

EMDI DE CHIMIE

Durée 1h 00 mn

Q1- Calculez l'énergie nécessaire pour ioniser un atome d'hydrogène qui se trouve dans son état fondamental.

A) $E_i = +1,51 \text{ e.V}$; B) $E_i = -1,51 \text{ e.V}$; C) $E_i = -13,6 \text{ e.V}$; D) $E_i = +13,6 \text{ e.V}$; E) $E_i = +3,4 \text{ e.V}$.

Q2- Calculez l'énergie nécessaire pour ioniser un atome d'hydrogène qui se trouve dans son deuxième état excité.

A) $E_i = +1,51 \text{ e.V}$; B) $E_i = -1,51 \text{ e.V}$; C) $E_i = -13,6 \text{ e.V}$; D) $E_i = +13,6 \text{ e.V}$; E) $E_i = +3,4 \text{ e.V}$

Q3- Pour faire passer un électron de l'atome d'hydrogène de l'état fondamental vers le deuxième état excité, il nous faut un rayonnement dont la fréquence est de:

A) $\nu = 2,93 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$; B) $\nu = 2,93 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$; C) $\nu = 2,93 \text{ s}^{-1}$; D) $\nu = 29,3 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$; E) $\nu = 29,3 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$.

Données: $R_H = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$, $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Q4- Lorsqu'un électron de l'atome d'hydrogène se trouvant dans le troisième état excité revient à l'état fondamental, l'énergie accompagnant son retour est de :

A) $\Delta E = 15,45 \text{ e.V}$; B) $\Delta E = 13,25 \text{ e.V}$; C) $\Delta E = 12,75 \text{ e.V}$; D) $\Delta E = 14,35 \text{ e.V}$; E) $\Delta E = 16,65 \text{ e.V}$.

Q5- Pour faire passer un électron de Be^{2+} ($Z = 3$) de son état fondamental à son quatrième état excité, il nous faudra un rayonnement électromagnétique dont la longueur d'onde est de :

A) $\lambda = 94,69 \text{ nm}$; B) $\lambda = 10,52 \text{ nm}$; C) $\lambda = 946,9 \text{ nm}$; D) $\lambda = 105,2 \text{ nm}$; E) $\lambda = 97,5 \text{ nm}$.

Donnée: $R_H = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$

Q6- On propose différentes configurations électroniques pour l'atome de nickel ${}_{28}\text{Ni}$. Quelle configuration représente l'atome de Nickel dans son état fondamental ?

A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^0$; B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^8 3d^6 4s^2$
C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$; D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^2$
E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^0 4p^4$

Q7- Quelle configuration donnée en Q6- ne comporte aucun électron célibataire ?

Q8- Déterminer la composition de l'ion ${}_{28}^{58}\text{Ni}^{2+}$

A) 30 protons, 28 électrons, 30 neutrons ; B) 30 protons, 28 électrons, 28 neutrons
C) 28 protons, 28 électrons, 30 neutrons ; D) 28 protons, 26 électrons, 30 neutrons
E) 30 protons, 26 électrons, 30 neutrons

Q9- Parmi ces affirmations concernant la formule de Lewis d'un composé moléculaire, laquelle est correcte ?

A) La formule de Lewis fait apparaître tous les éléments qui composent l'espèce.
B) La formule de Lewis fait apparaître tous les électrons des atomes qui composent l'espèce.
C) Un électron célibataire est représenté par un trait.
D) Un doublet d'électrons localisé sur un atome est appelé doublet liant.
E) Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q10- Parmi ces affirmations concernant la formule de Lewis du borane BH_3 , laquelle est correcte ?

On donne : $Z(\text{H}) = 1$, $Z(\text{B}) = 5$.

A) Au total, il y a 4 doublets.
B) L'hydrogène respecte la règle de l'octet.
C) Le bore respecte la règle de duet.

- D) Le bore possède un doublet non liant.
 E) Le bore possède une lacune électronique.

Q11- Parmi ces affirmations concernant la théorie VSEPR (théorie de Gillespie), laquelle est correcte ?

- A) Cette méthode vise à expliquer la géométrie des molécules en minimisant les interactions entre doublets d'électrons de valence.
 B) On ne prend en compte que les doublets liants.
 C) On ne prend en compte que les doublets non liants.
 D) Des doublets liants se repoussent davantage que des doublets non liants.
 E) Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q12- Parmi ces affirmations concernant la méthode VSEPR, laquelle est correcte ?

- A) CO₂ est de type AX₄.
 B) F₂O est du type AX₁E₃.
 C) NH₃ est de type AX₃.
 D) AlCl₃ est du type AX₃.
 E) Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

On donne : Z(C) = 6, Z(O) = 8, Z(F) = 9, Z(N) = 7, Z(Al) = 13 et Z(Cl) = 17.

Q13- Calculer la variation d'enthalpie de la réaction suivante : $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$.
 On donne :

$\text{H}_2\text{O}_2\text{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O(l)} + 1/2 \text{O}_2\text{(g)} ; \Delta H_{r1} = -98,05 \text{ kJ}$ et $2\text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} ; \Delta H_{r2} = 565,98 \text{ kJ}$

- A) $\Delta H_r = 184,94 \text{ kJ}$
 B) $\Delta H_r = -381,04 \text{ kJ}$
 C) $\Delta H_r = -664,03 \text{ kJ}$
 D) $\Delta H_r = 467,93 \text{ kJ}$
 E) $\Delta H_r = -184,94 \text{ kJ}$

Q14- Soit la réaction: $\text{SO}_3\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_3\text{(g)}$, $\Delta S^\circ_r = -25,25 \text{ J.K}^{-1}$

Calculer la variation d'enthalpie standard et la variation d'enthalpie libre de cette réaction à 25°C.

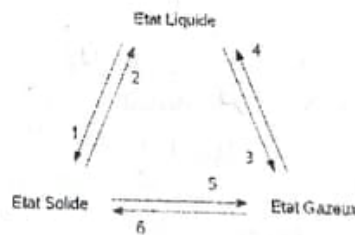
On donne :

$\text{SO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_3\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} ; \Delta H^\circ_{r1} = -152,93 \text{ kJ}$

$\text{H}_2\text{O}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O(g)} + \text{O}_3\text{(g)} ; \Delta H^\circ_{r2} = -6,82 \text{ kJ}$

- A) $\Delta H^\circ_r = -149,75 \text{ kJ} ; \Delta G^\circ_r = -152,2 \text{ kJ}$
 B) $\Delta H^\circ_r = -159,75 \text{ kJ} ; \Delta G^\circ_r = -153,6 \text{ kJ}$
 C) $\Delta H^\circ_r = 159,75 \text{ kJ} ; \Delta G^\circ_r = 167,3 \text{ kJ}$
 D) $\Delta H^\circ_r = 146,11 \text{ kJ} ; \Delta G^\circ_r = 138,6 \text{ kJ}$
 E) $\Delta H^\circ_r = 146,11 \text{ kJ} ; \Delta G^\circ_r = 153,6 \text{ kJ}$

Q15- 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

Q16- Soit la réaction de formation de 2 moles d'ammoniac NH₃ (g) à partir de corps simples.

A 426,85°C, sous 1 atm, la variation d'enthalpie de cette réaction pour une mole d'ammoniac formée vaut $\Delta H = -22 \text{ kcal}$. Calculer ΔU pour cette réaction. Donnée : $R = 2 \text{ cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

A) 19,2 Kcal ; B) -19,2 Kcal ; C) -19,2 KJ ; D) 19,2 KJ ; E) Aucune des réponses n'est juste.

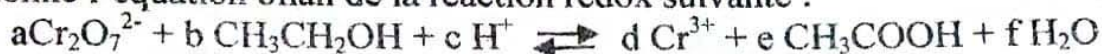
Q-17

- A) Une solution neutre ne contient ni H_3O^+ , ni OH^-
B) Le pOH d'une solution de HCl 0,02 M est 12,3
C) Plus le pKa d'un acide est grand, plus l'acide est fort
D) Plus une base est faible, plus son acide conjugué est faible.
E) Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q- 18

- A) La concentration de H_3O^+ dans une solution d'acide acétique 0,001 M ($K_a = 1,7 \cdot 10^{-5}$) est égale à environ $1,3 \cdot 10^{-3}$ M
B) Le pKa de NH_4^+ vaut 9,24. Le pH d'une solution 0,01 M est égal à environ 5,6
C) Le pH d'une solution de HCl 10^{-8} M vaut 3
D) Une solution de nitrate d'ammonium est basique
E) Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q19- On donne l'équation bilan de la réaction redox suivante :



Que valent les coefficients stœchiométriques ?

- A) a = 1, b = 2, c = 8, d = 2, e = 2, f = 4.
B) a = 2, b = 3, c = 16, d = 4, e = 3, f = 11.
C) a = 1, b = 3, c = 14, d = 1, b = 3, f = 7.
D) a = 4, b = 9, c = 20, d = 4, e = 9, f = 19.
E) Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q20- On donne les potentiels standards suivants :

$$E^\circ (\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V. } E^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V.}$$

$$E^\circ (\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,39 \text{ V. } E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V.}$$

$$E^\circ (\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V.}$$

Parmi les réactions suivantes lesquelles sont spontanées ?

- A) $\text{MnO}_4^- + \text{Cl}_2$.
B) $\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+}$.
C) $\text{MnO}_4^- + \text{Fe}$.
D) $\text{Mn}^{2+} + \text{Cl}^-$.
E) $\text{Mn}^{2+} + \text{Zn}^{2+}$.

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