



#### TUTORAT / CCB / SDR

#### TUTORAT n°6

##### QCM 1 : A

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

##### **Résolution :**

Solution à 50°C => pKe = 13,3  
Kb = 10<sup>-4</sup>

$$pKb = -\log(Kb) = -\log(10^{-4}) = 4$$

$$\begin{aligned} pKa + pKb &= pKe \\ pKa &= pKe - pKb \\ pKa &= 13,3 - 4 \\ pKa &= 9,3 \end{aligned}$$

#### CCB n°4 (TC)

##### QCM 2 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

##### **Résolution :**

L'hydroxyde de calcium Ca(OH)<sub>2</sub> est une di-base forte.

$$\begin{aligned} pH &= 14 + \log(2 \times 4 \cdot 10^{-2}) \\ pH &= 14 + 0,3 + 0,3 + 0,3 - 2 \\ pH &= 12,9 \end{aligned}$$

#### TUTORAT n°9

##### QCM 3 : D

- A) Faux : si on diminue la température de la solution d'eau à 0°C, l'agitation thermique sera moindre. **L'autoprotolyse de l'eau et le Ke sont donc diminués. Le pKe augmente, et la valeur du pH neutre aussi.**
- B) Faux : cf.A
- C) Faux : cf.A
- D) Vrai : Kd dépend de la température. Lorsque celle-ci diminue, l'espèce chimique se dissocie moins (composés finaux / composés initiaux) -> diminution du Kd
- E) Faux

## SDR

### QCM 4 : C

- A) Faux : En solution aqueuse, un acide est une substance qui **libère** un ion  $H_3O^+$  ou **fixe** un ion  $OH^-$   
B) Faux : attention, ceci est vrai pour les acides **faibles**, mais on ne parle pas de constante d'acidité pour les acides forts car ces derniers se dissocient totalement !  
C) Vrai  
D) Faux : Si une solution devient 100 fois plus acide, alors son pH **diminue++** de deux unités  
E) Faux

### CCB n°5 (TC + spé)

#### QCM 5 : C

- A) Faux : Une solution tampon est un mélange d'acide **faible** et de sa base conjuguée  
B) Faux : la limite est la consommation complète du tampon  
C) Vrai  
D) Faux : Si les concentrations de l'acide et de la base conjuguée **augmentent** de façon équimolaire, alors le pouvoir tampon augmente  
E) Faux

## DM

### DM pré CCB 4

#### QCM 6 : B

- A) Faux : Plus un acide est fort, **moins** sa base conjuguée fixe les protons  
B) Vrai  
C) Faux : la dissociation d'un acide faible est **incomplète** dans l'eau  
D) Faux : elle est surtout utilisée pour la définition des **bases faibles** pour montrer leur capacité à se dissocier  
E) Faux

### DM pré CCB 5

#### QCM 7 : BC

- A) Faux : si HF était un acide fort :  $pH = -\log(5 \cdot 10^{-2}) = -0,7 + 2 = 1,3$   
B) Vrai  
C) Vrai :  $pH=2,25$  : c'est une solution acide :  $[H_3O^+] > [OH^-]$   
D) Faux :  $pH=2,25$  : c'est une solution acide :  $[H_3O^+]$  de la solution acide  $> [H_3O^+]$  de l'eau pure à  $25^\circ C$   
E) Faux

### DM pré CC

#### QCM 8 : B

- A) Faux  
B) Vrai  
C) Faux  
D) Faux  
E) Faux

#### Résolution :

L'ammonium est un acide faible :

$$pH = \frac{1}{2} * pka - \frac{1}{2} * \log(Ca)$$

$$\frac{1}{2} pKa = pH + \frac{1}{2} \log(Ca)$$

$$pKa = 2 * pH + \log(Ca)$$

$$pKa = 2 * 6 + \log(8 \cdot 10^{-2})$$

$$pKa = 12 + 0,9 - 2$$

$$pKa = 10,9$$

## **DM n°1**

### **QCM 9 : ABC**

A) Vrai

B) Vrai

C) Vrai

D) Faux : Une base est une espèce chimique capable de **capter** un proton

E) Faux

### **QCM 10 : A**

A) Vrai : plus la température est élevée, plus il y a d'agitation thermique, plus l'autoprotolyse de l'eau augmente

B) Faux : température augmente -> Ke augmente -> pKe diminue (car pKe = -log(Ke))

C) Faux : le Ke dépend de la pression et de la température

D) Faux : si la température augmente, le Ke augmente ; il vaut  $10^{-14}$  à 25°C

E) Faux

### **QCM 11 : E**

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Vrai : Si une solution aqueuse devient 10 fois plus acide alors son **pH DIMINUE d'une unité parce que** le pH est une échelle **LOGARITHMIQUE DÉCIMALE**

### **QCM 12 : ABC**

A) Vrai : ion oxonium = ion hydronium

B) Vrai

C) Vrai : celui-ci est très acide, donc vous risquez d'y perdre des bases

D) Faux : L'autoprotolyse de l'eau concerne une **minorité** d'ions : on a un ion [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] et un ion [OH<sup>-</sup>] pour 550 millions de molécules d'eau

E) Faux

### **QCM 13 : ACD**

A) Vrai

B) Faux : au contraire, une solution tampon permet de résister à l'apport modéré d'un acide ou d'une base à la solution

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

### **QCM 14 : ABCD**

A) Vrai

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

### **QCM 15 : D**

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Vrai

E) Faux

### Résolution :

L'ammonium est un acide faible.

$$pH = \frac{1}{2} * pka - \frac{1}{2} * \log(Ca)$$

$$pH = \frac{1}{2} * 9,2 - \frac{1}{2} * \log(6.10^{-4})$$

$$pH = 4,6 - \frac{1}{2} * (\log(6) + \log(10^{-4}))$$

$$pH = 4,6 - \frac{1}{2} * (0,8 - 4)$$

$$pH = 4,6 + 1,6$$

$$pH = 6,2$$

### QCM 16 : A

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

### Résolution

$$pH = 7 + \frac{1}{2} * pka + \frac{1}{2} * \log(Cb)$$

$$\frac{1}{2} pKa = pH - 7 - \frac{1}{2} \log(Cb)$$

$$pKa = 2 * pH - 14 - \log(Cb)$$

$$pKa = 2 * 8 - 14 - \log(10^{-3})$$

$$pH = 16 - 14 + 3$$

$$pH = 5$$

### QCM 17 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

### Résolution :

HCl est un acide fort :  $pH = -\log(Ca)$

$$pH = -\log(4.10^{-4})$$

$$pH = -0,6 + 4$$

$$pH = 3,4$$

### QCM 18 : AC

- A) Vrai : chaque solution est un mélange équimolaire de l'acide et de sa base conjuguée, et elles ont le même pKa :  $pH = pKa + \log(Cb/Ca) \Rightarrow pH$  identiques
- B) Faux : cf.A
- C) Vrai : plus la concentration augmente, plus le pouvoir tampon augmente
- D) Faux : cf.C
- E) Faux

### DM n°2

### QCM 19 : C

- A) Faux : L'ion oxonium caractérise l'**acidité** de la solution
- B) Faux : L'ion hydroxyle est un **anion** : **OH<sup>-</sup>**
- C) Vrai : l'eau peut se comporter comme un acide ou comme une base : c'est une espèce **amphotère**
- D) Faux : Plus le pH est faible, plus la solution est **acide**
- E) Faux

**QCM 20 : D**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : Plus l'acide est faible, **plus sa base conjuguée fixe les protons** parce qu'une base est d'autant plus forte que son acide conjugué est faible
- E) Faux

**QCM 21 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai :  $H_2O \leftrightarrow OH^- + H^+$
- C) Vrai :  $H_2O \leftrightarrow OH^- + H^+$  et  $H_2O + H^+ \leftrightarrow H_3O^+$
- D) Vrai : c'est le Dr Humbert himself qui l'a dit hihi ;)
- E) Faux

**QCM 22 : A**

- A) Vrai :  $2H_2O \leftrightarrow H_3O^+ + OH^-$
- B) Faux :  $K_e = [H_3O^+] \times [OH^-]$
- C) Faux : Le produit ionique de l'eau vaut  $10^{-14}$  à  $25^\circ C$ ... *c'est méchant mais faites bien attention aux signes car il a piégé sur ça dans ses qcms de fin de cours l'année dernière...*
- D) Faux :  $K_e$  dépend de la **pression** et de la **température**
- E) Faux

**QCM 23 : E**

- A) Faux : Un acide est dit fort si sa dissociation est **complète** dans l'eau
- B) Faux : Un acide est une espèce chimique capable de **libérer** un proton
- C) Faux : L'acide chlorhydrique est un exemple d'acide **fort** => **HCl** (bon le Dr Humbert a dit dans ses réponses de fin de cours de l'année dernière qu'il ne demandait pas de savoir qui était acide fort / acide faible etc... mais sait-on jamais... il vaut mieux en savoir un peu plus que pas assez, et je commence vraiment à ne plus avoir d'idées de qcms pour ce cours jpp)
- D) Faux : En solution aqueuse, un acide est une substance qui **libère un ion  $H_3O^+$  ou fixe un ion  $OH^-$**
- E) Vrai

**QCM 24 : B**

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

**Résolution :**

$$pH = 7 + \frac{1}{2} * pka + \frac{1}{2} * \log(Cb)$$
$$pH = 7 + \frac{1}{2} * 5,2 + \frac{1}{2} * \log(10^{-4})$$
$$pH = 7 + 2,6 + \frac{1}{2} * (-4)$$
$$pH = 9,6 - 2$$
$$pH = 7,6$$

**QCM 25 : B**

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

Résolution :

On parle de pKa -> c'est donc un acide faible

$$pH = \frac{1}{2} * pka - \frac{1}{2} * \log(Ca)$$

$$pKa = 2 * pH + \log Ca$$

$$pKa = 10 + \log (2 \cdot 10^{-1})$$

$$pKa = 10 + 0,3 - 1$$

$$pKa = 9,3$$

**QCM 26 : C**

A) Faux

B) Faux

C) Vrai

D) Faux

E) Faux

Résolution :

L'acide sulfurique est un **di-acide fort++**

*Typiquement, si un qcm du genre venait à tomber le jour J, cela aurait été précisé dans l'énoncé. Je profite des DM pour faire tomber des trucs un peu plus « vicieux » au lieu de faire tomber ça aux séances tutorats (ce qui n'aurait pas été très représentatif ici...) mais au moins vous aurez retenu que l'acide sulfurique est un di-acide fort ;)*

*Ps : dans l'énoncé vous pouviez voir que j'avais mis le « log(2) » comme valeur, cela pouvait vous aider à vous en souvenir 😊*

$$pH = -\log(2 * Ca)$$

$$pH = -\log(2 \times 6 \times 10^{-5})$$

$$pH = -0,3 - 0,8 + 5$$

$$pH = 3,9$$

**QCM 27 : BD**

A) Faux

B) Vrai

C) Faux

D) Vrai : l'acide et sa base conjuguée sont dans des concentrations équimolaires

E) Faux

Résolution :

$$pH = pKa + \log(C_{base}/C_{acide})$$

$$pH = 9,2 + \log(5/5)$$

$$pH = 9,2$$

**QCM 28 : B**

A) Faux

B) Vrai

C) Faux

D) Faux

E) Faux

$$pH = 14 + \log(C_b)$$

$$pH = 14 + \log(5 \cdot 10^{-2})$$

$$pH = 14 + \log(5) + \log(10^{-2})$$

$$pH = 14 + 0,7 - 2$$

$$pH = 12,7$$