

UE1 - Chimie

Annales classées

Équilibres acido-basiques

CORRIGE

ANNALES UNIVERSITE DE PARIS

TABLEAU DE RÉPONSES

UNIVERSITE DE PARIS

Session 1		
2023	2022	2021
Q20 : BC	Q17 : ACDE	Q4 : ACD
		Q5 : AC
		Q15 : E

Session 2		
2023	2022	2021
Q17 : BCD	Q16 : BCDE	Q18 : ACE
Q19 : BDE	Q17 : BE	Q19 : AC
	Q18 : CDE	Q20 : AD

UNIVERSITE PARIS V

2020	2019	2018	2017	2016
Q24 : CDE	Q23 : E	Q15 : AD	Q1 : BCE	Q2 : BDE
Q25 : AD	Q24 : ABDE	Q18 : BDE	Q21 : DE	Q3 : ABC
Q26 : CE	Q36 : B	Q19 : E	Q22 : BC	Q4 : ACE
	Q37 : C	Q20 : ABCD	Q23 : AC	
		Q21 : D	Q24 : B	
		Q22 : B		
		Q23 : BCDE		

2015		2014		2013		2012		2011	
UE1	UE3	UE1	UE3	UE1	UE3	UE1	UE3	UE1	UE3
Q16 : BD	Q35 : BE	Q2 : BE	Q1 : BD	Q24 : ABC	Q48 : B	Q17 : BD	Q44 : AD	Q6 : AD	Q41 : AC
Q18 : AD	Q36 : D	Q13 : C	Q2 : CD		Q49 : BDE	Q18 : AC	Q45 : D	Q15 : BD	Q42 : AC
Q28 : AD	Q37 : BE	Q14 : C	Q3 : AD		Q50 : A		Q46 : ACE	Q18 : ABC	Q43 : AD
	Q38 : E	Q28 : AB					Q47 : AD		Q44 : CD
							Q48 : BD		Q45 : D

CORRECTION

2023

Question 20 :

Réponse : BC

A. Faux et B. Vrai : La solution **S1** est une solution de pyruvate **pyr⁻**. Or, **pyr⁻** est une base faible, puisque le pK_a du couple **pyrH/pyr⁻** vaut 2,5.

La formule permettant de connaître le pH d'une solution de base faible est :

$$pH = 7 + \frac{1}{2}pK_a + \frac{1}{2}\log [pyr^-]$$

$$pH = 7,6$$

C. Vrai et D. Faux : La solution **S2** est une solution d'acide lactique **LacH**. Or, **LacH** est un acide faible, puisque le pK_a du couple **lacH/lac⁻** vaut 3,9.

La formule permettant de connaître le pH d'une solution de base faible est :

$$pH = \frac{1}{2}(pK_a - \log [LacH])$$

$$pH = 2,6$$

E. Faux : La solution **S3** est une solution d'acide trifluoroacétique **tfaH**. Or, **tfaH** est un acide faible. Le pH de la solution S3 vérifie donc :

$$pH = \frac{1}{2}(pK_a - \log c) = 0,8$$

$$\Leftrightarrow pK_a = 0,25$$

Question 17 :

Réponse : ACDE

A. Vrai : $pK_a(\text{AcetH}) = 5$. A pH fixé à 7, **AcetH** est sous sa forme déprotonée **Acet⁻**, et se comporte donc comme une base faible.

B. Faux : Dans ces conditions, $pH > pK_a$. Par conséquent : $[\text{Acet}^-] > [\text{AcetH}]$

C. Vrai : **AcetH** est un acide faible. Le pH vaut :

$$pH = \frac{1}{2}(pK_a - \log[\text{AcetH}]) = 2,2$$

D. Vrai : L'ajout de HCl à une solution de **AcetH** dans l'eau conduit à un mélange entre un acide fort, HCl, et un acide faible, **AcetH**. Le pH est imposé par l'acide le plus fort. On a donc :

$$pH = -\log C = -\log \frac{n_{\text{HCl}}}{V_{\text{Tot}}} = -\log 0,05 = 1,3$$

E. Vrai : L'ajout de NaOH à une solution de **AcetH** dans l'eau conduit à un mélange entre un acide faible et une base forte. Ce mélange conduit à une réaction totale, et on a le tableau d'avancement suivant :

	AcetH	+	HO ⁻	→	Acet ⁻	+	H ₂ O
initial	1		0,025		0		/
final	0,975		0		0,025		/

A l'équilibre, on a un mélange entre une base faible, **Acet⁻** et son acide faible conjugué. Le pH se calcule donc avec la relation de Hendersson-Hasselbach.

Question 4 :

Réponse : ACD

A. Vrai : La fonction acide carboxylique COOH de l'acide pyruvique est polaire. L'acide pyruvique est donc mieux solubilisé dans un solvant polaire comme l'eau que dans un solvant apolaire comme le benzène.

B. Faux : L'acide pyruvique est un acide plus fort que l'acide lactique grâce à l'effet inductif attracteur de la fonction C=O.

C. Vrai : Le fluor exerce un effet inductif attracteur, qui augmente l'acidité de la fonction acide carboxylique. L'acide **F** présente donc une valeur de pKa **inférieure** à celle de l'acide pyruvique.

D. Vrai : L'effet inductif attracteur exercé par le fluor est plus important que celui du chlore. L'acide **F** est donc plus acide que l'acide **G**, et l'acide **F** présente une valeur de pKa **inférieure** à celle de l'acide **G**.

E. Faux : L'acide **G** est plus acide que l'acide pyruvique. Son pKa est donc inférieur à celui de l'acide pyruvique. Dans une solution aqueuse à pH = 7, on a donc pH > pKa. L'acide **G** est donc sous forme **déprotonée**.

Question 5 :

Réponse : AC

A. Vrai : L'acide lactique et l'acide pyruvique sont des acides faibles, car le pKa est compris entre 0 et 14. On a donc :

$$\text{pH}(\text{acide lactique}) = \frac{1}{2} \text{pKa} - \frac{1}{2} \log[\text{Acide lactique}] = 1,95$$

$$\text{pH}(\text{acide pyruvique}) = \frac{1}{2} \text{pKa} - \frac{1}{2} \log[\text{Acide Pyruvique}] = \frac{1}{2} \text{pKa} - \frac{1}{2} \log \frac{n_{\text{Acide Pyruvique}}}{V} = 0,95$$

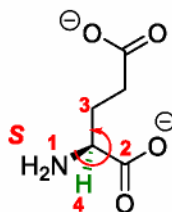
B. Faux, C. Vrai, D. Faux et E. Faux : Pyr⁻ est une base faible, car son pKa est compris entre 0 et 14. Une solution aqueuse de Ca(Pyr)₂ de concentration 0,5 mol.L⁻¹ contient 1 mol.L⁻¹ d'ions Pyr⁻. On a donc :

$$\text{pH} = 7 + \frac{1}{2} \text{pKa} + \frac{1}{2} \log[\text{Pyr}^-] = 8,25$$

Question 15 :

Réponse : E

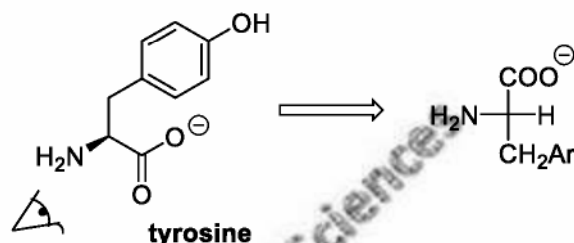
A. Faux :



B. Faux : Au sein du site catalytique, la fonction Ph-OH de la tyrosine et de 4-HPP n'est pas déprotonée. Le pH est donc **inférieur à 10**, et le site catalytique n'est **pas basique avec pH > 12**.

C. Faux : Au sein du glutamate, un enchaînement σ - σ entre l'atome d'azote et la fonction carboxyle C(1)=O **empêche la conjugaison** du doublet non liant de l'atome d'azote.

D. Faux : La représentation de Fisher associée à la tyrosine est :



La fonction amine est représentée **à gauche**.

E Vrai : Dans la représentation de Fisher de la tyrosine, la fonction amine est représentée à gauche. La tyrosine est donc bien de **série L**.