

Chapitre B2

Utiliser le vocabulaire couple acide/base, demi-équation, forme conjuguée, réaction acido-basique

Reconnaitre un acide, une base au sens de la théorie de Bronsted

- CAPEXO 1.** On considère l'acide $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ d'un couple acide/base. Quelle est sa forme conjuguée ? Donner la demi-équation du couple.
- CAPEXO 2.** On considère l'acide NH_4^+ d'un couple acide/base. Quelle est sa forme conjuguée ? Donner la demi-équation du couple.
- CAPEXO 3.** On considère l'acide HNO_2 d'un couple acide/base. Quelle est sa forme conjuguée ? Donner la demi-équation du couple.
- CAPEXO 4.** On considère la base HO^- d'un couple acide/base. Quelle est sa forme conjuguée ? Donner la demi-équation du couple.
- CAPEXO 5.** On considère la base S^{2-} d'un couple acide/base. Quelle est sa forme conjuguée ? Donner la demi-équation du couple.
- CAPEXO 6.** On considère la demi-équation $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$. Quelle est la base du couple en jeu ?
- CAPEXO 7.** On considère la demi-équation $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{PO}_4^-$. Quelle est l'acide du couple en jeu ? Ecrire le couple correspondant.
- CAPEXO 8.** L'ion HCO_3^- est la base d'un couple et l'acide d'un autre couple. Donner ces 2 couples.

Écrire l'équation de réaction d'une réaction acido-basique en utilisant \rightarrow , \leftarrow et \rightleftharpoons et faire le lien éventuel avec des observations.

CAPEXO 9. Compléter le tableau ci-dessous, en s'aidant au besoin d'un tableau d'avancement.

Equation	Etat initial (mol)				Etat final (mol)				
	A	B	C	D	A	B	C	D	Non prévisible
$\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$	2	1	0	0					
$\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$	1	1	0	0					
$\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$	1	1	0	0					
$\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$	1	1	1	1					

CAPEXO 10. Compléter le tableau ci-dessous, en s'aidant au besoin d'un tableau d'avancement.

Equation	Etat initial (mol)				Etat final (mol)				
	A	B	C	D	A	B	C	D	Non prévisible
$\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 3\text{C} + \text{D}$	1	2	3	4					
$\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 3\text{C} + \text{D}$	1	3	0	0					
$\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons 3\text{C} + \text{D}$	2	2	0	0					
$\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 3\text{C} + \text{D}$	2	2	0	0					
$\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 3\text{C} + \text{D}$	2	2	0	1					
$\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons 3\text{C} + \text{D}$	1	1	0	0					

- CAPEXO 11.** Écrire l'équation chimique de la réaction entre l'acide NH_4^+ et la base HO^- .
- CAPEXO 12.** Écrire l'équation chimique de la réaction la base CH_3CO_2^- et l'acide H_3O^+ .
- CAPEXO 13.** Écrire l'équation chimique de la réaction entre le chlorure d'hydrogène $\text{HCl}_{(g)}$ (acide) et l'ammoniac $\text{NH}_3_{(g)}$ (base).
- CAPEXO 14.** On mélange une solution basique d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) avec de l'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$). Écrire l'équation de la réaction chimique qui a lieu.
- CAPEXO 15.** On mélange une solution d'acide éthanoïque $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ avec une solution d'hydroxyde de potassium ($\text{K}^+ + \text{HO}^-$). Écrire l'équation de la réaction chimique qui a lieu sachant que cette réaction peut être considérée totale.
- CAPEXO 16.** On mélange une solution une solution d'éthanoate de sodium ($\text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{CO}_2^-$) avec une solution acide sulfurique ($2\text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-}$). Écrire l'équation de la réaction chimique qui a lieu.

Calculer le pH d'une solution aqueuse d'acide fort

CAPEXO 17. Une solution a un pH de 2,2. Quelle est la concentration des ions H_3O^+ dans cette solution ?

CAPEXO 18. Une solution a un pH de 8,5. Quelle est la concentration des ions H_3O^+ dans cette solution ?

CAPEXO 19. Déterminer le pH d'une solution pour laquelle $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

CAPEXO 20. Déterminer le pH d'une solution pour laquelle $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 \cdot 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$.

CAPEXO 21. Compléter le tableau ci-dessous.

$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (mol.L ⁻¹)	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-5}$				
pH				7	9	11	13

CAPEXO 22. L'acide nitrique est un acide fort. On considère une solution d'acide nitrique $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$ de concentration en soluté apporté $c = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$. Déterminer la valeur du pH de la solution.

Calculer le pH d'une solution aqueuse de base forte de concentration usuelle en utilisant le produit ionique de l'eau

CAPEXO 23. Compléter le tableau ci-dessous.

$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (mol.L ⁻¹)	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-6}$				
$[\text{HO}^-]$ (mol.L ⁻¹)							
pH				8	10	12	14

CAPEXO 24. Compléter le tableau ci-dessous.

$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (mol.L ⁻¹)	1	$4,1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$7,3 \cdot 10^{-6}$			
$[\text{HO}^-]$ (mol.L ⁻¹)							
pH					8,5	10,3	12,8

CAPEXO 25. Compléter le tableau ci-dessous.

$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (mol.L ⁻¹)							
$[\text{HO}^-]$ (mol.L ⁻¹)	$1,5 \cdot 10^{-1}$	$4,5 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$7,5 \cdot 10^{-6}$			
pH					7	4,5	2,5

CAPEXO 26. Associer les pH (1, 7 et 12) aux solutions ci-dessous.

Solution d'hydroxyde de sodium $\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ de concentration en soluté apporté $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Solution de chlorure de sodium $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ de concentration en soluté apporté $0,12 \text{ mol.L}^{-1}$.

Acide chlorhydrique $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ de concentration en soluté apporté $1 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

CAPEXO 27. L'hydroxyde de sodium est une base forte. On considère une solution d'acide nitrique $\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ de concentration en soluté apporté $c = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$. Déterminer la valeur du pH de la solution.

CAPEXO 28. Compléter le tableau ci-dessous :

Solution de ...	Concentration en soluté apporté	pH de la solution	Soluté dissous dans la solution	Acide ou base	Fort ou faible
d'acide chlorhydrique	0,01	2	Chlorure d'hydrogène		
d'acide éthanóïque	0,1	2,9			
d'ammoniac	0,001	10,1			
d'hydroxyde de sodium	0,0001	10			

Utiliser un diagramme de prédominance pour identifier l'espèce prédominante d'un couple acide-base connaissant le pH du milieu et le pK_a du couple, savoir passer du K_a au pK_a

CAPEXO 29. Compléter le tableau ci-dessous.

Couple Acide/base	Constante d'acidité K_A	pK_a
$CH_3CO_2H / CH_3CO_2^-$	$1,6 \cdot 10^{-5}$	
NH_4^+ / NH_3	$6,3 \cdot 10^{-10}$	
HF / F^-		3,2
HCO_3^- / CO_3^{2-}		10,3

CAPEXO 30. Donner l'expression de la constante d'acidité de chacun des couples en jeu dans l'exercice précédent.

CAPEXO 31. Dessiner le diagramme de prédominance du couple HF / F^- de $pK_a = 3,2$.

Une solution d'acide fluorique HF a un pH de 4. Quelle est l'espèce prédominante dans cette solution ?

CAPEXO 32. Dessiner le diagramme de prédominance du couple HCO_3^- / CO_3^{2-} de $pK_a = 10,3$.

On considère une solution d'hydrogénocarbonate de sodium $Na^+ + HCO_3^-$. Pour quelle valeur de pH y a-t-il autant de forme acide que de forme basique dans la solution ?

CAPEXO 33. Dessiner le diagramme de prédominance du couple NH_4^+ / NH_3 de $pK_a = 9,2$.

Une solution d'ammoniac NH_3 a un pH de 8. Quelle est l'espèce prédominante dans cette solution ?