

QUESTIONNAIRE A CHOIX MULTIPLES.

A chaque question peuvent correspondre aucune, une ou plusieurs propositions exactes.

Pour chacune des questions, chaque proposition doit être étudiée; inscrire a, b, c, d dans la case correspondante du tableau de réponses (annexe) .

Aucune justification n'est demandée.

Question 1 Parmi les couples acide/base ci-dessous, quel est ou quels sont, celui ou ceux correctement écrit(s) ?

- a) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_3\text{O}^+$ b) $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-$ c) $\text{H}_3\text{O}^+/\text{HO}^-$ d) $\text{HO}^-/\text{H}_3\text{O}^+$

Question 2

La relation qui relie le pH d'une solution d'acide faible HA au pKa du couple HA /A⁻ peut s'écrire :

$$pk_a = pH + \log\left(\frac{[base]}{[acide]}\right) \quad (a) \quad pH = pk_a + \log\left(\frac{[base]}{[acide]}\right) \quad (b) \quad pk_a = pH + \log\left(\frac{[acide]}{[base]}\right) \quad (c)$$

$$pH = pk_a + \log\left(\frac{[acide]}{[base]}\right) \quad (d)$$

Question 3

Une base est une espèce chimique capable :

- a) d'accepter un proton b) de céder un électron c) de céder un proton d) d'accepter un électron

Question 4

L'acide conjugué de l'ammoniac NH_3 est: a) NH_2^- b) NH_4^+ c) H_3O^+ d) H_2O

Question 5

Soient deux monobases faibles différentes. En solution aqueuse, à la même concentration et à la même température, la base la plus forte des deux est celle:

- a) dont le pK_B est le plus petit. b) dont le pK_A est le plus petit.
c) dont le pK_A est le plus grand. d) dont le K_B est le plus grand.

Question 6 soit une solution d'acide HA dont le pK_A du couple associé vaut 4,2

- a) l'espèce A⁻ prédomine pour pH = 6,2
b) l'espèce HA prédomine pour pH = 5,5
c) les espèces A⁻ et HA sont en quantité égale pour pH = 4,2
d) aucune des espèces A⁻ et HA ne prédomine à pH = 7,0

QUESTIONNAIRE A CHOIX MULTIPLES.

A chaque question peuvent correspondre aucune, une ou plusieurs propositions exactes.

Pour chacune des questions, chaque proposition doit être étudiée; inscrire a, b, c, d dans la case correspondante du tableau de réponses (annexe) .

Aucune justification n'est demandée.

Question 1

On considère une solution aqueuse dans laquelle la concentration en ions hydroxyde vaut 10^{-3} mol/L.

- a) Dans cette solution, $[H_3O^+] = 10^{-12}$ mol/L
- b) La solution est basique
- c) Le pH est égal à 3
- d) La solution est acide

Question 2

La méthylamine (CH_3NH_2) est une base faible. ($pK_a = 10,7$)

$$K_A = \frac{[CH_3NH_2] \times [H_3O^+]}{[CH_3NH_3^+]} \quad (a)$$

$$K_a = 10^{-10,7} \quad (b)$$

$$K_A = \frac{[CH_3NH_3^+] \times [H_3O^+]}{[CH_3NH_2]} \quad (c)$$

$$K_a = 10^{-3,3} \quad (d)$$

Question 3

L'acide perchlorique a pour formule $HClO_4$. On fait réagir une solution aqueuse d'acide perchlorique et une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (Na^+ , OH^-).

- a) La base conjuguée de l'acide perchlorique est $H_2ClO_4^+$
- b) La base conjuguée de l'acide perchlorique est ClO_4^-
- c) La réaction qui se produit est $HClO_4 + OH^- = ClO_4^- + H_2O$
- d) La réaction qui se produit est $HClO_4 + H_2O = H_2ClO_4^+ + OH^-$

Question 4

Soit la réaction d'équation-bilan $2 H_2O = HO^- + H_3O^+$

- a) elle correspond à la réaction entre un acide fort et une base forte
- b) la constante associée vaut 10^{-14} à $25^\circ C$
- c) elle est appelée réaction d'autoprotolyse de l'eau
- d) la constante associée vaut 1 à $25^\circ C$

Corrigé sujet B

Question 1

Données : $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol/L}$. À 25 °C, $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$.

- **a) Fausse** $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11} \text{ mol/L}$.
- **b) Exacte** : La solution est basique car $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$ (ou $\text{pH} > 7$).
- **c) Fausse** : le $\text{pH} = -\log(10^{-11}) = 11$. (Le pH de 3 correspondrait au pOH).
- **d) Fausse** : La solution est basique.
- **Réponse : b**

Question 2

Couple : $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ / \text{CH}_3\text{NH}_2$ avec $\text{p}K_a = 10,7$.

- **b) Exacte** : $K_a = 10^{-\text{p}K_a} = 10^{-10,7}$.
- **a) Exacte** : Par définition, $K_a = \frac{[\text{Base}] \times [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{Acide}]}$. Ici, l'acide est l'ion méthylammonium (CH_3NH_3^+).
- **Réponses : b, a**

Question 3

Réaction : $\text{HClO}_4 + \text{OH}^-$.

- **b) Exacte** : L'acide HClO_4 perd un proton H^+ pour devenir sa base conjuguée ClO_4^- .
- **c) Exacte** : C'est l'équation-bilan correcte de la réaction entre l'acide perchlorique et la soude.
- **Réponses : b, c**

Question 4

Équation : $2\text{H}_2\text{O} = \text{HO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$.

- **b) Exacte** : La constante d'autoprotolyse K_e vaut bien 10^{-14} à 25 °C.
- **c) Exacte** : C'est le nom officiel de cette réaction.
- **Réponses : b, c**

Question 5

Plus une base est forte, plus elle capte facilement les protons.

- **a) Exacte** : Plus le $\text{p}K_b$ est petit, plus la base est forte.
- **c) Exacte** : Comme $\text{p}K_a + \text{p}K_b = 14$, une base forte (petit $\text{p}K_b$) possède un grand $\text{p}K_a$.
- **Réponses : a, c**

Question 6

$\text{p}K_a = 4, 2$.

- **a) Exacte** : Si $\text{pH} > \text{p}K_a$ ($6, 2 > 4, 2$), la forme basique A^- prédomine.
- **c) Exacte** : Si $\text{pH} = \text{p}K_a$, alors $[\text{A}^-] = [\text{HA}]$.
- **Réponses : a, c**

Question 7

L'ammoniac est NH_3 . Son acide conjugué est l'espèce ayant un proton H^+ de plus.

- **b) Exacte** : NH_4^+ (ion ammonium).
- **Réponse : b**

Corrigé sujet A

Question 1 : Couples acide/base

Un couple s'écrit toujours **Acide / Base conjuguée**. L'acide possède un proton H^+ de plus que sa base.

- **b) Exacte** : H_2O (acide) / OH^- (base).
- *Note* : Le couple a) est écrit à l'envers (Base/Acide).

Question 2 : Relation pH et pKa

La formule de Henderson-Hasselbalch lie le pH au pK_a de l'acide.

- **b) Exacte** : $pH = pK_a + \log \left(\frac{[base]}{[acide]} \right)$.
- **c) Exacte** : Par manipulation mathématique ($\log(a/b) = -\log(b/a)$), on a aussi $pK_a = pH + \log \left(\frac{[acide]}{[base]} \right)$.

Question 3 : Définition d'une base

Selon Brönsted :

- **a) Exacte** : Une base est capable d'**accepter** un proton H^+ .

Question 4 : Acide conjugué de l'ammoniac

L'ammoniac est NH_3 . Son acide conjugué est l'espèce qui possède un H^+ supplémentaire.

- **b) Exacte** : NH_4^+ (ion ammonium).

Question 5 : Force des bases

Plus une base est forte, plus elle capte facilement les protons.

- **a) Exacte** : Plus le pK_b est petit, plus la base est forte.
- **c) Exacte** : Comme $pK_a + pK_b = 14$, un petit pK_b implique un grand pK_a .
- **d) Exacte** : Plus la constante de basicité K_b est grande, plus la base est forte.

Question 6 : Diagramme de prédominance

Donnée : $pK_a = 4,2$.

- **a) Exacte** : Si $pH > pK_a$ ($6,2 > 4,2$), la forme basique A^- prédomine.
- **c) Exacte** : Si $pH = pK_a$ ($4,2$), les concentrations de l'acide et de la base sont égales.

Question 7 : Autoprotolyse de l'eau

Équation : $2H_2O = HO^- + H_3O^+$.

- **b) Exacte** : La constante K_e vaut bien 10^{-14} à $25^\circ C$.
- **c) Exacte** : C'est le nom officiel de cette réaction.

Question 8 : Concentration et pH

Donnée : $[OH^-] = 10^{-3}$ mol/L. À $25^\circ C$, $[H_3O^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$.

- **b) Exacte** : La solution est basique ($[OH^-] > 10^{-7}$).
- *Note* : Le pH réel est de 11, et $[H_3O^+] = 10^{-11}$ mol/L.

Question 9 : Acide perchlorique et soude

Réaction entre $HClO_4$ et OH^- .

- **b) Exacte** : La base conjuguée de $HClO_4$ est l'ion perchlorate ClO_4^- .
- **c) Exacte** : Équation-bilan de la neutralisation : l'acide donne un proton à l'ion hydroxyde.

Question 10 : Constante d'acidité K_A

Pour le couple $CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$ ($pK_a = 10,7$).

- **b) Exacte** : $K_a = 10^{-pK_a} = 10^{-10,7}$.

- **a) Exacte** :
$$K_A = \frac{[base][H_3O^X]}{[acide]} = \frac{[CH_3NH_2][H_3O^X]}{[CH_3NH_3^X]}$$

$$K_A = \frac{[base][H_3O^X]}{[acide]} = \frac{[CH_3NH_2][H_3O^X]}{[CH_3NH_3^X]}$$

