



Cette page (et tous les documents qui y sont attachés) est mise à disposition sous un [contrat Creative Commons](#)

Vous pouvez l'utiliser à des fins pédagogiques et NON COMMERCIALES, sous certaines réserves dont la citation obligatoire du nom de son auteur et l'adresse

<http://personnel.univ-reunion.fr/briere> de son site d'origine pour que vos étudiants puissent y accéder. Merci par avance de respecter ces consignes. Voir contrat...

P.C.E.M : TEST N° 10

PARTIE A : Titrage acido-basique

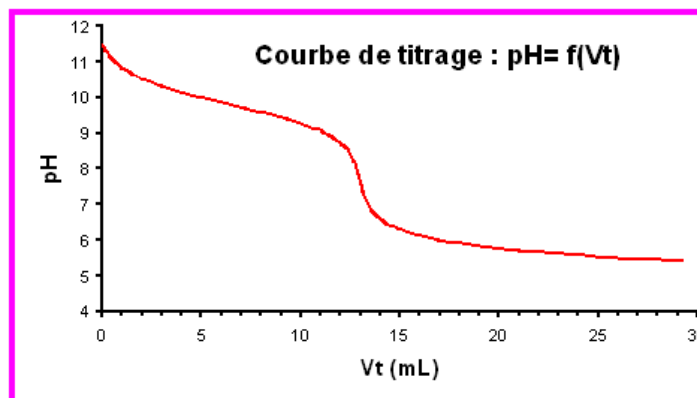
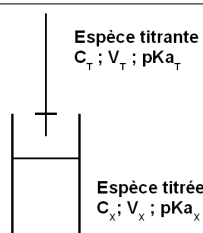
La courbe ci-dessous correspond à la courbe expérimentale obtenue lors d'un titrage entre deux couples acido-basiques.

Pour les deux couples acido-basiques, on utilise les notations suivantes :

	Lieu	Volume	Molarité	pKa	acide	base
Espèce titrante	Burette	V_T	C_T	pK_{a_T}	AH	A^-
Espèce titrée	Bécher	V_X	C_X	pK_{a_X}	BH^+	B

La solution titrante utilisée est de molarité de $C_T = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

On a utilisé un volume $V_X = 10 \text{ mL}$ de la solution à titrer de molarité C_X inconnue.



Question 1 : (2 points). Le pKa du couple titrant T = (AH/A⁻) est :

Réponse A : pKa_T = 4,3

Réponse B : pKa_T = 5,5

Réponse C : pKa_T = 7,2

Réponse D : pKa_T = 9,8

Réponse E : pKa_T = 10,5

Question 2 : (2 points). Le pKa du couple titré X = (BH⁺/B) est :

Réponse A : pKa_X = 4,3

Réponse B : pKa_X = 5,5

Réponse C : pKa_X = 7,2

Réponse D : pKa_X = 9,8

Réponse E : pKa_X = 10,5

Question 3 : (2 points). La molarité C_X de la solution titrée est :

Réponse A : C_X = 0,075 mol.L⁻¹

Réponse B : C_X = 0,110 mol.L⁻¹

Réponse C : C_X = 0,130 mol.L⁻¹

Réponse D : C_X = 0,190 mol.L⁻¹

Réponse E : C_X = 0,205 mol.L⁻¹

On dispose des cinq indicateurs colorés suivants. On suppose qu'ils changent de couleur quand le pH de la solution devient égal à leur propre pKa :

Indicateur coloré	pKa
Bleu de bromophénol	pKa = 4,1
Bleu de bromocrésol	pKa = 4,7
Bleu de bromothymol	pKa = 7,1
Phénolphtaléine	pKa = 9,6
Jaune d'alizarine	pKa = 11,2

Question 4 : (1 point). L'indicateur qui semble convenir le mieux pour ce titrage est :

Réponse A : le bleu de bromocrésol

Réponse B : le jaune d'alizarine

Réponse C : la phénolphtaléine

Réponse D : le bleu de bromophénol

Réponse E : le bleu de bromothymol

Partie B : Thermodynamique et cinétique chimique

On suppose pour simplifier les calculs que $\Delta_R H^0$ et $\Delta_R S^0$ sont sensiblement constants dans la gamme des températures étudiées.

On rappelle que $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Pour les calculs on pourra prendre $R = 10 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

On rappelle si besoin que logarithme népérien = 2,3 · logarithme décimal soit $\ln x = 2,3 \log x$

Soit l'équilibre chimique en solution aqueuse suivant : $A(\text{aq}) + B(\text{aq}) = 2 C(\text{aq})$

On donne pour cet équilibre :

Energie d'activation : $E_a = 60 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$\Delta_R H^0 = -100 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta_R S^0 = -300 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; A T = 296 K, on prendra : $K_R(296) = 100$

Question 5 : (4 points). On dissout, à $T = 296 \text{ K}$, 0,12 mole de A et 0,12 mole de B dans un litre d'eau pure. A l'état d'équilibre, les concentrations molaires seront :

	[A(aq)] (mol.L ⁻¹)	[B(aq)] (mol.L ⁻¹)	[C(aq)] (mol.L ⁻¹)
Réponse A	0,020	0,020	0,100
Réponse B	0,002	0,002	0,020
Réponse C	0,001	0,001	0,100
Réponse D	0,020	0,020	0,200
Réponse E	0,040	0,040	0,200

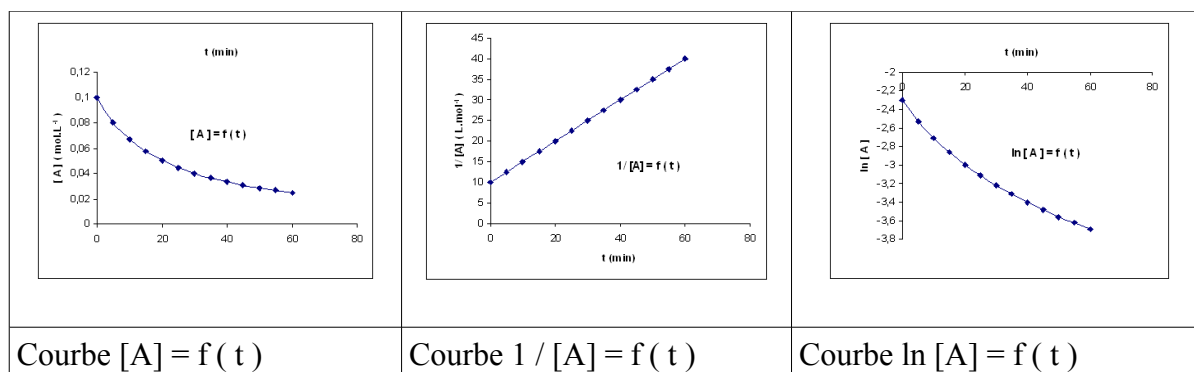
Comme précédemment, on dissout, à $T = 296 \text{ K}$, 0,12 mole de A et 0,12 mole de B dans un litre d'eau pure.

On suit la disparition du composé A en fonction du temps.

Au bout d'environ 17 minutes on constate que sa concentration est égale à $0,06 \text{ mol.L}^{-1}$.

On donne les représentations graphiques des courbes obtenues.

Aide : On pourra si nécessaire, supposer que les ordres sont identiques pour A et B.



Question 6 : (3,5 points). La valeur de la constante de vitesse de la réaction à $T = 296 \text{ K}$ est approximativement :

Réponse A : $k(296) = 0,25 \text{ L mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

Réponse B : $k(296) = 0,5 \text{ min}^{-1}$

Réponse C : $k(296) = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse D : $k(296) = 0,75 \text{ L.mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

Réponse E : $k(296) = 0,5 \text{ L.mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

Question 7 : (2 points). Quand on passe de $T_1 = 300 \text{ K}$ à $T_2 = 600 \text{ K}$, toutes les autres conditions opératoires restant identiques, la constante de vitesse de la réaction :

Réponse A : Reste inchangée

Réponse B : Est inversée en changeant de signe

Réponse C : Est divisée par 2

Réponse D : Est multipliée par environ 10^5

Réponse E : Tend rapidement vers 0

Question 8 : (3,5 points). A $T = 500 \text{ K}$ le logarithme népérien de la constante d'équilibre vaudra :

Réponse A : $\ln K(500) = -28$

Réponse B : $\ln K(500) = -12$

Réponse C : $\ln K(500) = +2$

Réponse D : $\ln K(500) = +12$

Réponse E : $\ln K(500) = +28$