

CHIMIE GENERALE - DM

QCM 1

Quelle est la longueur d'onde d'un électron ayant une énergie de 120eV ? On donne $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

- A) 120 nm B) $240 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ C) $112 \cdot 10^{-12} \text{ m}$ D) $456 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ E) $798 \cdot 10^{-6} \text{ mm}$
-

QCM 2

A quelle ligne et colonne du tableau périodique appartient l'atome de Brome (${}_{35}\text{Br}$) ?

- A) 4^e ligne / 16^e colonne B) 3^e ligne / 7^e colonne C) 4^e ligne / 17^e colonne
D) 3^e ligne / 16^e colonne E) 3^e ligne / 17^e colonne
-

QCM 3

Donner la configuration VSEPR des atomes centraux des molécules suivantes :

NH_3 , HCOOH , NO_3^- , PCl_3 , SO_2

- A) AX3E / AX4 / AX3E / AX3E / AX2E
B) AX3E / AX3 / AX3 / AX3E / AX2E
C) AX3 / AX3 / AX3 / AX3 / AX4E
D) AX3E / AX4 / AX4 / AX3E / AX4E
E) AX3 / AX3 / AX3E / AX3E2 / AX2E
-

QCM 4

Quelle est la longueur d'onde (en nm) du photon enregistré suite à la désexcitation de l' O^{7+} initialement dans son 3^e état excité ?

- A) 54 B) 22 C) 1,5 D) 826 E) 773
-

QCM 5

Soit la réaction suivante réalisée à l'air libre à une température de 298K : $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = \text{PCl}_5(\text{g})$. On donne $\Delta H_f = -2890 \text{ kJ}$, calculez la variation d'enthalpie libre (en $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) de cette réaction.

- A) -2888 B) -2892 C) -413 D) -5366 E) 2892
-

QCM 6

Donnez la constante d'équilibre de la réaction de formation du méthane (CH_4) gazeux à 298K.

Données : $E(\text{H-H}) = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ $E(\text{C-H}) = 417 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\Delta H_f(\text{C}_{(\text{g})}) = 718 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $\Delta S_f = -270 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$

- A) -78 B) $370 \cdot 10^{-3}$ C) 2460 D) $439 \cdot 10^{-6}$ E) $798 \cdot 10^{-5}$
-

QCM 7

On effectue le dosage d'une solution d'acide formique de volume $V_a = 50\text{ml}$ par 10g de $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$ dissouts dans 1L d'eau. On constate qu'il faut ajouter 100ml de la solution précédemment acquise pour arriver à l'équivalence. Déterminez la concentration en acide formique (en mol.L^{-1}) dans la solution initiale.

On donne : $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

- A) 0,7 B) 0,35 C) 1,4 D) 0.035 E) 0,17
-

QCM 8

Combien de formule(s) parmi celles-ci-dessous permette(nt) de calculer le pH d'une solution contenant une base faible ?

1. $\text{pH} = \frac{\text{pKa} - \log(C)}{2}$
2. $\text{pH} = \frac{\text{pKa} + \log(C)}{2}$
3. $\text{pH} = 7 + \frac{\text{pKa} + \log(C)}{2}$
4. $\text{pH} = 14 + \frac{\text{pKb} - \log(C)}{2}$
5. $14 - \frac{\text{pKb} - \log(C)}{2}$

- A)1 B)2 C)3 D)4 E)5*
-

Question 9

Donner les pH de ces différentes solutions.

Solution d'un acide de concentration $c = 0,0015 \text{ mol.L}^{-1}$, $\text{pKa} = 6,8$

Solution d'un acide de concentration $c = 7,3.10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$, $\text{pKa} = 1,2.10^{-3}$

Solution d'une base forte de concentration $c = 0,038 \text{ mol.L}^{-1}$

Solution d'une base faible de concentration $c = 0,065 \text{ mol.L}^{-1}$

Question 10

Dire si les phrases suivantes sont vraies ou fausses

1/ Par définition un acide fort est totalement dissocié dans une solution

2/ L'acide le plus fort est H_3O^+ .

3/ La base la plus forte est OH^- .

4/ Une base faible en solution est presque totalement dissociée.

5/ Dans une solution si $[\text{H}_3\text{O}^+] < 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ à 25°C alors j'ai une solution acide.

6/ Une solution tampon est une solution où la courbe de pH est une courbe en sigmoïde et où, à un moment donné, j'ai une grande variation de pH pour une faible quantité de réactifs ajoutée.

7/ Lors d'un titrage acido-basique, si j'effectue un suivi pH-métrique représenté par une courbe, je peux obtenir le volume à l'équivalence et le pH à l'équivalence grâce à la méthode des tangentes appliquée sur la courbe.

8/ L'électronégativité est la capacité d'un élément à repousser les électrons des liaisons hétéroatomiques qu'il forme.

Question 11

On considère une pile formée par une cuve remplie d'une solution de Zn^{2+} de concentration c_1 avec une plaque de Zn trempant dedans, reliée à une autre cuve contenant une plaque de Cu et une solution de Cu^{2+} de concentration c_2 .

Donner les deux demi équations d'OR correspondantes.

Sachant que : $E_0(\text{pile}) = 1,1 \text{ V}$; $V_1 = V_2 = 1,5 \text{ L}$; $n(Zn^{2+}) = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$; $n(Cu^{2+}) = 6,9 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$,
constante de Faraday = 96500 C

Calculer la force électromotrice de cette pile et calculer le travail électrique fourni.

Question 12

Donner la constante d'équilibre K d'une réaction à température ambiante dont l'enthalpie standard est de $-384 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ et l'entropie standard est de $852 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$

Question 13

On considère les couples d'OR qui réagissent ensemble: O_2/O^{2-} ($E_1 = 1,28 \text{ V}$) et Fe^{3+}/Fe ($E_2 = 0,77 \text{ V}$)

Quel est le sens de la réaction ?

Quelles sont les deux demi-équations ?

Quel élément est oxydé ? Lequel est réduit ?

Calculer le potentiel standard E° de la réaction, puis calculer le travail électrique de la réaction.

Question 14

Ecrire les demi équations correspondant aux couples suivants et dire combien d'électrons sont mis en jeu dans ces couples d'oxydoréduction : (les nombres stoechiométriques sont des entiers)

N_2/HN_3

$ZrO(OH)_2/Zr$

ZrO_2/Zr

H_2/H^-

Ac^{3+}/Ac

Ti_2O_3/TiO

Sn/SnH_4

Ta_2O_5/Ta

$[Au(CN)_2]^-/Au$

PbO/Pb

U^{4+}/U^{3+}

H_3PO_3/P

H_3PO_4/H_3PO_3

WO_2/W

P/PH_3

$S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$

H_3AsO_3/As

QCM bonus (un peu long)

Déterminer la variation d'enthalpie libre lors de la combustion de 2 moles de $(\text{CH}_3)_2$ à 500K.

Données :

Enthalpies de formation à 298K (en kJ.mol^{-1}) : $\Delta H_f((\text{CH}_3)_2) = -102$, $\Delta H_f(\text{CO}_2) = -393$, $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) = -286$

capacités calorifiques molaires (en $\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$) : $C_p(\text{O}_2) = 29,4$ $C_p(\text{H}_2\text{O}) = 75,2$ $C_p(((\text{CH}_3)_2) = 83,6$ $C_p(\text{CO}_2) = 37,1$

Entropies à 500K (en $\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$) : $S(\text{H}_2\text{O}(l)) = 70$, $S(\text{CO}_2(g)) = 213$, $S(\text{O}_2(g)) = 205$, $S((\text{CH}_3)_2) = 286,7$