

S14 – Acido-basicité : couples acide-base, pKa et diagramme de prédominance

CORRIGÉ de l'évaluation formative

Exercice 1 – Connaissances (4 points)

A) Compléter les phrases (2 points – 0,5 pt/phrased)

1. Un acide selon Brønsted est une espèce capable de **céder** un proton H^+ .
2. Une base selon Brønsted est une espèce capable de **capter** un proton H^+ .
3. Le pKa est le pH auquel l'acide et sa base conjuguée sont présents à **50** %.
4. Lorsque le pH est inférieur au pKa, c'est la forme **acide (AH)** qui prédomine.

B) QCM (2 points – 1 pt/question)

1. Un acide ayant un pKa = 2,5 est : ☒ **Un acide fort**

Justification : $pKa < 3 \rightarrow$ acide fort.

2. Une espèce amphotère est une espèce qui : ☒ **Peut céder OU capter un proton H^+ selon la réaction**

Exercice 2 – Couples acide-base (4 points)

2.1 – Identifier un couple (2 pts – 1 pt/ligne)

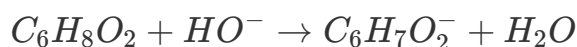
Couple	Acide (AH)	Base (A^-)	Demi-équation
Acide citrique / Citrate	$C_6H_8O_7$	$C_6H_5O_7^{3-}$	$C_6H_8O_7 \rightleftharpoons C_6H_5O_7^{3-} + 3 H^+$

Couple	Acide (AH)	Base (A ⁻)	Demi-équation
Acide lactique / Lactate	CH ₃ CHOHCOOH	CH ₃ CHOHCOO ⁻	CH ₃ CHOHCOOH ⇌ CH ₃ CHOHCOO ⁻ + H ⁺

Note : pour l'acide citrique, la simplification à un seul H⁺ (première acidité) est acceptée au niveau BTS MECP.

2.2 – Réaction acide-base (2 pts)

1. Équation :



(1 pt pour l'équation correcte et équilibrée)

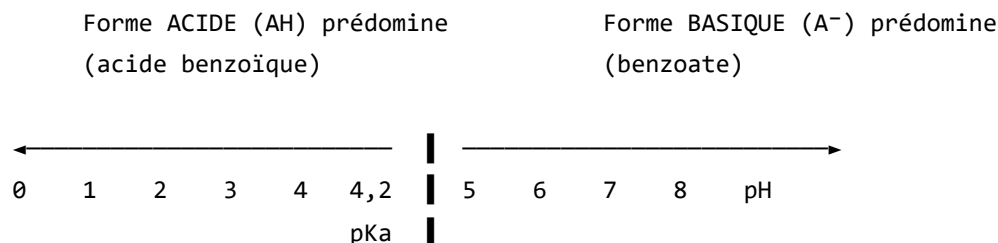
2. Couples mis en jeu :

- Couple 1 : C₆H₈O₂ / C₆H₇O₂⁻ (acide sorbique / sorbate)
- Couple 2 : H₂O / HO⁻

(1 pt pour les deux couples correctement identifiés)

Exercice 3 – pKa et diagramme de prédominance (6 points)

3.1 – Construire un diagramme (2 pts)



(1 pt pour les zones correctes, 1 pt pour le pKa bien placé)

3.2 – Exploiter un diagramme (4 pts)

Gel douche (pH 5,5) :

1. $\text{pH} = 5,5 > \text{pKa} = 4,2$

2. Forme prédominante : **forme basique (benzoate, A^-)**

3. *Le conservateur n'est pas pleinement efficace dans le gel douche. En effet, à $\text{pH} 5,5 > \text{pKa} = 4,2$, c'est la forme basique (benzoate) qui prédomine. Or, c'est la forme acide qui possède l'activité antimicrobienne. L'acide benzoïque est donc un mauvais choix de conservateur pour un produit à $\text{pH} 5,5$.*

(1 pt pour la comparaison + forme ; 1 pt pour la justification)

Lotion tonique ($\text{pH} 3,8$) :

4. $\text{pH} = 3,8 < \text{pKa} = 4,2$

5. Forme prédominante : **forme acide (acide benzoïque, AH)**

6. *Le conservateur est efficace dans la lotion tonique. À $\text{pH} 3,8 < \text{pKa} = 4,2$, c'est la forme acide (acide benzoïque) qui prédomine. Cette forme étant antimicrobienne, le conservateur assure bien son rôle de protection.*

(1 pt pour la comparaison + forme ; 1 pt pour la justification)

Exercice 4 – Espèces amphotères (2 points)

4.1 – Identifier le caractère (1 pt – 0,25 pt/ligne)

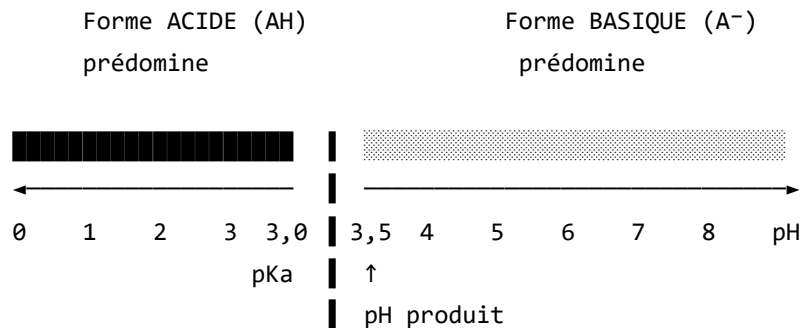
Espèce	Caractère
H_2O	Amphotère
HCl	Acide
HO^-	Base
Glycine (acide aminé)	Amphotère

4.2 – Justifier (1 pt)

L'eau est amphotère car elle peut jouer deux rôles : (1) rôle d'acide en cédant H^+ pour donner HO^- (couple $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-$) ; (2) rôle de base en captant H^+ pour donner H_3O^+ (couple $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$). Elle s'adapte à son partenaire de réaction.

Exercice 5 – Application cosmétique (4 points)

5.1 – Diagramme (1 pt)



5.2 – Forme prédominante (1 pt)

À pH 3,5, la forme basique (salicylate, A⁻) prédomine car $pH = 3,5 > pKa = 3,0$. Cependant, le pH est proche du pKa, donc la forme acide est encore significativement présente (environ 25-30%).

5.3 – Conclusion professionnelle (2 pts)

Le soin anti-imperfections formulé à pH 3,5 représente un compromis acceptable. À ce pH ($3,5 > pKa = 3,0$), c'est la forme basique (salicylate) qui prédomine, ce qui signifie que l'acide salicylique n'est pas à son maximum d'efficacité kératolytique. Néanmoins, le pH étant proche du pKa, une proportion significative de forme acide (active) reste présente.

Du point de vue de la tolérance, pH 3,5 reste en dessous du pH cutané (4,5-5,5), ce qui peut provoquer de légères sensations de picotement. Un pH encore plus bas (ex. 2,5) augmenterait l'efficacité mais aussi le risque d'irritation. Le choix de pH 3,5 semble donc constituer un bon compromis entre activité anti-imperfections et tolérance, à condition de préconiser une application localisée et de courte durée.

Barème :

- 1 pt : identification correcte de la forme prédominante avec justification par pH/pKa
- 0,5 pt : argumentation sur l'efficacité (lien forme acide → activité)
- 0,5 pt : prise en compte de la tolérance cutanée

Barème récapitulatif

Exercice	Compétence E2	Points
Ex. 1 – Connaissances	Mobiliser	/4
Ex. 2 – Couples A/B	Mobiliser	/4
Ex. 3 – pKa et diagramme	Analyser, Interpréter	/6
Ex. 4 – Amphotères	Mobiliser	/2
Ex. 5 – Application cosmétique	Argumenter, Communiquer	/4
TOTAL		/20