

LC 3 : Acides et bases

Uge huncelin - dernier partu

Nvr = Lycée

Biblio = eqp famille acid base 2005

Pré requis = React° chimie
Tableau périodique

Maths Dumphy TS 2012

Nathan TS 2012

Berdes TS 2012

Bo 694 Dumphy

Bernard, Techniques expérimentales en chimie

Aurac, Bases de Chimie 2018
2019

Inks

Le concept d'acide est présent dans le vie au quotidien :

- les saveurs reconnus dans les papilles
- les insectes se défendent → fournis acide formique
- le koolhae → blanchiment du linge avec ce ba forte melange au chlore
→ Oxid



Comment quantifier cette notion? Origine chimique?

Reactions chimiques résultant d'un transfert de proton de l'une des 2 entités vers l'autre

acide → capable de céder ou de plusieurs protons (H^+)

base → capable de capter

I) Solu^o acide/basique

1) pH d'une solution aqueuse

pH = potentiel hydrogène
Sans dimension

acidité d'une sol^o →
$$\text{pH} = -\log \left(\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{c^\circ} \right)$$

ion échelle
1 mol.L⁻¹
condition standard comp^é
chimique par sous p^o = 1 bar

Mesure du pH =

- papier pH, BST, phénolphthaleine → indicateur qui change de couleur avec le pH
précis $\Delta \text{pH} = 1$

- pH mètre = mesure diff de potentiel électrode de face affère avec le pH
↳ millivolts auquel on branche d'électrodes
→ 1 elec. de référence (calomel)
1 elec. de mesure
→ nécessité de les étalonner

Δ Neutr.p → mesure de pH du p^o de l'eau

- Décoctez dans l'eau → chauffe en petit morceau + eau
→ chauffer

- Titre si erreur avec image, comparez de pH et Desktop de l'eau de x

- Compensation papier pH
↓

acide $[\text{H}_3\text{O}^+]$ → pH
base OH^-

Acidité ou basicité d'une solution

exemple de l'eau

↳ il y a les ions H_3O^+ et HO^-

À 25°C on a $K_e = [H_3O^+][HO^-] = 10^{-14}$

↳ en effet $K_e \approx 10^{-15}$ à 0°C

$K_e \approx 5 \cdot 10^{-13}$ à 100°C

↳ T° joue un rôle sur le comportement des acides et bases

3 catégories

acide $pH < 7 \rightarrow [H_3O^+] > [HO^-]$ à 25°C
neutre $pH > 7 \rightarrow [H_3O^+] < [HO^-]$ "
basique $pH = 0 \rightarrow [H_3O^+] = [HO^-]$ "
↳ donc $[H_3O^+] > [HO^-]$

$$\Leftrightarrow [H_3O^+]^2 > [HO^-][H_3O^+]$$

$$-2 \log [H_3O^+] < -\log K_e = 14$$

$$2pH < 14 \rightarrow pH < 7$$

2) Couples acide/base

D'après Brønsted 1923

acide \rightarrow espèce cède H^+

base \rightarrow " capte H^+

En cedant un proton H^+ , un acide forme sa base conjuguée

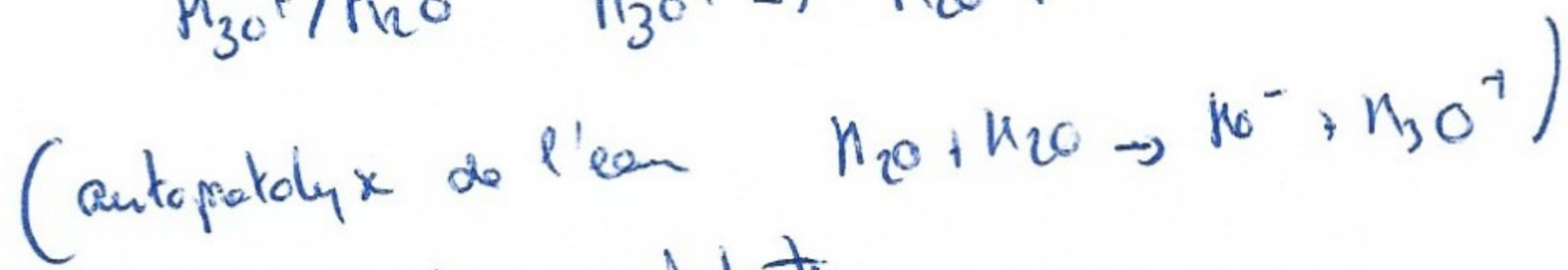
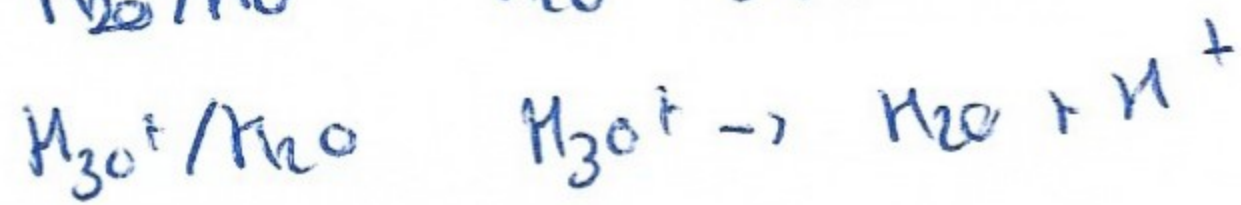
Ils forment un couple acide-base

ex acide acétique et ion éthanoate
 $CH_3COOH / CH_3CO_2^-$

↳ l'autre des ex de couples



Eau \rightarrow ces particularités



\rightarrow espèce ampholyte

Comment une solution est acidifiée par l'introduction d'un acide?

3) réaction acide et eau

On va considérer les couples



Talbeur au court \rightarrow eau



$a_1 \quad a_2$

$a_1 - a \quad a_2 - a$

$a_{\text{max}} = c_0$

encombrement maximal

$$\rightarrow \text{pH} = -\log c_0$$

$$\text{pH} = -\log(2)$$

Δ Namip

2 béchers solution (1) HNO_3

(2) CH_3COOH

$10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

Écrire pH

mesure pH \rightarrow (1) $\text{pH} \approx 2$

(2) $\text{pH} \approx 3,4$

Remarque

2^e réaction pas entièrement réalisée

\rightarrow 2 catégories : acides forts et acides faibles associés à 2 catégories de réactions

(si acide fort \rightarrow base faible)

II) Acides et bases forts dans l'eau

- 1) Définitions
- Def réaction totale
- Def acide fort et base forte



1) forte car réaction totale

réaction quasi totale \approx \approx \approx \rightarrow $\text{pH} = -\log C_0$ on retrouve la valeur prévue pour HNO_3

2) Réaction

découps = espèce concourant \rightarrow limite just au delà de $10^{-1} \text{ mol.l}^{-1}$

réaction \approx \approx \approx

Dans l'eau acide fort H_3O^+ de façon générale
base forte pour HO^-

réaction entre acide et base forte $\rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ très!

⚠ Remarque dosage \downarrow HCl au par moulé jf-mollet. H_2

On connait par trop C_0 on ~~inverse~~ H_2O

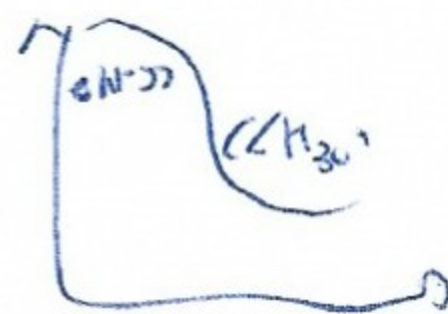
1) Qualitatif chon \rightarrow mettre du chon bas pH de l'épauil \rightarrow déclenche H_2O



$10 \text{ mL HCl } 10^{-1} \text{ mol.l}^{-1}$ (HCl) $10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$
 20 mL NaOH
 $(\text{NaOH}) = 10^{-1}$

on veut être qualitatif \rightarrow on mesure le pH en fait du volume ajouté

Commentaire 3^{er} de la courbe



A l'équivalence $C_A V_A = C_B V_B$

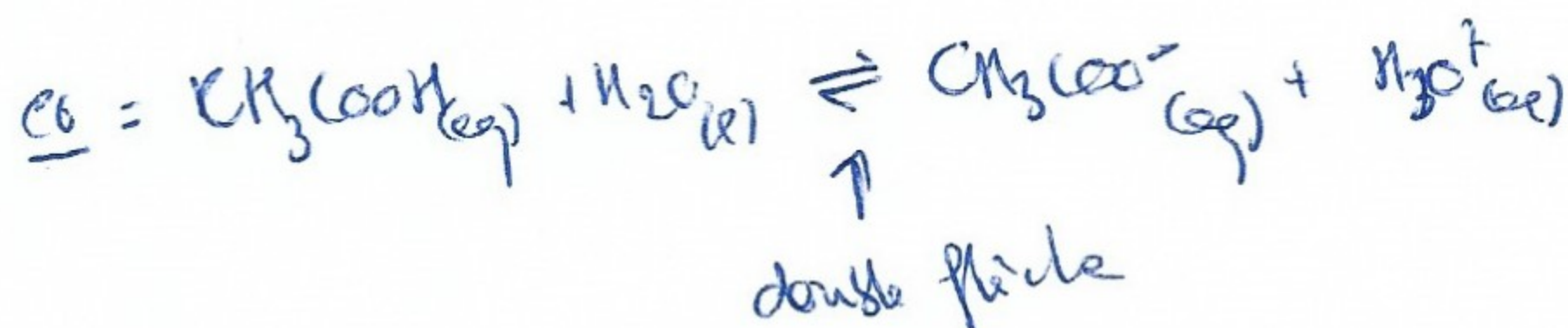
fait sur de pH \rightarrow équivalence faire le mmm.p rapidement

Transit \rightarrow on a toujours pas équilibré $\text{pH}(\text{acide échangé}) \neq 2$

III) Acides et bases faibles dans l'eau

1) Def et exemple

Reaction entre acide et base faible \rightarrow équilibre chimique
 \Rightarrow réactif et produit coexistent.



2) Cste d'acidité et diagramme prédominance

Def cste d'acidité \rightarrow fait avec CH_3COOH

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{eq} [\text{H}_3\text{O}^+]_{eq}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{eq}}$$

$$\text{p}K_a = -\lg(K_a)$$

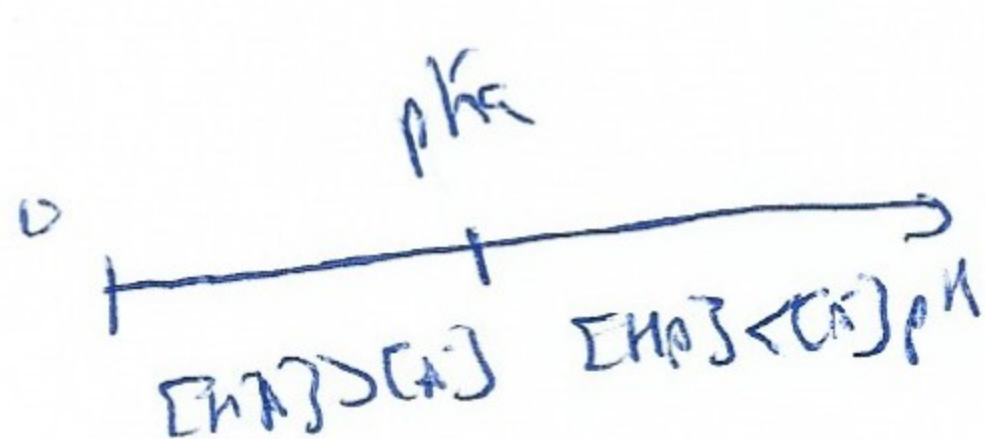
$$\text{pH} = -\lg([\text{H}_3\text{O}^+])$$

$$\text{p}K_a = -\lg\left(\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{eq} [\text{H}_3\text{O}^+]_{eq}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{eq}}\right)$$

$$\text{p}K_a = -\lg\left(\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{eq}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{eq}}\right) + \text{pH}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \lg\left(\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{eq}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{eq}}\right) \Leftrightarrow \text{pH} = \text{p}K_a + \lg\left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}\right)$$

domaine de prédominance



$\text{pH} = \text{p}K_a$	\rightarrow	$[\text{base}] = [\text{acide}]$	
$\text{pH} < \text{p}K_a$	\rightarrow	" < "	acide prédomine
$\text{pH} > \text{p}K_a$	\Rightarrow	" > "	base "

Acide faible dans l'eau

→ tableau arromment

$$K_a = \frac{\alpha^2}{(C_0 - \alpha)}$$

Cas de HCl à l'heure $C_0 = 10^{-2} - \alpha$

$$C_0 - \alpha \approx \alpha \quad K = \frac{\alpha^2}{C_0 - \alpha}$$

$$pH = 2 \log(\alpha)$$

$$(\text{Taux de dissociation}) \rightarrow \alpha = \frac{10^{-pH}}{C_{\text{acide}}}$$

Loi d'Ostwald

Montre exemple
acide faible

tableau arromment

HCl

Cedi	0,1	0,01	0,001
pH	1,05	1,24	2,9
α	0,99	1,1	1,2

CH₃COOH

	0,1	0,001	0,001
	2,7	3,33	3,44
	0,02	0,05	0,84

3) Contrôle de valeur du pH

Def solution tampon

Realité en pratique = mélange acide faible / base conjuguée

Faire le manip

tampon HCO_3^- / CO_3^{2-}

pH 7,5

Des esp famille Acide-Base

tampon A

Solutio tampon à côté non tamponnée = scribe dans l'eau jusqu'à avoir pH = 10

Tester efficacité du tampon en ajoutant une quantité donnée d'acide ou base

Conclusion

Reactor pour échange de potes

Classe des mélanges peu phis

Dosage \rightarrow principe du dosage

\rightarrow fonctionne aussi sur d'autres type de réactif
(reactif oxydo réducteur)