	$\text{NO}_2(\text{g})$	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$	$\text{N}_2(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$
$\Delta_f H_{298} (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	33	9	0	0
$C_p (\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$	37	77	29	30

A/ $\Delta_r H_{1298} = -60 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ B/ $\Delta_r H_{1298} = -21 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ C/ $\Delta_r H_{1298} = -54 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 D/ $\Delta_r H_{1298} = -37 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ E/ $\Delta_r H_{1298} = 17 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

12/ Quelle est, en kJ, l'énergie nécessaire pour chauffer 81g d'eau liquide de 25°C à 85°C ?

On donne : $C_p \text{H}_2\text{O} = 4,2 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$

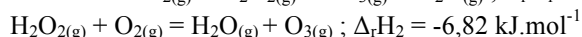
A/ 20,41 B/ 367,4 C/ 1,13 D/ 1,61 E/ 1610

13/ On donne la réaction suivante : $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$

a) Calculer la variation d'enthalpie standard de cette réaction à 25°C .

b) Calculer la variation d'enthalpie libre de cette réaction à 25°C .

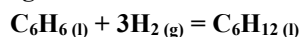
Données : $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\Delta_r H_1 = -152,93 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$



$$\Delta S_r = -25,25 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

A/ a)-159,75 kJ/mol b)-152,2kJ/mol B/ a)-159,75 kJ/mol b)-167,3 kJ/mol
 C/ a)159,75 kJ/mol b)167,3 kJ/mol D/ a)146,11 kJ/mol b)138,6 kJ/mol
 E/ a)146,11 kJ/mol b)153,7 kJ/mol

14/ La variation d'énergie interne de la réaction d'hydrogénation du benzène en cyclohexane à 27°C est égale à $-5800 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Calculez, à la même température et en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, l'enthalpie de la réaction.



On donne : $R = 8,3 \cdot 10^{-3} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

A/ -5792,53 B/ -5800 C/ -5807,47 D/ -5785,6 E/ -5813



IV – Equilibre chimique

1/ On réalise la combustion de Méthane gazeux ($\text{CH}_4(\text{g})$) dans un système isolé.

a) Calculez la variation d'enthalpie de cette combustion.

On considère à présent que notre système a atteint l'équilibre :

b) Dans quel sens évoluera la réaction si on diminue la pression du système ?

c) Dans quel sens évoluera le système si on diminue la température du système ?

Données : le sens 1 est le sens de la combustion du CH_4 , le sens 2 la réaction inverse (formation du CH_4) ;

$\Delta H^\circ_f(\text{CH}_4(\text{g})) = -74,9 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ_f(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -285,8 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ_f(\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5 \text{ kJ/mol}$

A/ a) $\Delta H_{\text{comb}} = -754,2 \text{ kJ/mol}$; b) sens 2 ; c) sens 1

B/ a) $\Delta H_{\text{comb}} = -890,2 \text{ kJ/mol}$; b) sens 2 ; c) sens 1

C/ a) $\Delta H_{\text{comb}} = -604,4 \text{ kJ/mol}$; b) sens 2 ; c) sens 1

D/ a) $\Delta H_{\text{comb}} = 890,2 \text{ kJ/mol}$; b) sens 2 ; c) sens 2

E/ a) $\Delta H_{\text{comb}} = -1040 \text{ kJ/mol}$; b) sens 1 ; c) sens 2

2/ Dans un réacteur, on introduit initialement du dioxyde de soufre SO_2 à une pression de 2 atmosphères, et du trioxyde de soufre à une pression de 8 atmosphères. Déterminez, après un avancement $x = 2$ atmosphères, la valeur du quotient de la réaction : $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

A/ 0,22

B/ 0,89

C/ 3

D/ 0,33

E/ 4,5

3/ Soit la réaction de carboxylation du pyruvate en oxaloacétate se déroulant à 37°C , et rendu exergonique par la consommation d'une molécule d'ATP. Donnez l'expression formelle dont l'application numérique donnerait la bonne valeur de la constante d'équilibre K de cette réaction.

On donne : $\Delta H_r = -460 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta S_r = -700 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $R = 8,3 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

A/ $K = \exp[-677/2,57]$

B/ $\ln(K) = -243/2,57$

C/ $K = \exp[677/0,3]$

D/ $K = \exp[243/2,57]$

E/ $K = \exp[243/0,3]$

4/ Dans la mitochondrie, la réaction d'hydratation du Fumarate en L-Malate dégage $170 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. A 37°C , la constante d'équilibre K_1 de cette réaction vaut 0,475. Donnez l'expression formelle correcte permettant de calculer la constante d'équilibre K_2 de la même réaction, à 120°C .

A/ $K_2 = 0,475 \cdot \exp[(170/8,31 \cdot 10^{-3})(1/393 - 1/310)]$

B/ $K_2 = 0,475 \cdot \exp[(-170/8,31 \cdot 10^{-3})(1/120 - 1/37)]$

C/ $K_2 = 0,475 \cdot \exp[(-170/0,082)(1/393 - 1/310)]$

D/ $K_2 = 0,475 \cdot \exp[(170/0,082)(1/120 - 1/37)]$

E/ $K_2 = 0,475 \cdot \exp[(-170/8,31 \cdot 10^{-3})(1/393 - 1/310)]$



V – Concours Blancs

- Décembre 2010

QCM 1/ Quelle est l'énergie, en eV, du photon émit lors de la transition d'un électron du 3^{ième} au 1^{er} niveau excité d'un ion ${}^2\text{He}^+$?

A/ 48,35 B/ 17 C/ 10,2 D/ 2,55 E/ 6,8

QCM 2/ Donnez, parmi les propositions suivantes, l'ensemble des configurations électroniques inexactes :

- 1) ${}_{18}\text{Ar} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- 2) ${}_{20}\text{Ca} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^8$
- 3) ${}_{33}\text{As} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$
- 4) ${}_{25}\text{Mn} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^6$
- 5) ${}_{9}\text{F}^- : 1s^2 2s^2 2p^6$

A/ 1,5 B/ 2,4 C/ 1,3,5 D/ 2,3,4 E/ 1,4

QCM 3/ Donnez, pour chacun des éléments suivants, le nombre d'électrons ayant pour nombre quantique magnétique "-1" : ${}_{40}\text{Zr}^{2+}$, ${}_{24}\text{Cr}$, ${}_{28}\text{Ni}^-$, ${}_{48}\text{Cd}$.

A / ${}_{40}\text{Zr}^{2+} : 2$ ${}_{24}\text{Cr} : 1$ ${}_{28}\text{Ni}^- : 2$ ${}_{48}\text{Cd} : 4$
 B/ ${}_{40}\text{Zr}^{2+} : 8$ ${}_{24}\text{Cr} : 6$ ${}_{28}\text{Ni}^- : 5$ ${}_{48}\text{Cd} : 10$
 C/ ${}_{40}\text{Zr}^{2+} : 8$ ${}_{24}\text{Cr} : 5$ ${}_{28}\text{Ni}^- : 6$ ${}_{48}\text{Cd} : 10$
 D/ ${}_{40}\text{Zr}^{2+} : 8$ ${}_{24}\text{Cr} : 6$ ${}_{28}\text{Ni}^- : 6$ ${}_{48}\text{Cd} : 8$
 E/ ${}_{40}\text{Zr}^{2+} : 18$ ${}_{24}\text{Cr} : 12$ ${}_{28}\text{Ni}^- : 13$ ${}_{48}\text{Cd} : 20$

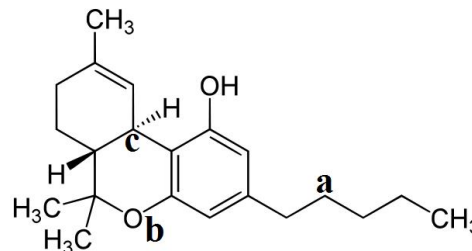
QCM 4/ Le delta-9-tétrahydrocannabinol dont le sigle est THC, est la molécule la plus connue contenue dans le cannabis. Le tétrahydrocannabinol possède un caractère psychotrope. Elle est représentée ci-dessous.

Donner la géométrie VSEPR des atomes a, b et c.

Puis, donner la géométrie VSEPR des atomes indiqués :

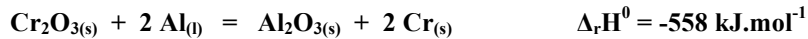
d) Se (Z=34) dans SeCl_4 .

e) Si (Z=14) dans H_2SiO .



	a	b	c	d	e
A/	AX_4	AX_2E	AX_4	AX_4	AX_4
B/	AX_4	AX_2E_2	AX_4	AX_4E	AX_3
C/	AX_2E_2	AX_2E_2	AX_3	AX_4E_2	AX_3E
D/	AX_2	AX_2	AX_4	AX_4	AX_3
E/	AX_2	AX_2	AX_4	AX_4E	AX_4

QCM 5/ On considère la réaction suivante :



Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont justes ?

1. Une augmentation de pression déplace l'équilibre dans le sens direct.
2. La réaction est exothermique.
3. Une augmentation de température déplace l'équilibre dans le sens direct.
4. L'ajout de $\text{Al}(\text{l})$ déplace l'équilibre dans le sens direct.
5. L'ajout de $\text{Cr}(\text{s})$ est sans effet sur l'équilibre.

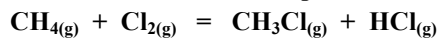
A/ 1,4,5 B/ 2,3 C/ 1,2,4,5 D/ 1,2,3,4 E/ 2,5

QCM 6/ Quelle quantité de chaleur, à pression atmosphérique, a-t-il été nécessaire de fournir à 10 L d'eau lourde (D_2O) à 298 K pour élever sa température de 20 K ?

Données : $C_p(\text{D}_2\text{O}(\text{l})) = 75 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ $\rho_{\text{D}_2\text{O}} = 1000 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ $M_{\text{D}_2\text{O}} = 20 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

A/ -750 kJ B/ 580 kJ C/ 980 kJ D/ 1500 kJ E/ 750 kJ

QCM 7/ Calculer l'enthalpie standard $\Delta_r H^0$ de la réaction suivante à 298 K :

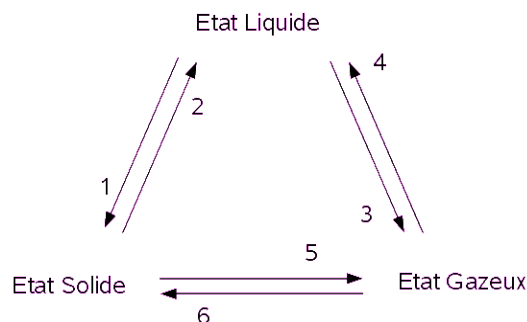


Données (à 298 K) :

Énergies de liaison (en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $D_{\text{C-Cl}} : 327,2$ $D_{\text{C-H}} : 425,1$ $D_{\text{Cl-Cl}} : 239,7$ $D_{\text{H-Cl}} : 428,0$

A/ -90,4 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ B/ -50,3 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ C/ 90,4 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ D/ 50,3 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ E/ 12,0 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

QCM 8/ Compléter le schéma suivant :



A/ 1 solidification ; 2 fusion ; 3 vaporisation ; 4 liquéfaction ; 5 sublimation ; 6 condensation

B/ 1 fusion ; 2 solidification ; 3 vaporisation ; 4 liquéfaction ; 5 condensation ; 6 sublimation

C/ 1 solidification ; 2 fusion ; 3 vaporisation ; 4 condensation ; 5 sublimation ; 6 liquéfaction

D/ 1 solidification ; 2 liquéfaction ; 3 vaporisation ; 4 fusion ; 5 sublimation ; 6 condensation

E/ 1 solidification ; 2 sublimation ; 3 fusion ; 4 liquéfaction ; 5 vaporisation ; 6 condensation

QCM 9/ Soit la réaction de formation de 2 moles d'ammoniac $\text{NH}_3(\text{g})$ à partir de corps simples.

A 426,85°C, sous 1 bar, la variation d'enthalpie de cette réaction pour une mole d'ammoniac formé vaut

$\Delta H = -22 \text{ kcal}$. Calculer ΔU pour cette réaction. Donnée : $R = 2 \text{ cal}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

A/ 19,2 kcal B/ -19,2 kcal C/ -19,2 kJ D/ 19,2 kJ E/ 44 kcal



Corrections

I - Interaction rayonnement-matière / Structure de l'atome

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	C	D	C	E	C	A	E	B	C	C	D	E							

QCMs fait par le Professeur Golebiowski : 7 & 8.

II - Liaison chimique

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	E	B																	

III - Thermodynamique

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	C	D	E	E	C	B	B	A	C	C	E	C						

IV - Equilibre chimique

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	E	D	A																

V - Concours Blancs

- Décembre 2010

1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	D	C	B	E	E	A	A	B

QCMs fait par le Professeur Golebiowski : 6, 7, 8 & 9.

Tuteurs 2010/2011 : Louis-Antoine Delhay & Pierre Maria

