



THIERRY BRIERE

<http://personnel.univ-reunion.fr/briere>

  CERTAINS DROITS RÉSERVÉS	<p>Cette page (et tous les documents qui y sont attachés) est mise à disposition sous un contrat Creative Commons</p> <p>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>
---	--

P.C.E.M : PHYSICOCHIMIE TEST 1 : THERMO ET CINETIQUE

CORRIGE

$\ln(x) = 2,3 \log(x)$ et $\ln 2 = 0,69$
On prendra $R = 8 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

$\Delta_R H^0$ et $\Delta_R S^0$ sont supposés indépendants de la température.

Soit la réaction : $A_{(aq)} = C_{(aq)} + 2 D_{(aq)}$

On donne pour cette réaction :

$\Delta_R H^0 = 6000 \text{ J.mol}^{-1}$ et $\Delta_R S^0 = 100 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Constante de vitesse à $T = 400 \text{ K}$: $k_{400} = 6,9 \text{ h}^{-1}$

Constante de vitesse à $T = 500 \text{ K}$: $k_{500} = 69 \text{ h}^{-1}$

Question 1 : Le logarithme népérien de la constante d'équilibre à $T = 300 \text{ K}$ est :

Réponse A : $\ln K_R(300) = 5$

Réponse B : $\ln K_R(300) = 10$

Réponse C : $\ln K_R(300) = 20$

Réponse D : $\ln K_R(300) = 25$

Réponse E : $\ln K_R(300) = 50$

$\Delta_R G^0 = -RT \ln K = \Delta_R H^0 - T \Delta_R S^0$

$\ln K = -\Delta_R H^0/RT + \Delta_R S^0/R = 1/R (-\Delta_R H^0/T + \Delta_R S^0)$

$\ln K = 1/8 (-6000/300 + 100) = 1/8 (-20 + 100) = 10$

REPONSE B

Question 2 : Le temps de demi-vie à $T = 400 \text{ K}$ est de :

Réponse A : $t_{1/2}(400) = 50 \text{ s}$

Réponse B : $t_{1/2}(400) = 3 \text{ min}$

Réponse C : $t_{1/2}(400) = 6 \text{ min}$

Réponse D : $t_{1/2}(400) = 10 \text{ min}$

Réponse E : $t_{1/2}(400) = 1 \text{ h}$

$k_{400} = 6,9 \text{ h}^{-1}$ l'unité indique l'ordre 1

$\ln C = -k t + \ln C_0$

$k t = \ln C_0 - \ln C = \ln (C_0/C)$

à $t = t_{1/2}$ on a $C = C_0/2$ soit $C_0/C = 2$

$t_{1/2} = \ln 2 / k = 0,69 / 6,9 = 0,1 \text{ h} = 6 \text{ min}$

Réponse C

Question 3 :

L'ordre de grandeur de l'énergie d'activation de cette réaction est de :

Réponse A : $E_a = 4000 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Réponse B : $E_a = 400 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Réponse C : $E_a = 40 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Réponse D : $E_a = 4 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Réponse E : $E_a = 0,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Loi d'Arrhénius : $k = A \exp (-E_a/RT)$ ou $\ln k = -E_a / RT + \ln A$

$\ln k_1 = -E_a / RT_1 + \ln A$

$\ln k_2 = -E_a / RT_2 + \ln A$

$\ln k_2 - \ln k_1 = (E_a / R) (1/T_1 - 1/T_2) = (E_a / R) (T_2 - T_1) / T_1 T_2$

$\ln (k_2/k_1) = (E_a / R) (T_2 - T_1) / T_1 T_2$

$E_a = R \ln (k_2/k_1) T_1 T_2 / (T_2 - T_1)$

Constante de vitesse à $T = 400 \text{ K}$: $k_{400} = 6,9 \text{ h}^{-1}$

Constante de vitesse à $T = 500 \text{ K}$: $k_{500} = 69 \text{ h}^{-1}$

$E_a = 8 * \ln (10) * 200000 / 100 = 8 * 2,3 * 200 \approx 10 * 2 * 2000 \approx 40000 \approx 40 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Réponse C

* A T= 400 K on dissout 0,1 mole de A dans 1 litre d'eau pure.

Question 4 : Au bout de combien de temps la concentration de $D_{(aq)}$ sera-t-elle égale à $0,180 \text{ mol.L}^{-1}$

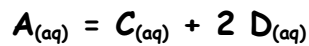
Réponse A : t = 5 min

Réponse B : t = 10 min

Réponse C : t = 20 min

Réponse D : t = 30 min

Réponse E : t = 90 min



	$A_{(aq)}$	$C_{(aq)}$	2 D
Etat Initial	0,1	0	0
Etat Final	0,1 - x	x	2x

$$2x = 0,18 \rightarrow x = 0,09 \rightarrow [A] = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\ln(C_0/C) = k t$$

$$t = \ln(C_0/C) / k$$

$$C_0/C = 10$$

$$t = \ln(10) / 6,9 = 2,3 / 6,9 = 1/3 \text{ h} = 20 \text{ min}$$

Réponse C

Question 5 : On considère la réaction comme totale : à l'équilibre les concentrations seront :

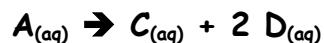
Réponse A : $[A_{(aq)}] = 0,00 \text{ mol.L}^{-1}$ $[C_{(aq)}] = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ $[D_{(aq)}] = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse B : $[A_{(aq)}] = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$ $[C_{(aq)}] = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ $[D_{(aq)}] = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse C : $[A_{(aq)}] = 0,00 \text{ mol.L}^{-1}$ $[C_{(aq)}] = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ $[D_{(aq)}] = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse D : $[A_{(aq)}] = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ $[C_{(aq)}] = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$ $[D_{(aq)}] = 0,03 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse E : $[A_{(aq)}] = 0,00 \text{ mol.L}^{-1}$ $[C_{(aq)}] = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$ $[D_{(aq)}] = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$



	$A_{(aq)}$	$C_{(aq)}$	2 D
Etat Initial	0,1	0	0
Etat Final	ε	$0,1 - \varepsilon$	$2 (0,1 - \varepsilon)$
Etat Final si TOTALE	0	0,1	0,2

Réponse A