



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

- On considère la forme 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.
- On considère la forme acide NH_4^+ d'un couple acide/base. Quelle est sa forme conjuguée ? Donner la demi-équation du couple.
- On considère la forme acide HNO_2 d'un couple acide/base. Quelle est sa forme conjuguée ? Donner la demi-équation du couple.
- On considère la forme basique HO^- d'un couple acide/base. Quelle est sa forme conjuguée ? Donner la demi-équation du couple.
- On considère la forme basique S^{2-} d'un couple acide/base. Quelle est sa forme conjuguée ? Donner la demi-équation du couple.
- On considère la demi-équation $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$. Quelle est la forme basique du couple en jeu ?
- On considère la demi-équation $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{PO}_4^-$. Quelle est la forme acide du couple en jeu ? Ecrire le couple correspondant.
- L'ion HCO_3^- est la forme basique d'un couple et la forme 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.

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					

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					

- Écrire l'équation chimique de la réaction entre l'acide NH_4^+ et la base HO^- .
- Écrire l'équation chimique de la réaction la base CH_3CO_2^- et l'acide H_3O^+ .
- Écrire l'équation chimique de la réaction entre le chlorure d'hydrogène $\text{HCl}_{(g)}$ (acide) et l'ammoniac $\text{NH}_3_{(g)}$ (base).
- 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.
- On mélange une solution d'acide éthanóïque $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ 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.

16. On mélange une solution une solution d'éthanoate de sodium ($\text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{CO}_2^-$) avec une solution acide sulfurique ($2\text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-}$). Ecrire l'équation de la réaction chimique qui a lieu.

Savoir calculer le pH d'une solution aqueuse d'acide fort

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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 $1 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

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.

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 éthanoïque	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

29. Compléter le tableau ci-dessous.

Couple Acide/base	Constante d'acidité K_A	pK_A
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} / \text{CH}_3\text{CO}_2^-$	$1,6 \cdot 10^{-5}$	
$\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$	$6,3 \cdot 10^{-10}$	
HF / F^-		3,2

$\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$		10,3
-------------------------------------	--	------

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

31. Dessiner le diagramme de prédominance du couple HF / F^- de $\text{pK}_A = 3,2$.

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

32. Dessiner le diagramme de prédominance du couple $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$ de $\text{pK}_A = 10,3$.

On considère une solution d'hydrogencarbonate de sodium $\text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$. Pour quelle valeur de pH y a-t-il autant de forme acide que de forme basique dans la solution ?

33. Dessiner le diagramme de prédominance du couple $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ de $\text{pK}_A = 9,2$.

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