

Examen de Chimie I (1h30min)
Session de rattrapage

Nom et Prénom : Conception et Barème N° Examen :

CNE :

I- Soient les éléments chimiques suivants :

F (Z = 9) ; Cl (Z = 17) ; K (Z = 19) ; Cr (Z = 24) ; Kr (Z = 36)

1- Donner la configuration électronique de ces éléments à l'état fondamental en précisant la période et la colonne :

Élément	Configuration électronique	Période	Colonne
F Z = 9	$1s^2 2s^2 2p^5$	n = 2	VII _A ; 17 ^{ème}
Cl Z = 17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	n = 3	VII _A ; 17 ^{ème}
K Z = 19	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	n = 4	I _A ; 1 ^{er}
Cr Z = 24	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ anomalie	n = 4	VI _B ; 6 ^{ème}
Kr Z = 36	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$	n = 4	VIII _A ; 18 ^{ème}

2- Classer par ordre croissant l'énergie de première ionisation E_I des éléments qui appartiennent à la même période.

Les éléments K, Cr et Kr appartiennent à la même période (n = 4), donc, l'énergie de première ionisation augmente dans une période lorsque Z augmente :

$E_I(K) < E_I(Cr) < E_I(Kr)$

3- Lequel de ces éléments est le plus électronégatif ? Justifier votre réponse.

L'électronégativité croît avec Z le long d'une période et décroît le long d'une colonne. Par conséquent les halogènes ($ns^2 np^5$) sont les plus électronégatifs avec F en tête.

II- On se propose d'étudier l'élément cuivre Cu (Z=29).

1- Donner le nombre de protons, neutrons et électrons de l'isotope ^{63}Cu .

Z = 29, donc 29 protons, 29 électrons et 34 neutrons ($N = A - Z = 63 - 29 = 34$)

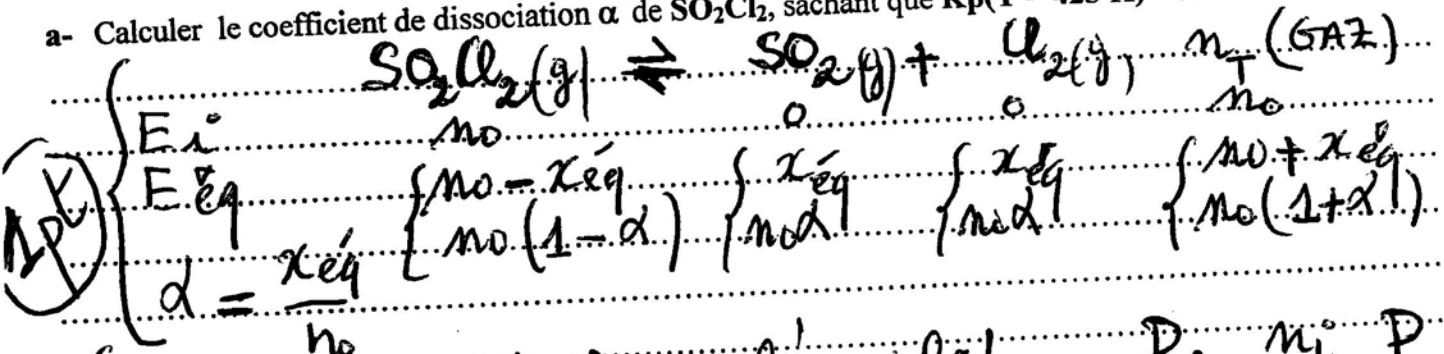
2- Ecrire la configuration électronique du cuivre à l'état fondamental.

Cu: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ anomalie, donc $4s^2 3d^9$

III - Soit la réaction suivante : $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

Dans un récipient maintenu à 423 K et $P = 1 \text{ atm}$, on introduit une certaine quantité n_0 de SO_2Cl_2 .

a- Calculer le coefficient de dissociation α de SO_2Cl_2 , sachant que $K_p(T = 423 \text{ K}) = 2$.



Les pressions partielles à l'équilibre : $P_i = \frac{n_i}{n_T} P$

$$P_{\text{SO}_2} = P_{\text{Cl}_2} = \left(\frac{\alpha}{1+\alpha} \right) P \quad \text{et} \quad P_{\text{SO}_2\text{Cl}_2} = \left(\frac{1-\alpha}{1+\alpha} \right) P$$

$$K_p = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)(1+\alpha)} P = \left(\frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} \right) P, \text{ donc}$$

$$\alpha^2 = \frac{K_p}{P + K_p} \Leftrightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_p}{P + K_p}} ; P = 1 \text{ atm}$$

$$\alpha = 0,816 \approx 0,82$$

b- Calculer les pressions partielles des constituants à l'équilibre.

$$\rightarrow P_{\text{SO}_2\text{Cl}_2} = \frac{1-0,82}{1+0,82} \times 1 = 0,1 \text{ atm} \quad (0,5)$$

$$\rightarrow P_{\text{SO}_2} = P_{\text{Cl}_2} = \frac{0,82}{1+0,82} = 0,45 \text{ atm} \quad (0,5)$$

c- Quel est l'effet d'une augmentation de la pression sur le déplacement de cet équilibre ?

(0,5) L'équilibre se déplace dans le sens où il y a une diminution du nombre de moles des gaz : sens 2

d- La dissociation de SO_2Cl_2 étant endothermique, quel est l'effet d'une augmentation de la température sur le déplacement de cet équilibre ?

(0,5) L'équilibre se déplace dans le sens où la réaction est endothermique : sens 1

IV- On considère une solution aqueuse A d'acide HA ($C_a = 0,05 \text{ M}$) et une solution aqueuse B de soude NaOH ($C_b = 0,025 \text{ M}$). On donne : $pK_a(\text{HA}/\text{A}^-) = 7,5$; $pK_e = 14$

1- Calculer le pH de la solution A.

HA acide faible, donc $\text{pH} = \frac{1}{2} (pK_a - \log C_a)$

(0,5) $\text{pH} = \frac{1}{2} (7,5 - \log(0,05)) = 4,40$

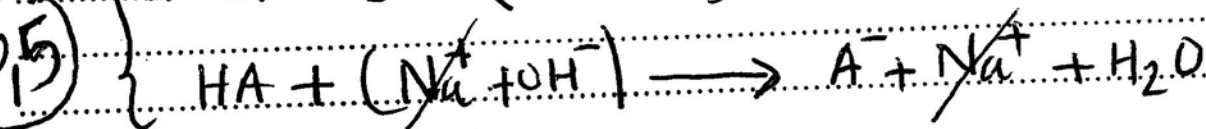
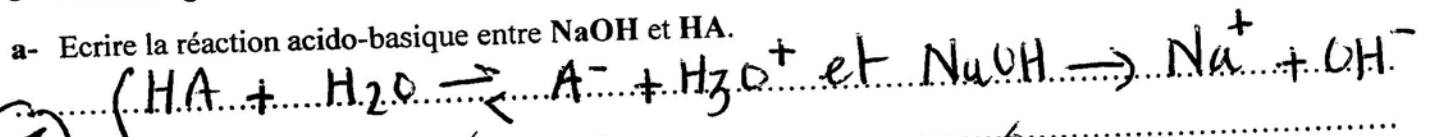
2- Calculer le pH de la solution B.

NaOH base forte : $\text{pH} = pK_e + \log C_b = 14 + \log C_b$

(0,5) $\text{pH} = 14 + \log(0,025) = 12,40$

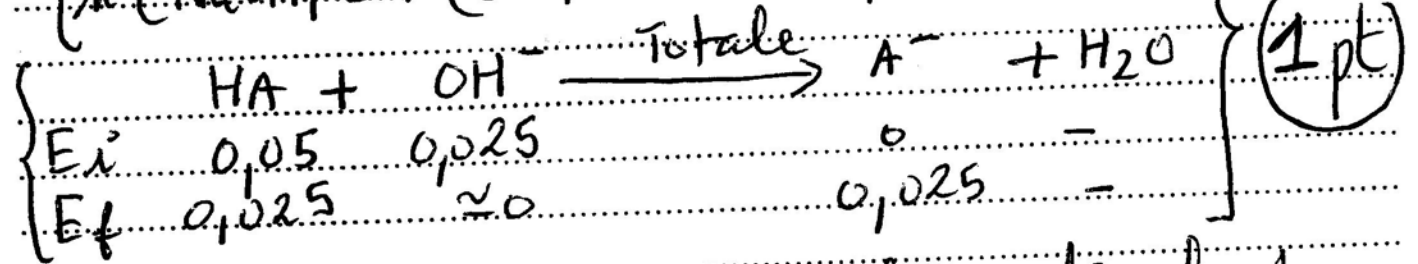
3- On mélange 1 litre de la solution A (HA) et 1 litre de la solution B (NaOH).

a- Ecrire la réaction acido-basique entre NaOH et HA.



b- Calculer le pH du mélange final.

$\left. \begin{aligned} n(\text{HA}) &= C_a V = 0,05 \text{ mol} \\ n(\text{NaOH}) &= n(\text{OH}^-) = C_b V = 0,025 \text{ mol} \end{aligned} \right\}$



(Solution tampon car le mélange final est composé de HA et A^- :

(1 pt) $\text{pH} = pK_a + \log \left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \right)$

$[\text{A}^-] = [\text{HA}] = \frac{0,025}{2} = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = pK_a = 7,5$

c- Calculer le pH lorsqu'on ajoute 500 ml de H_2O au mélange précédent.

(0,5) L'addition de 0,5 L de H_2O à cette solution n'a pas d'effet sur le pH, donc, $\text{pH} = 7,5$

(parce que la solution est tampon)

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

