

UE 3B - Organisation des appareils et des systèmes : Aspects fonctionnels

Annales Classées Corrigées

pH et équilibre acido-basique en solution

SUJET

2019**pH et équilibres acido-basiques en solution aqueuse****Concernant les questions 20 et 21 :**

Une solution A est obtenue en dissolvant 6,2 g de méthylamine (CH_3NH_2) dans 400 mL d'eau distillée.

Une solution B contient 0,2 moles de chlorure de méthylammonium ($\text{CH}_3\text{NH}_3^+ \text{Cl}^-$) dans 100 mL d'eau distillée.

On obtient une solution S en mélangeant, sans variation de volume, les 2 solutions A et B.

On donne :

$$M(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 31 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$pK_a (\text{CH}_3\text{NH}_3^+ / \text{CH}_3\text{NH}_2) = 10,6$$

x	2	5	19	21	36	38	42	44
log x	0,3	0,7	1,28	1,32	1,55	1,58	1,62	1,64

QCM 20

- A** - Le pH de la solution A est égal à 13,7.
- B** - Le pH de la solution A est égal à 12,15.
- C** - Le pH de la solution A est égal à 10,6.
- D** - Le pH de la solution B est égal à 5,15.
- E** - Le pH de la solution B est égal à 0,70.

QCM 21

- A** - Le pH de la solution S est égal à 8,65.
- B** - Le pH de la solution S est égal à 10,6.
- C** - L'addition de 0,01 mole d'acide chlorhydrique à la solution S produit un abaissement de pH de 0,04.
- D** - Quand on ajoute 0,01 mole d'acide chlorhydrique à la solution S, son pH devient égal à 1,7.
- E** - Si on ramène le volume de la solution S à 1 L, en ajoutant de l'eau distillée, le pH de la solution n'est pas modifié.

2018**pH et équilibres acido-basiques en solution aqueuse****QCM 20**

On dissout 244 mg d'acide benzoïque ($C_6H_5CO_2H$) dans 500 mL d'eau distillée. On y ajoute, sans variation de volume, du benzoate de sodium ($C_6H_5CO_2Na$). Le pH de la solution obtenue est égal à 4,7.

On donne :

$$M(C_6H_5CO_2H) = 122 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(C_6H_5CO_2Na) = 144 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$pK_a(C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-) = 4,7$$

La masse de benzoate de sodium mise en solution est égale à :

Cochez la réponse la plus proche :

- A** - 1,22 g
- B** - 580 mg
- C** - 288 mg
- D** - 144 mg
- E** - 72 mg

2017**pH et équilibres acido-basiques en solution aqueuse****QCM 20**

On mélange 50 mL d'une solution de lactate de sodium ($CH_3-CHOH-CO_2^- Na^+$) $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et 200 mL d'acide lactique ($CH_3-CHOH-CO_2H$) $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

La constante d'acidité du couple ($CH_3-CHOH-CO_2H / CH_3-CHOH-CO_2^-$) est $K_a = 10^{-4,8}$.

On donne : $\log 2 = 0,3$

- A** - Le pH de cette solution est compris entre 2,1 et 2,6.
- B** - Le pH de cette solution est compris entre 3,4 et 3,9.
- C** - Le pH de cette solution est compris entre 4,5 et 5,0.
- D** - Le pH de cette solution est compris entre 8,0 et 8,5.
- E** - Le pH de cette solution est compris entre 11,4 et 11,9.

2016**pH et équilibres acido-basiques en solution aqueuse**

On considère (**questions 20 et 21**) les 2 couples acide/base (faibles) mettant en jeu l'ion

HCO_3^- : (H_2CO_3 / HCO_3^-) et (HCO_3^- / CO_3^{2-}).

On donne: $\text{pK}_a (\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-) = 6,4$ et $\text{pK}_a (\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}) = 10,3$

Question 20

On considère une eau minérale contenant de l'acide carbonique H_2CO_3 dû à une faible dissolution de dioxyde de carbone CO_2 .

- A -** L'ion HCO_3^- est une espèce amphotère.
- B -** Dans cette eau minérale de $\text{pH} = 7$, l'espèce prédominante est l'ion HCO_3^- .
- C -** Dans cette eau minérale de $\text{pH} = 7$, l'espèce prédominante est l'ion CO_3^{2-} .
- D -** L'acide du couple (HCO_3^- / CO_3^{2-}) est plus faible que celui du couple (H_2CO_3 / HCO_3^-).
- E -** La base du couple (H_2CO_3 / HCO_3^-) est plus forte que celle du couple (HCO_3^- / CO_3^{2-}).

Question 21

On considère une solution de carbonate de sodium (Na_2CO_3) de concentration $c = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

- A -** Le pH de cette solution est compris entre 3 et 4.
- B -** Le pH de cette solution est compris entre 5 et 6.
- C -** Le pH de cette solution est compris entre 9 et 10.
- D -** Le pH de cette solution est compris entre 11 et 12.
- E -** Le pH de cette solution est égal à 13.

2015

pH et équilibres acido-basiques en solution aqueuse

Données

	2	3	5	7	11	13
log	0,3	0,5	0,7	0,85	1,04	1,11

Question 20

On dispose d'une solution aqueuse d'acide benzoïque (C_6H_5COOH) de concentration $c = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Le pH de cette solution aqueuse est de 3.

- A - L'acide benzoïque est un acide fort.
- B - L'acide benzoïque est un acide faible.
- C - Le pK_a du couple ($C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$) est de 4,3.
- D - Dans la solution aqueuse considérée, la forme prédominante du couple ($C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$) est l'ion benzoate.
- E - Dans cette solution, $[H_3O^+] = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, si on néglige l'autoprotolyse de l'eau.

Question 21

Une solution tampon est obtenue par mélange de 400 mL d'une solution d'ammoniaque (NH_3) à $0,6 \text{ mol.L}^{-1}$ avec 600 mL d'une solution de chlorure d'ammonium (NH_4Cl) à $0,4 \text{ mol.L}^{-1}$.

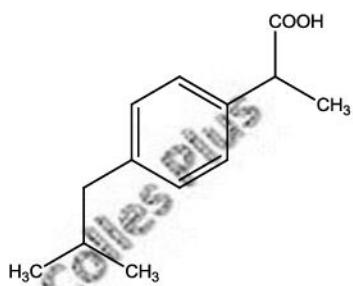
Le pK_a du couple (NH_4^+ / NH_3) est de 9,2.

- A - Le pH de cette solution tampon est de 9,4.
- B - Le pH de cette solution tampon est de 9,2.
- C - L'ajout de 0,02 moles d'acide chlorhydrique (HCl), sans augmentation significative de volume, fera diminuer le pH de cette solution à 8,60.
- D - L'ajout de 0,02 moles d'acide chlorhydrique (HCl), sans augmentation significative de volume, fera diminuer le pH de cette solution à 9,13.
- E - L'ajout de 0,02 moles d'acide chlorhydrique (HCl), sans augmentation significative de volume, fera faiblement augmenter le pH de cette solution à 9,35.

2014

Question 9

A propos de l'ibuprofène :



On étudie l'ibuprofène, acide faible schématisé HA, en milieu aqueux.

La constante de l'équilibre acide-base HA/A⁻ est K_a = 10⁻⁵.

Données numériques :

$\log(10^{-5}) = -5$; $\log 0,4 = -0,4$; la concentration en eau sera considérée comme constante.

- A** - L'acide HA est totalement dissocié en solution aqueuse.
- B** - En solution aqueuse à pH = 2, l'espèce prédominante est la base conjuguée A⁻.
- C** - Le pH d'une solution aqueuse de l'acide HA est : pH = 5 + log $\frac{[A^-]}{[HA]}$
- D** - Si on néglige les ions H₃O⁺ provenant de l'eau, le pH d'une solution aqueuse de l'acide HA de concentration initiale C est pH = $\frac{1}{2}(pK_a + \log C)$.
- E** - Si on néglige les ions H₃O⁺ provenant de l'eau, le pH d'une solution aqueuse de l'acide HA de concentration initiale C = 0,4 M est pH = 2,7.

2013

Question 7

- A** - Le pH d'une solution constituée en mélangeant 0,2 dm³ d'acide fort de concentration 1 mol·dm⁻³ avec 0,8 dm³ d'eau est égal à 1
- B** - Le pH d'une solution d'eau pure est égal à 7
- C** - Le pH d'une solution constituée en mélangeant 1 dm³ d'acide fort de concentration 1 mol·dm⁻³ avec 1 dm³ d'eau est égal à 0,5
- D** - Le pH d'une solution constituée en mélangeant 0,5 dm³ de base forte de concentration 1 mol·dm⁻³ avec 0,5 dm³ d'eau est égal à 13,7
- E** - Le mélange en solution d'un acide fort et d'un acide faible constitue un mélange tampon

FORMULAIRE ET DONNEES

Note importante : les données numériques fournies doivent être considérées comme exactes

Concernant les questions sur les réactions acidobasiques et les réactions d'oxydoréduction

Données numériques :

$$\log 0,1 = -1 \quad \log 0,2 = -0,7 \quad \log 0,3 = -0,5 \quad \log 0,5 = -0,30 \quad \log 0,7 = -0,15$$

$$E^\circ [Zn^{2+}_{(aq)} / Zn_{(s)}] = -0,76 \text{ V} \quad E^\circ [Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}] = 0,34 \text{ V}$$

2012

Question 1

On prépare une solution aqueuse d'un acide faible HA (constante d'acidité K_a) de concentration initiale $C_0 \text{ mol.dm}^{-3}$. Soient $[HA]$, $[A^-]$, $[H_3O^+]$ les concentrations de HA, A^- , H_3O^+ obtenues à l'équilibre.

Cocher la ou les proposition(s) exacte(s)

- A - En solution aqueuse HA est totalement dissocié.
- B - En considérant comme constante la concentration en eau, on peut écrire

$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{c}$$

- C - En considérant comme constante la concentration en eau, on peut écrire

$$K_a = \frac{[HA]}{[A^-][H_3O^+]}$$

- D - On peut toujours écrire $C_0 = [HA] + [A^-]$.
- E - A $pH = pK_a$, on peut écrire $[HA] = [A^-]$.

2011**Question 1**

Cochez la (les) proposition(s) exacte(s)

- A - Le mélange en solution d'un acide fort et d'une base forte constitue un mélange tampon.
- B - Plus HA est un acide fort, plus sa base conjuguée est faible.
- C - Le pH d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique HCl 0,2 M est égal à 1,7.
- D - Le pH de la solution aqueuse obtenue en mélangeant 0,5 dm³ d'eau et 0,5 dm³ de l'acide faible HA 0,2 M ($pK_a = 8,2$) est égal à 0,7.
- E - Lors d'une réaction redox spontanée, l'oxydant le plus fort réagit sur le réducteur le plus fort.

FORMULAIRE ET DONNEES

Concernant les questions sur les réactions acidobasiques et les réactions d'oxydoréduction

M signifie mole.dm⁻³

$$\log 0,1 = -1$$

$$\log 0,2 = -0,7$$

Colles plus