

CONCOURS NATIONAL D'ADMISSION DANS LES GRANDES ECOLES
D'INGENIEURS

(Concours national DEUG)

Epreuve commune à 2 options (Physique et Chimie)

CHIMIE - PARTIE I
Corrigé

Exercice I

I.1. Le **pH** d'une solution aqueuse diluée est l'opposé du logarithme décimal de l'activité de l'ion H^+ .

I.2.

- a) D'après l'expression du produit ionique de l'eau, on peut négliger la concentration des ions HO^- devant celle des ions H_3O^+ si $pH < 6,5$.
- b) D'après l'expression du produit ionique de l'eau, on peut négliger la concentration des ions H_3O^+ devant celle des ions HO^- si $pH > 6,5$.
- c) Axe de prédominance :



I.3. a) $HA(aq) + H_2O = A^-(aq) + H_3O^+$.

b)



I.4. a) Les espèces présentes dans une solution aqueuse d'un acide faible HA sont : l'acide HA , la base A^- , les ions H_3O^+ et HO^- et l'eau.

b) Conservation de la matière : $C_0 = [HA] + [A^-]$.

$$\text{Constante d'acidité : } Ka = \frac{h[A^-]}{[HA]}$$

$$\text{Produit ionique de l'eau : } Ke = h.w$$

$$\text{Conservation des ions } H^+ : h = w + \frac{[A^-]}{c^0}$$

Avec h l'activité de H_3O^+ , w celle de HO^- et c^0 la concentration standard.

c) On obtient alors :
$$h = \frac{Ke}{h} + \frac{Ka}{h+ka} \times \frac{C_0}{c^0}$$

I.5. a) La solution est franchement acide : $h = \frac{Ka}{h+ka} \times \frac{c_0}{c^o}$

b) La solution est franchement acide et l'acide faible HA est peu dissocié : $h = \sqrt{Ka \frac{c_0}{c^o}}$

I.6. On veut calculer le pH d'une solution d'acide éthanoïque CH_3CO_2H à $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

a) La solution est franchement acide et l'acide faible est peu dissocié.

b) pH = 3,4.

c) On est bien dans le domaine de H_3O^+ et dans celui de CH_3COOH donc les hypothèses sont vérifiées.

I.7. On ne peut pas considérer que l'acide faible est peu dissocié parce que le pH vaudrait alors 2,45, ce qui ne se situe pas dans le domaine de l'acide. On doit donc utiliser la formule du **I.5.a**. On trouve alors pH = 2,5, ce qui correspond bien au domaine commun.

Exercice II

II.1. $V = - \frac{d[A]}{dt} = k_1[A] - k_2[B]$

II.2. Lorsque l'équilibre est atteint, la vitesse est **nulle**.

II.3. a) $K = \frac{[B]}{[A]}$

b) $K = \frac{k_1}{k_2}$

II.4. a) $\Delta_r G^\circ = - RT \ln K = - RT (\ln k_1 - \ln k_2) = - RT \ln \frac{a_1}{a_2} + E_1 - E_2$

b) $\Delta_r H^\circ = RT^2 \times \frac{d \ln K}{dT} = E_1 - E_2$

c) $\Delta_r S^\circ = \frac{\Delta_r H^\circ - \Delta_r G^\circ}{T} = R \ln \frac{a_1}{a_2}$

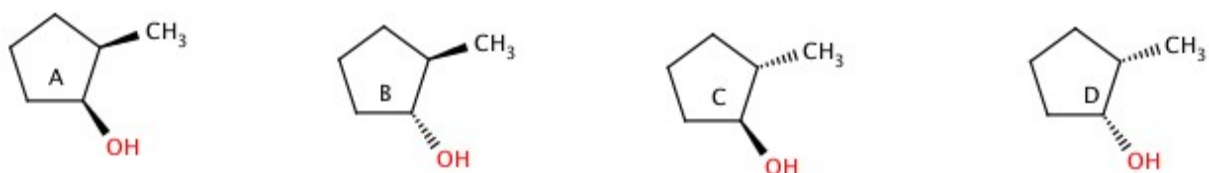
Exercice III

III.1. a) Un **atome de carbone asymétrique** est un atome de carbone fixé à quatre substituants différents.

b) Les deux atomes de carbone asymétriques sont celui porteur du groupe méthyle et celui porteur du groupe hydroxyle.

III.2. le composé possède donc $2^2 = 4$ stéréoisomères (deux atomes asymétriques, pas de symétrie dans la molécule).

III.3.



III.4. A et D sont **énantiomères**, de même que B et C. Les autres sont deux à deux **diastéréoisimères**.