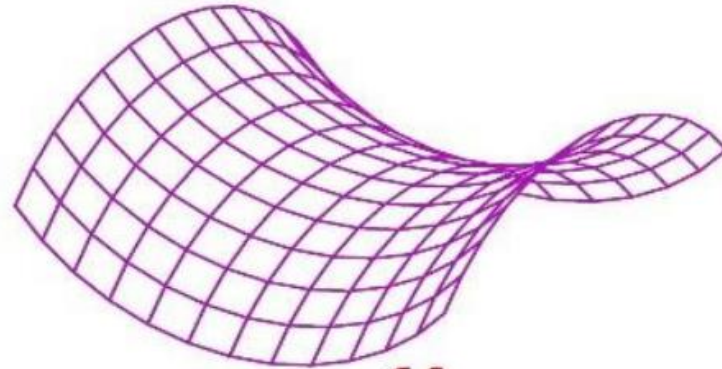


Correction Concours Médecine/pharmacie et Dentaire



coursligne

www.coursligne.com

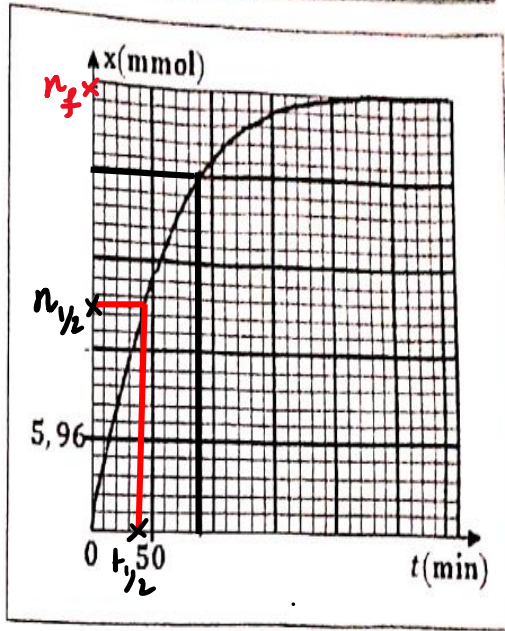
Sujet Chimie 2020

Suivi temporel d'une transformation chimique : (6 points)

On introduit dans un ballon, une quantité de poudre de Zinc, et on y verse à un volume $V = 75 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide sulfurique. La réaction qui se produit a pour équation: $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} \longrightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
La courbe ci-contre représente les variations de l'avancement x de la réaction en fonction du temps.

Données:

- La vitesse volumique moyenne d'une réaction a pour expression : $v_{\text{moy}} = \frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t}$; (avec V volume total du mélange).
- $3375 \times 35 \approx 1,19 \cdot 10^5$; $75 \times 45 = 3375$



Q41. L'avancement final x_f vaut:

- A $x_f = 29,8 \text{ mmol}$ B $x_f = 28,5 \text{ mmol}$ C $x_f = 27,8 \text{ mmol}$ D $x_f = 25,6 \text{ mmol}$ E $x_f = 20,8 \text{ mmol}$

Q42. La valeur du temps de demi-réaction vaut:

- A $t_{1/2} = 60 \text{ min}$ B $t_{1/2} = 45 \text{ min}$ C $t_{1/2} = 40 \text{ min}$ D $t_{1/2} = 35 \text{ min}$ E $t_{1/2} = 30 \text{ min}$

Q43. La valeur de la vitesse volumique moyenne de la réaction entre $t_0 = 0$ et $t_1 = 90 \text{ min}$ vaut:

- A $v_{\text{moy}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ B $v_{\text{moy}} = 5,33 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ C $v_{\text{moy}} = 6,67 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
D $v_{\text{moy}} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ E $v_{\text{moy}} = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

Q41:

$$n_f = 5 \times 5,96$$

$$\Rightarrow n_f = 29,8 \text{ mmol.}$$

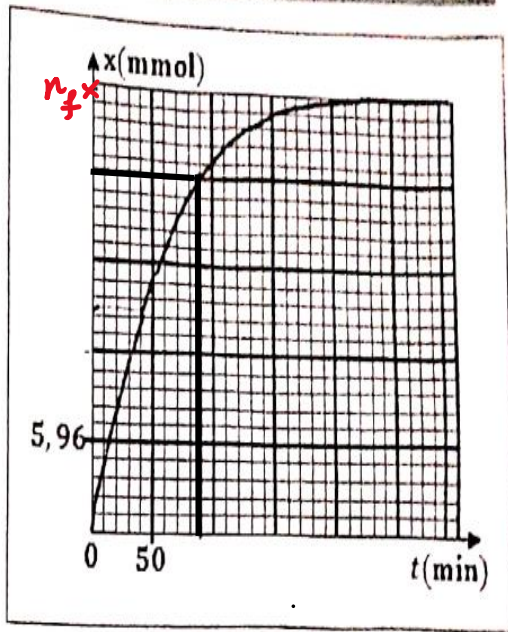
Q42:

$$n_{1/2} = \frac{n_f}{2} = 14,9 \text{ mmol.}$$

$$\Rightarrow t_{1/2} = 40 \text{ min}$$

Suivi temporel d'une transformation chimique : (6 points)

On introduit dans un ballon, une quantité de poudre de Zinc, et on y verse à un volume $V = 75 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide sulfurique. La réaction qui se produit a pour équation: $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} \longrightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
La courbe ci-contre représente les variations de l'avancement x de la réaction en fonction du temps.



- Données:
- La vitesse volumique moyenne d'une réaction a pour expression : $v_{\text{moy}} = \frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t}$; (avec V volume total du mélange).
 - $3375 \times 35 \approx 1,19 \cdot 10^5$; $75 \times 45 = 3375$

Q41. L'avancement final x_f vaut:

- A $x_f = 29,8 \text{ mmol}$ B $x_f = 28,5 \text{ mmol}$ C $x_f = 27,8 \text{ mmol}$ D $x_f = 25,6 \text{ mmol}$ E $x_f = 20,8 \text{ mmol}$

Q42. La valeur du temps de demi-réaction vaut:

- A $t_{1/2} = 60 \text{ min}$ B $t_{1/2} = 45 \text{ min}$ C $t_{1/2} = 40 \text{ min}$ D $t_{1/2} = 35 \text{ min}$ E $t_{1/2} = 30 \text{ min}$

Q43. La valeur de la vitesse volumique moyenne de la réaction entre $t_0 = 0$ et $t_1 = 90 \text{ min}$ vaut:

- A $v_{\text{moy}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ B $v_{\text{moy}} = 5,33 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ C $v_{\text{moy}} = 6,67 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
D $v_{\text{moy}} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ E $v_{\text{moy}} = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

Q43:

$$V_{\text{moy}} = \frac{1}{V} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{75 \times 10^{-3}} \times \frac{4 \times 5,96 \times 10^{-3} - 0}{90 - 0}$$

$$= \frac{1}{75 \times 45} \times 11,92$$

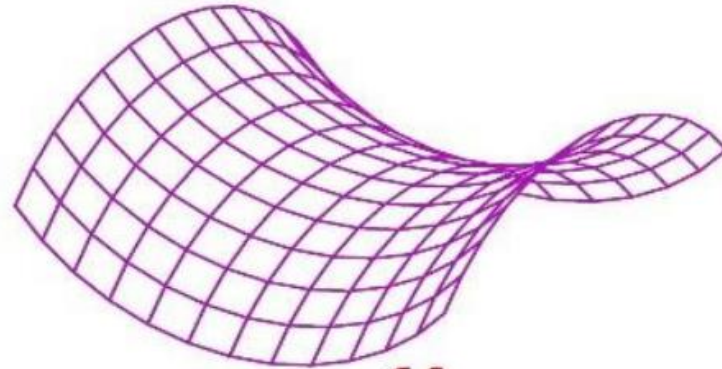
$$= \frac{1}{3375} \times 1,19 \times 10^5$$

$$= \frac{35}{\cancel{1,19 \times 10^5}} \times \cancel{1,19} \times 10^4$$

$$= 35 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow V_{\text{moy}} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

Correction Concours Médecine/pharmacie et Dentaire



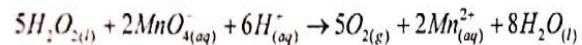
coursligne

www.coursligne.com

Sujet Chimie 2020

Évolution temporel d'un système chimique : (9 points)

À $t_0 = 0$ on ajoute un volume d'eau oxygénée à un volume d'une solution de permanganate de potassium acidifié. L'eau oxygénée $H_2O_{2(l)}$ est oxydée par les ions permanganate $MnO_{4(aq)}^-$ selon l'équation:



Le tableau ci-dessous présente l'évolution temporelle de la concentration des ions $Mn_{(aq)}^{2+}$.

t (min)	0	4	8	14	24	44	66	100	120
$[Mn_{(aq)}^{2+}] (mol.L^{-1})$	0	0,10	0,20	0,28	0,40	0,50	0,54	0,56	0,56

Données:

- Volume molaire $V_m = 24 L.mol^{-1}$; Volume du mélange : $V = 10 mL$; $H_2O_{2(l)}$: réactif limitant.

Q44. Les couples (ox/réd) participant à cette réaction sont :

A $MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+}$	B $MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+}$	C $Mn_{(aq)}^{2+} / MnO_{4(aq)}^-$	D $MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+}$	E $MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+}$
$H_2O_{2(l)} / O_{2(g)}$	$O_{2(g)} / H_2O_{2(l)}$	$O_{2(g)} / H_2O_{2(l)}$	$H_2O_{(l)} / H_2O_{2(l)}$	$H_2O_{(l)} / H^+_{(aq)}$

Q45. La valeur du temps de demi-réaction est :

A $t_{1/2} = 10 \text{ min}$	B $t_{1/2} = 14 \text{ min}$	C $t_{1/2} = 24 \text{ min}$	D $t_{1/2} = 44 \text{ min}$	E $t_{1/2} = 60 \text{ min}$
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

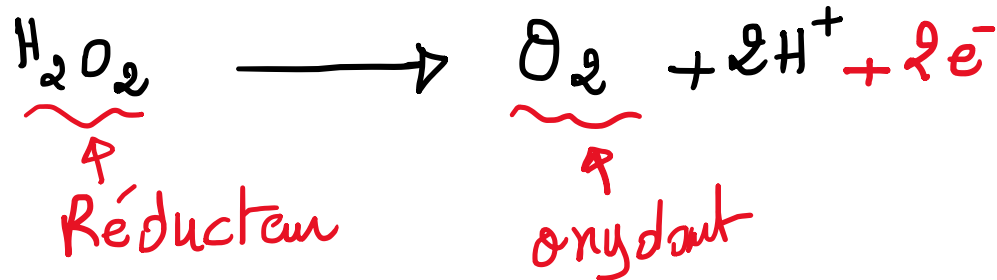
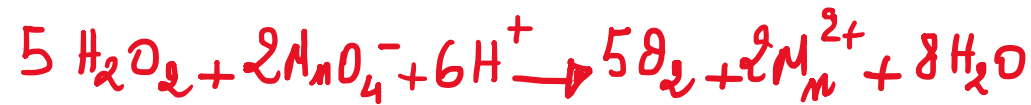
Q46. Le volume du dioxygène formé à l'instant $t = 24 \text{ min}$ vaut :

A $v = 48.10^{-2} L$	B $v = 4,8.10^{-2} L$	C $v = 36.10^{-2} L$	D $v = 12.10^{-2} L$	E $v = 24.10^{-2} L$
----------------------	-----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Q47. La quantité de matière initiale de l'eau oxygénée vaut:

A $n_0 = 5,6.10^{-2} \text{ mol}$	B $n_0 = 2,8.10^{-3} \text{ mol}$	C $n_0 = 1,4.10^{-2} \text{ mol}$
D $n_0 = 1,4.10^{-3} \text{ mol}$	E $n_0 = 2,8.10^{-2} \text{ mol}$	

Q44:



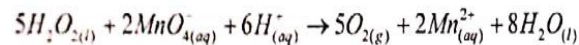
Q45:

$$[Mn^{2+}]_{1/2} = 0,28 \text{ mol/l}$$

$$\Rightarrow t_{1/2} = 14 \text{ min}$$

Évolution temporel d'un système chimique : (9 points)

À $t_0 = 0$ on ajoute un volume d'eau oxygénée à un volume d'une solution de permanganate de potassium acidifié. L'eau oxygénée $H_2O_{2(l)}$ est oxydée par les ions permanganate $MnO_{4(aq)}^-$ selon l'équation:



Le tableau ci-dessous présente l'évolution temporelle de la concentration des ions $Mn^{2+}_{(aq)}$.

$t(\text{min})$	0	4	8	14	24	44	66	100	120
$[Mn^{2+}_{(aq)}] (\text{mol} \cdot L^{-1})$	0	0,10	0,20	0,28	0,40	0,50	0,54	0,56	0,56

Données:

- Volume molaire $V_m = 24 L \cdot mol^{-1}$; Volume du mélange : $V = 10 mL$; $H_2O_{2(l)}$: réactif limitant.

Q44. Les couples (ox/réd) participant à cette réaction sont :

A $MnO_{4(aq)}^- / Mn^{2+}_{(aq)}$	B $MnO_{4(aq)}^- / Mn^{2+}_{(aq)}$	C $Mn^{2+}_{(aq)} / MnO_{4(aq)}^-$	D $MnO_{4(aq)}^- / Mn^{2+}_{(aq)}$	E $MnO_{4(aq)}^- / Mn^{2+}_{(aq)}$
A $H_2O_{2(l)} / O_{2(g)}$	B $O_{2(g)} / H_2O_{2(l)}$	C $O_{2(g)} / H_2O_{2(l)}$	D $H_2O_{(l)} / H_2O_{2(l)}$	E $H_2O_{(l)} / H^+_{(aq)}$

Q45. La valeur du temps de demi-réaction est :

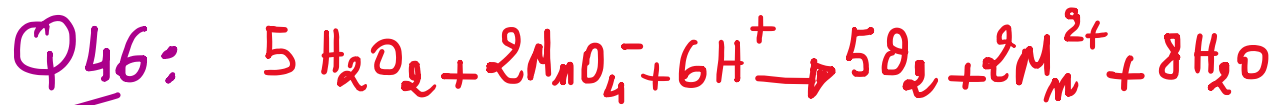
A $t_{1/2} = 10 \text{ min}$	B $t_{1/2} = 14 \text{ min}$	C $t_{1/2} = 24 \text{ min}$	D $t_{1/2} = 44 \text{ min}$	E $t_{1/2} = 60 \text{ min}$
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

Q46. Le volume du dioxygène formé à l'instant $t = 24 \text{ min}$ vaut :

A $v = 48 \cdot 10^{-2} L$	B $v = 4,8 \cdot 10^{-2} L$	C $v = 36 \cdot 10^{-2} L$	D $v = 12 \cdot 10^{-2} L$	E $v = 24 \cdot 10^{-2} L$
----------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Q47. La quantité de matière initiale de l'eau oxygénée vaut:

A $n_0 = 5,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$	B $n_0 = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	C $n_0 = 1,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
D $n_0 = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	E $n_0 = 2,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$	



$$\begin{matrix} EI: \\ E f: \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} n_1 \\ n_0 - 5n_{\text{max}} \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} n_2 \\ n_1 - 2n_{\text{max}} \end{matrix} \right\} - \left\{ \begin{matrix} 0 \\ 5n_{\text{max}} \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} 0 \\ 2n_{\text{max}} \end{matrix} \right\} - \left\{ \begin{matrix} - \\ - \end{matrix} \right\}$$

$$n(Mn^{2+}) = 2n \Rightarrow [Mn^{2+}] = \frac{2n}{V}$$

$$n(O_2) = 5n \Rightarrow V_{O_2} = 5n \times V_m$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = \frac{5}{2} \times [Mn^{2+}] \times V \times V_m$$

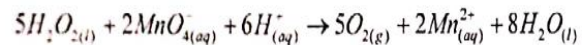
$$= \frac{5}{2} \times 0,40 \times 10 \times 24 \times 10^{-3}$$

$$= 10 \times 24 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = 24 \times 10^{-2} L$$

Évolution temporel d'un système chimique : (9 points)

À $t_0 = 0$ on ajoute un volume d'eau oxygénée à un volume d'une solution de permanganate de potassium acidifié. L'eau oxygénée $H_2O_{2(l)}$ est oxydée par les ions permanganate $MnO_{4(aq)}^-$ selon l'équation:



Le tableau ci-dessous présente l'évolution temporelle de la concentration des ions $Mn^{2+}_{(aq)}$.

$t(\text{min})$	0	4	8	14	24	44	66	100	120
$[Mn^{2+}_{(aq)}] (\text{mol} \cdot L^{-1})$	0	0,10	0,20	0,28	0,40	0,50	0,54	0,56	0,56

Données:

- Volume molaire $V_m = 24 L \cdot mol^{-1}$; Volume du mélange : $V = 10 mL$; $H_2O_{2(l)}$: réactif limitant.

Q44. Les couples (ox/réd) participant à cette réaction sont :

A $MnO_{4(aq)}^- / Mn^{2+}_{(aq)}$	B $MnO_{4(aq)}^- / Mn^{2+}_{(aq)}$	C $Mn^{2+}_{(aq)} / MnO_{4(aq)}^-$	D $MnO_{4(aq)}^- / Mn^{2+}_{(aq)}$	E $MnO_{4(aq)}^- / Mn^{2+}_{(aq)}$
A $H_2O_{2(l)} / O_{2(g)}$	B $O_{2(g)} / H_2O_{2(l)}$	C $O_{2(g)} / H_2O_{2(l)}$	D $H_2O_{(l)} / H_2O_{2(l)}$	E $H_2O_{(l)} / H^+_{(aq)}$

Q45. La valeur du temps de demi-réaction est :

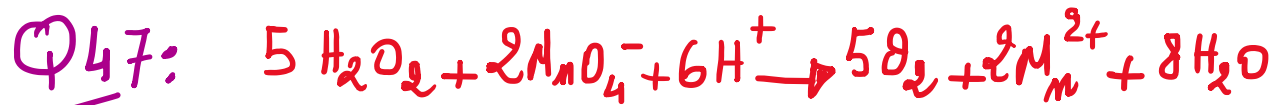
A $t_{1/2} = 10 \text{ min}$	B $t_{1/2} = 14 \text{ min}$	C $t_{1/2} = 24 \text{ min}$	D $t_{1/2} = 44 \text{ min}$	E $t_{1/2} = 60 \text{ min}$
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

Q46. Le volume du dioxygène formé à l'instant $t = 24 \text{ min}$ vaut :

A $v = 48 \cdot 10^{-2} L$	B $v = 4,8 \cdot 10^{-2} L$	C $v = 36 \cdot 10^{-2} L$	D $v = 12 \cdot 10^{-2} L$	E $v = 24 \cdot 10^{-2} L$
----------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Q47. La quantité de matière initiale de l'eau oxygénée vaut:

A $n_0 = 5,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$	B $n_0 = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	C $n_0 = 1,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
D $n_0 = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	E $n_0 = 2,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$	



$$\begin{matrix} EI: \\ E f: \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} n_1 \\ n_0 - 5 n_{\text{max}} \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} n_2 \\ n_1 - 2 n_{\text{max}} \end{matrix} \right\} = \left\{ \begin{matrix} 0 \\ 5 n_{\text{max}} \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} 0 \\ 2 n_{\text{max}} \end{matrix} \right\} =$$

H_2O_2 est limitant $\Rightarrow n_0 = 5 \times n_{\text{max}}$

$$[Mn^{2+}]_f = \frac{2 n_{\text{max}}}{V} \Rightarrow n_{\text{max}} = \frac{[Mn^{2+}]_f \times V}{2}$$

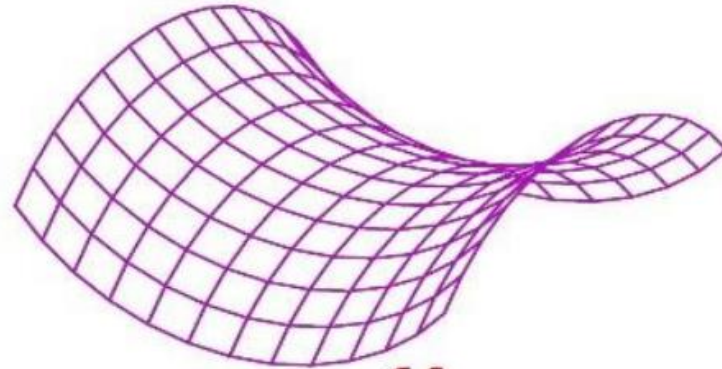
$$\Rightarrow n_0 = \frac{5}{2} \times [Mn^{2+}]_f \times V$$

$$= \frac{5}{2} \times 0,56 \times 10 \times 10^{-3}$$

$$= 14 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow n_0 = 1,4 \times 10^{-2} \text{ mol.}$$

Correction Concours Médecine/pharmacie et Dentaire



coursligne

www.coursligne.com

Sujet Chimie 2020

Solution aqueuse d'acide éthanóïque : (4 points)

On considère une solution aqueuse (S) d'acide éthanóïque de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. La mesure de la conductivité de la solution (S) a donné $\sigma = 1,56 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$.

Données : $\lambda_1 = \lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda_2 = \lambda_{CH_3COO^-} = 4 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\log 2 = 0,3$

On définit le taux d'avancement final par la relation: $\tau = \frac{x_f}{x_{\max}}$

Q48. La concentration des ions oxonium dans cette solution est :

A	$[H_3O^+]_{(aq)} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$	B	$[H_3O^+]_{(aq)} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$	C	$[H_3O^+]_{(aq)} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
D	$[H_3O^+]_{(aq)} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$	E	$[H_3O^+]_{(aq)} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$		

Q49. La valeur du pH du mélange à l'équilibre est :

A	pH = 3,1	B	pH = 3,4	C	pH = 3,6	D	pH = 3,8	E	pH = 4,2
---	----------	---	----------	---	----------	---	----------	---	----------

Q50. Le taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = 4\%$	B	$\tau = 2\%$	C	$\tau = 1\%$	D	$\tau = 0,4\%$	E	$\tau = 0,2\%$
---	--------------	---	--------------	---	--------------	---	----------------	---	----------------

Q48:

$$\sigma = (\lambda_1 + \lambda_2) \times [H_3O^+]$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_1 + \lambda_2}$$

$$= \frac{1,56 \times 10^{-2}}{39 \times 10^{-3}}$$

$n \text{ mol/m}^3 = n \times 10^{-3} \text{ mol/l}$

$$= \frac{156}{39} \times 10^{-1}$$

$$= 4 \times 10^{-1} \text{ mol/m}^3$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 4 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$$

Solution aqueuse d'acide éthanóïque : (4 points)

On considère une solution aqueuse (S) d'acide éthanóïque de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. La mesure de la conductivité de la solution (S) a donné $\sigma = 1,56 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$.

Données : $\lambda_1 = \lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda_2 = \lambda_{CH_3COO^-} = 4 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\log 2 = 0,3$

On définit le taux d'avancement final par la relation: $\tau = \frac{x_f}{x_{\max}}$

Q48. La concentration des ions oxonium dans cette solution est :

A	$[H_3O^+]_{(aq)} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$	B	$[H_3O^+]_{(aq)} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$	C	$[H_3O^+]_{(aq)} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
D	$[H_3O^+]_{(aq)} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$	E	$[H_3O^+]_{(aq)} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$		

Q49. La valeur du pH du mélange à l'équilibre est :

A	pH = 3,1	B	pH = 3,4	C	pH = 3,6	D	pH = 3,8	E	pH = 4,2
---	----------	----------	----------	---	----------	---	----------	---	----------

Q50. Le taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = 4\%$	B	$\tau = 2\%$	C	$\tau = 1\%$	D	$\tau = 0,4\%$	E	$\tau = 0,2\%$
---	--------------	---	--------------	---	--------------	---	----------------	---	----------------

Q49 :

$$pH = -\text{Log}([H_3O^+])$$

$$= -\text{Log}(4 \times 10^{-4})$$

$$= -\text{Log}(2^2) - \text{Log}(10^{-4})$$

$$= -2\text{Log}(2) + 4$$

$$= -0,6 + 4$$

$$\Rightarrow pH = 3,4$$

$$* \text{Log}(A \times B) = \text{Log}(A) + \text{Log}(B)$$

$$* \text{Log}(A^n) = n \times \text{Log}(A)$$

Solution aqueuse d'acide éthanóïque : (4 points)

On considère une solution aqueuse (S) d'acide éthanóïque de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. La mesure de la conductivité de la solution (S) a donné $\sigma = 1,56 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$.

Données : $\lambda_1 = \lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda_2 = \lambda_{CH_3COO^-} = 4 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\log 2 = 0,3$

On définit le taux d'avancement final par la relation: $\tau = \frac{x_f}{x_{\max}}$

Q48. La concentration des ions oxonium dans cette solution est :

A	$[H_3O^+_{(aq)}] = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$	B	$[H_3O^+_{(aq)}] = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$	C	$[H_3O^+_{(aq)}] = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
D	$[H_3O^+_{(aq)}] = 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$	E	$[H_3O^+_{(aq)}] = 8 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$		

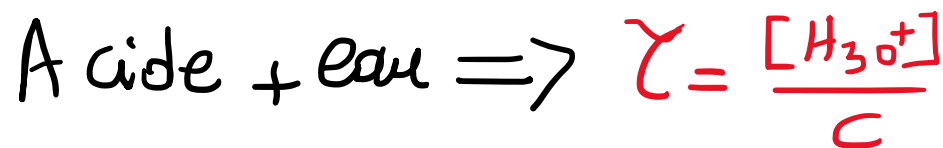
Q49. La valeur du pH du mélange à l'équilibre est :

A	pH = 3,1	B	pH = 3,4	C	pH = 3,6	D	pH = 3,8	E	pH = 4,2
---	----------	---	----------	---	----------	---	----------	---	----------

Q50. Le taux d'avancement final de la réaction est :

A	$\tau = 4\%$	B	$\tau = 2\%$	C	$\tau = 1\%$	D	$\tau = 0,4\%$	E	$\tau = 0,2\%$
----------	--------------	---	--------------	---	--------------	---	----------------	---	----------------

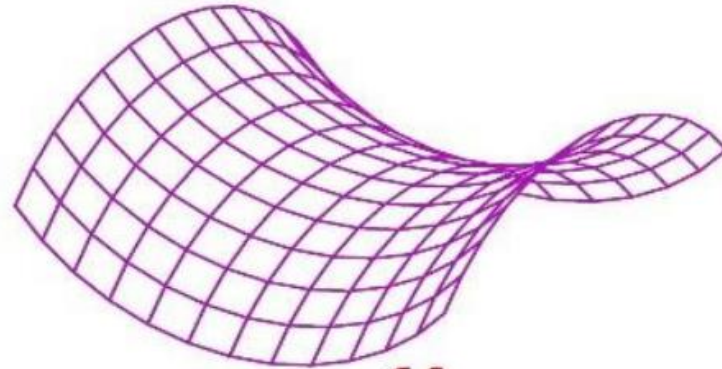
Q50 :



$$\tau = \frac{4 \times 10^{-4}}{10^{-2}} = 4 \times 10^{-2}$$

$\Rightarrow \tau = 4\%$

Correction Concours Médecine/pharmacie et Dentaire



coursligne

www.coursligne.com

Sujet Chimie 2020

Étude d'un comprimé d'ibuprofène : (3 points)

On dissout un comprimé d'ibuprofène dans un volume V_e d'eau pour obtenir une solution aqueuse (S).

On titre la solution (S) par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration

$C_B = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume versé à l'équivalence est $V_{B,E} = 9,7 \text{ mL}$.

Donnée: $M(\text{ibuprofène}) = 206 \text{ g.mol}^{-1}$.

Q51. La masse d'ibuprofène contenue dans le comprimé étudié vaut :

A	$m_{ibu} = 0,4 \text{ mg}$	B	$m_{ibu} = 4 \text{ mg}$	C	$m_{ibu} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mg}$	D	$m_{ibu} = 400 \text{ mg}$	E	$m_{ibu} = 500 \text{ mg}$
---	----------------------------	---	--------------------------	---	--	----------	----------------------------	---	----------------------------

Q51:

$$C_A \times V_e = \frac{m}{M} \Rightarrow m = C_A \times V_e \times M$$

$$C_A \times V_e = C_B \times V_{BE} \Rightarrow m = C_B \times V_{BE} \times M$$

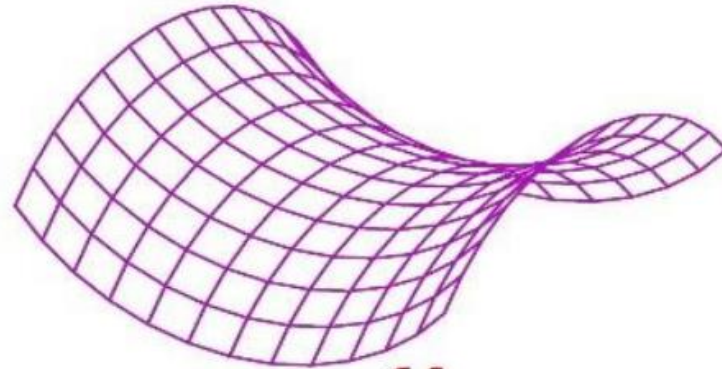
$$= 0,2 \times 9,7 \times 206 \times 10^{-3}$$

$$= 1,94 \times 206 \times 10^{-3}$$

$$= 400 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 400 \text{ mg}$$

Correction Concours Médecine/pharmacie et Dentaire



coursligne

www.coursligne.com

Sujet Chimie 2020

Degré d'acidité d'un vinaigre : (5 points)

On prend la masse $m = 10 \text{ g}$ d'un vinaigre commercial, et on y ajoute de l'eau pour obtenir une solution aqueuse (S_A) d'acide éthanóique $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ de volume $V = 100 \text{ mL}$. On dose $V_A = 20 \text{ mL}$ de la solution (S_A) par une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Le volume versé à l'équivalence est $V_{B,E} = 16,4 \text{ mL}$.

Données :

- Le degré d'acidité d'un vinaigre commercial représente la masse d'acide éthanóique pur en (g) contenu dans 100 g de vinaigre.
- $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $pK_A(\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} / \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}) = 4,8$

Q52. Le degré d'acidité de ce vinaigre vaut :

A	7°	B	4,9°	C	11,2°	D	9°	E	12°
---	----	---	------	---	-------	---	----	---	-----

Q53. Les valeurs de l'avancement maximal de la réaction et du pH du milieu réactionnel pour le volume $V_B = 8,2 \text{ mL}$ sont :

A	$x_f = 8,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$pH = 4$
B	$x_f = 4,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$pH = 4,8$
C	$x_f = 4,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$pH = 4$
D	$x_f = 6,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$pH = 5$
E	$x_f = 8,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	$pH = 4,8$

Q52:

Diagramme de titrage :

$$C_A = \frac{C_B \times V_{B,E}}{V_A}$$

$$= \frac{0,1 \times 16,4}{20}$$

$$= \frac{1}{2} \times 16,4 \times 10^{-2}$$

$$= 8,2 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$$

* La masse de l'acide dans $V = 100 \text{ mL}$:

$$C_A \times V = \frac{m}{M} \Rightarrow m = C_A \times V \times M$$

$$= 8,2 \times 100 \times 60 \times 10^{-5}$$

$$= 0,49 \text{ g}$$

Degré d'acidité d'un vinaigre : (5 points)

On prend la masse $m = 10\text{ g}$ d'un vinaigre commercial, et on y ajoute de l'eau pour obtenir une solution aqueuse (S_A) d'acide éthanóique $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ de volume $V = 100\text{ mL}$. On dose $V_A = 20\text{ mL}$ de la solution (S_A) par une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Le volume versé à l'équivalence est $V_{B,E} = 16,4\text{ mL}$.

Données :

- Le degré d'acidité d'un vinaigre commercial représente la masse d'acide éthanóique pur en (g) contenu dans 100 g de vinaigre.
- $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $pK_A(\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} / \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}) = 4,8$

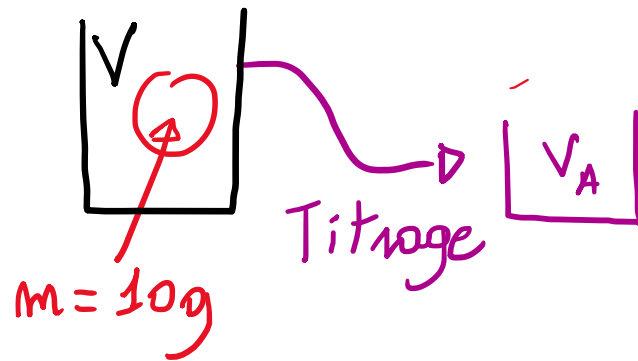
Q52. Le degré d'acidité de ce vinaigre vaut :

A	7°	B	4,9°	C	11,2°	D	9°	E	12°
---	----	----------	------	---	-------	---	----	---	-----

Q53. Les valeurs de l'avancement maximal de la réaction et du pH du milieu réactionnel pour le volume $V_B = 8,2\text{ mL}$ sont :

A	$x_f = 8,2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$	$pH = 4$
B	$x_f = 4,2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$	$pH = 4,8$
C	$x_f = 4,2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$	$pH = 4$
D	$x_f = 6,2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$	$pH = 5$
E	$x_f = 8,2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$	$pH = 4,8$

Q52:



donc 10g de vinaigre contient
0,49g d'acide éthanóique

$$d \longrightarrow 100\text{g}$$

$$0,49\text{g} \longrightarrow 10\text{g} \Rightarrow d = \frac{100 \times 0,49}{10}$$

$$\Rightarrow d = 4,9^\circ$$

Degré d'acidité d'un vinaigre : (5 points)

On prend la masse $m = 10\text{ g}$ d'un vinaigre commercial, et on y ajoute de l'eau pour obtenir une solution aqueuse (S_A) d'acide éthanóique $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ de volume $V = 100\text{ mL}$. On dose $V_A = 20\text{ mL}$ de la solution (S_A) par une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Le volume versé à l'équivalence est $V_{B,E} = 16,4\text{ mL}$.

Données :

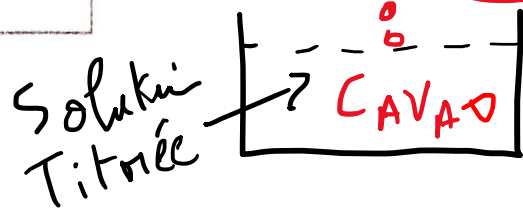
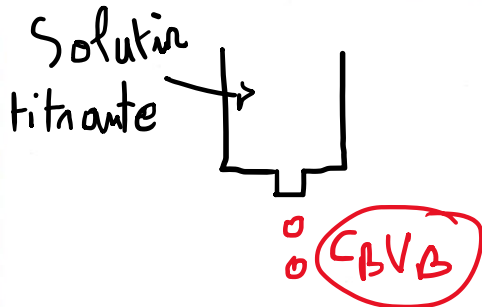
- Le degré d'acidité d'un vinaigre commercial représente la masse d'acide éthanóique pur en (g) contenu dans 100 g de vinaigre.
- $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $pK_A(\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} / \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}) = 4,8$

Q52. Le degré d'acidité de ce vinaigre vaut :

A	7°	B	4,9°	C	11,2°	D	9°	E	12°
---	----	---	------	---	-------	---	----	---	-----

Q53. Les valeurs de l'avancement maximal de la réaction et du pH du milieu réactionnel pour le volume $V_B = 8,2\text{ mL}$ sont :

A	$x_f = 8,2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$	$\text{pH} = 4$
B	$x_f = 4,2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$	$\text{pH} = 4,8$
C	$x_f = 4,2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$	$\text{pH} = 4$
D	$x_f = 6,2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$	$\text{pH} = 5$
E	$x_f = 8,2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$	$\text{pH} = 4,8$



Q53:

$$V_B = 8,2\text{ mL} = \frac{V_{BE}}{2} \text{ (Demi-équivalence)}$$

$$\text{Demi-équivalence} \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_A$$

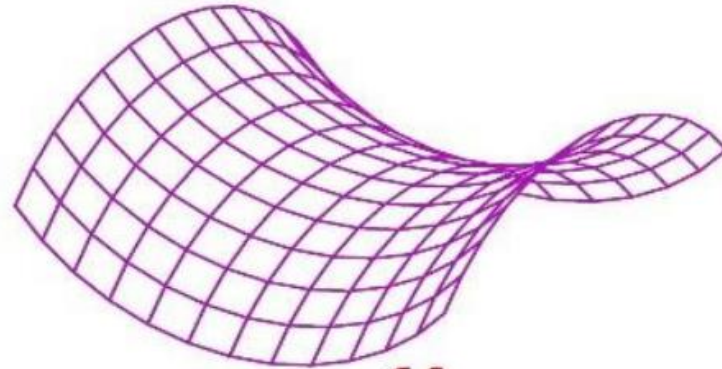
$$\Rightarrow \text{pH} = 4,8$$

* pendant le dosage : $n_f = C_B \times V_B$

$$\begin{aligned} \text{Demi-équivalence} \Rightarrow n_f &= C_B \times \frac{V_{BE}}{2} \\ &= 0,1 \times 8,2 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow n_f = 8,2 \times 10^{-4}\text{ mol.}$$

Correction Concours Médecine/pharmacie et Dentaire



coursligne

www.coursligne.com

Sujet Chimie 2020

Solution aqueuse d'acide benzoïque : (6 points)

Le pH d'une solution aqueuse (S) d'acide benzoïque de volume $V = 1L$ et de concentration $C = 0,1 mol.L^{-1}$, à $25^{\circ}C$, est $pH = 2,6$.

Données: $10^{0,8} = 6,3$; $10^{0,4} = 2,5$; $1 - 10^{-1,6} \approx 1$

Q54. L'avancement final de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau est:

A	$x_f = 2,5 \cdot 10^{-3} mol$	B	$x_f = 1,4 \cdot 10^{-3} mol$	C	$x_f = 2,5 \cdot 10^{-2} mol$
D	$x_f = 4 \cdot 10^{-2} mol$	E	$x_f = 6 \cdot 10^{-2} mol$		

Q55. La constante d'acidité K_A du couple ($C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5COO^-_{(aq)}$) a pour expression:

A	$K_A = \frac{10^{-pH}}{C - 10^{-pH}}$	B	$K_A = \frac{10^{-2pH}}{C(1 - 10^{-pH})}$	C	$K_A = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$	D	$K_A = \frac{C \cdot 10^{-2pH}}{1 - 10^{-pH}}$	E	$K_A = \frac{10^{-pH}}{C - 10^{-2pH}}$
----------	---------------------------------------	----------	---	----------	--	----------	--	----------	--

Q56. La valeur de la constante d'acidité K_A du couple ($C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5COO^-_{(aq)}$) est:

A	$K_A = 2 \cdot 10^{-5}$	B	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-5}$	C	$K_A = 4 \cdot 10^{-4}$	D	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-10}$	E	$K_A = 4 \cdot 10^{-7}$
----------	-------------------------	----------	---------------------------	----------	-------------------------	----------	----------------------------	----------	-------------------------

Q54:

$$\text{Acide} + \text{eau} \Rightarrow n_f = 10^{-pH} \times V$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow n_f &= 10^{-2,6} \times 1 \\ &= 10^{-3} \times 10^{0,4} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow n_f = 2,5 \times 10^{-3} mol.$$

Solution aqueuse d'acide benzoïque : (6 points)

Le pH d'une solution aqueuse (S) d'acide benzoïque de volume $V = 1L$ et de concentration $C = 0,1 mol.L^{-1}$, à $25^{\circ}C$, est $pH = 2,6$.

Données: $10^{0,8} = 6,3$; $10^{0,4} = 2,5$; $1 - 10^{-1,6} \approx 1$

Q54. L'avancement final de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau est:

A	$x_f = 2,5 \cdot 10^{-3} mol$	B	$x_f = 1,4 \cdot 10^{-3} mol$	C	$x_f = 2,5 \cdot 10^{-2} mol$
D	$x_f = 4 \cdot 10^{-2} mol$	E	$x_f = 6 \cdot 10^{-2} mol$		

Q55. La constante d'acidité K_A du couple ($C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5COO^-_{(aq)}$) a pour expression:

A	$K_A = \frac{10^{-pH}}{C - 10^{-pH}}$	B	$K_A = \frac{10^{-2pH}}{C(1 - 10^{-pH})}$	C	$K_A = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$	D	$K_A = \frac{C \cdot 10^{-2pH}}{1 - 10^{-pH}}$	E	$K_A = \frac{10^{-pH}}{C - 10^{-2pH}}$
---	---------------------------------------	---	---	----------	--	---	--	---	--

Q56. La valeur de la constante d'acidité K_A du couple ($C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5COO^-_{(aq)}$) est:

A	$K_A = 2 \cdot 10^{-5}$	B	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-5}$	C	$K_A = 4 \cdot 10^{-4}$	D	$K_A = 6,3 \cdot 10^{-10}$	E	$K_A = 4 \cdot 10^{-7}$
---	-------------------------	----------	---------------------------	---	-------------------------	---	----------------------------	---	-------------------------

Q55:

Acide + Eau: $K_A = \frac{[H_3O^+]^2}{C - [H_3O^+]}$

$$\Rightarrow K_A = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$$

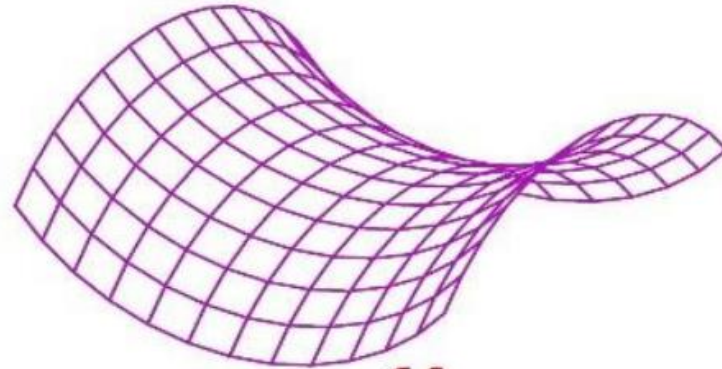
Q56:

$$K_A = \frac{10^{-2 \times 2,6}}{0,1 - 10^{-2,6}} = \frac{(10^{-2,6})^2}{10^{-1} \times (1 - 10^{-1,6})}$$

$$= (2,5 \times 10^{-3})^2 \times 10$$

$$\Rightarrow K_A = 6,3 \times 10^{-5}$$

Correction Concours Médecine/pharmacie et Dentaire



coursligne

www.coursligne.com

Sujet Chimie 2020

Solution aqueuse d'ammoniac : (5 points)

La mesure du pH d'une solution aqueuse (S) d'ammoniac de concentration C , a donné $pH = 10,3$.

Pour cette solution : $\log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = 1,1$.

Q57. Le taux d'avancement final de la réaction qui se produit a pour expression:

A	$\tau = \frac{10^{-pH}}{C \cdot K_e}$	B	$\tau = \frac{10^{pH}}{C \cdot K_e}$	C	$\tau = \frac{10^{-pH} \cdot K_e}{C}$	D	$\tau = \frac{10^{pH} \cdot K_e}{C}$	E	$\tau = \frac{C \cdot 10^{pH}}{K_e}$
---	---------------------------------------	---	--------------------------------------	---	---------------------------------------	----------	--------------------------------------	---	--------------------------------------

Q58. La valeur de pK_A du couple $(NH_4^+ / NH_3(aq))$ vaut :

A	$pK_A = 9,8$	B	$pK_A = 5,4$	C	$pK_A = 10,3$	D	$pK_A = 4,1$	E	$pK_A = 9,2$
---	--------------	---	--------------	---	---------------	---	--------------	----------	--------------

Q57:

Base + eau :

$$\tau = \frac{K_e}{C \times 10^{-pH}}$$

Handwritten note: 10^{pH} with an arrow pointing to the denominator.

Q58:

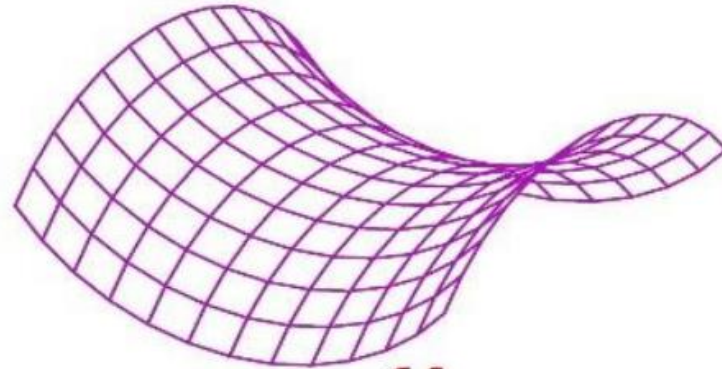
$$pH = pK_A + \log \left(\frac{[A^-]}{[AH]} \right)$$

$$pK_A = pH - \log \left(\frac{[A^-]}{[AH]} \right)$$

$$= 10,3 - 1,1$$

$$\Rightarrow pK_A = 9,2$$

Correction Concours Médecine/pharmacie et Dentaire



coursligne

www.coursligne.com

Sujet Chimie 2020

Réaction d'acide lactique avec l'hydroxyde de sodium : (5 points)

On ajoute au volume $V_A = 20\text{mL}$ d'une solution aqueuse d'acide lactique $C_3H_6O_3$ de concentration $C_A = 3.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$, le volume $V_B = 10\text{mL}$ d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 1.5.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$. Le pH du mélange est $pH = 3,3$.

Donnée : $10^{-10,7} = 2.10^{-11}$

Q59. L'avancement final x_f de la réaction qui a eu lieu a pour expression:

A $x_f = C_B V_B - (V_A + V_B).10^{pH - pK_c}$	B $x_f = C_A V_A - (V_A + V_B).10^{pH - pK_c}$	C $x_f = C_B V_B + (V_A + V_B).10^{pH - pK_c}$
D $x_f = C_A V_A + (V_A + V_B).10^{pH - pK_c}$	E $x_f = C_A V_A + (V_A + V_B).10^{pK_c - pH}$	

Q60. La valeur de la concentration $[C_3H_5O_3^-]_{(aq)}$ est:

A $[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 5.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$	B $[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 2.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$	C $[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 1,5.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$
D $[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 5.10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$	E $[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 1,5.10^{-4}\text{mol.L}^{-1}$	

Q59:



EI : $C_A V_A$

$C_B V_B$

0

-

EF : $C_A V_A - n_f$

$C_B V_B - n_f$

n_f

n_f

$$\Rightarrow [HO^-]_f = \frac{C_B V_B - n_f}{V_A + V_B}$$

$$\begin{aligned} n_f &= C_B V_B - (V_A + V_B) \times [HO^-] \\ &= C_B V_B - (V_A + V_B) \times \frac{K_e}{10^{-pH}} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow n_f = C_B V_B - (V_A + V_B) \times 10^{pH - pK_c}$$

Réaction d'acide lactique avec l'hydroxyde de sodium : (5 points)

On ajoute au volume $V_A = 20\text{mL}$ d'une solution aqueuse d'acide lactique $C_3H_5O_3$ de concentration $C_A = 3.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$, le volume $V_B = 10\text{mL}$ d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 1.5.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$. Le pH du mélange est $pH = 3,3$.

Donnée : $10^{-10,7} = 2.10^{-11}$

Q59. L'avancement final x_f de la réaction qui a eu lieu a pour expression:

A	$x_f = C_B \cdot V_B - (V_A + V_B) \cdot 10^{pH - pK_e}$	B	$x_f = C_A \cdot V_A - (V_A + V_B) \cdot 10^{pH - pK_e}$	C	$x_f = C_B \cdot V_B + (V_A + V_B) \cdot 10^{pH - pK_e}$
D	$x_f = C_A \cdot V_A + (V_A + V_B) \cdot 10^{pH - pK_e}$	E	$x_f = C_A \cdot V_A + (V_A + V_B) \cdot 10^{pK_e - pH}$		

Q60. La valeur de la concentration $[C_3H_5O_3^-]_{(aq)}$ est:

A	$[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 5.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$	B	$[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 2.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$	C	$[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 1,5.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$
D	$[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 5.10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$	E	$[C_3H_5O_3^-]_{(aq)} = 1,5.10^{-4}\text{mol.L}^{-1}$		

Q60:

$$[C_3H_5O_3^-] = \frac{n_f}{V_A + V_B}$$

$$= \frac{C_B V_B - (V_A + V_B) \times 10^{pH - pK_e}}{V_A + V_B}$$

$$= \frac{1,5 \times 10^{-2} \times 10 - \underbrace{30 \times 10^{-10,7}}_{\text{négligeable} \approx 0}}{30}$$

$$= \frac{15 \times 10^{-2}}{30}$$

$$= 0,5 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow [C_3H_5O_3^-] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$