

## pKa de quelques couples en solution aqueuse

Je donne le nom de la forme acide puis le ou les pKa des différents couples qui en découlent. Un pKa négatif correspond à une espèce forte dans l'eau.

### Espèces minérales (rangées par élément)

#### Azote :

ammonium : 9.2                      acide nitreux : 3.2                      acide nitrique : -1.4

#### Brome :

acide bromhydrique : -9                      acide hypobromeux : 8.6

#### Carbone :

acide cyanhydrique : 9.2                      acide cyanique (NCOH) : 3.5                      acide carbonique : 6.4 et 10.3

#### Chlore :

acide chlorhydrique : -7                      acide hypochloreux : 7.5                      acide chloreux : 2  
acide chlorique : -2.7

#### Fluor :

acide fluorhydrique : 3.1

#### Iode :

acide iodhydrique : -9.5                      acide hypoiodeux : 10.6                      acide iodique : 0.8

#### Manganèse :

acide permanganique : -2.2

#### Phosphore :

acide hypophosphoreux (H<sub>3</sub>PO<sub>2</sub>) : 1.2                      acide phosphoreux (H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>) : 1.2 et 6.7  
acide phosphorique (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) : 2.2 7.2 et 12.3

#### Soufre :

acide sulfhydrique (H<sub>2</sub>S) : 7 et 12.9                      acide sulfureux (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) : 1.8 et 7.2  
acide sulfurique : -5 et 2

### Composés organiques

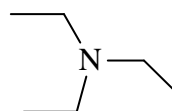
#### Acides carboxyliques :

acide méthanoïque (formique) : 3.7                      acide éthanoïque (acétique) : 4.7  
acide diéthanoïque (oxalique) : 1.2 et 4.3  
acide 2-3 dihydroxybutan-2,3-oïque (tartrique) : 3 et 4.5  
acide éthylènediaminetétraacétique (EDTA) : 2 2.7 6.2 et 10.3  
acide benzoïque : 4.2

#### Amines (je donne le nom de l'amine, donc de la base conjuguée) :

aniline : 4.6                      éthanamine : 10.4

N-éthyléthanamine : 11                      N,N diéthyléthanamine : 10.8 :



#### Alcools :

phénol : 9.9                      méthanol : 16                      2-méthylpropan-2-ol : 18

## Produits de solubilité en solution aqueuse

formule de quelques ions :

chromate : $\text{CrO}_4^{--}$	thiocyanate : $\text{NCS}^-$	carbonate : $\text{CO}_3^{--}$	phosphate : $\text{PO}_4^{---}$
sulfure : $\text{S}^{--}$	sulfate : $\text{SO}_4^{--}$	iodate : $\text{IO}_3^-$	oxalate : $\text{C}_2\text{O}_4^{--}$
sulfite : $\text{SO}_3^{--}$	acétate : $\text{CH}_3\text{CO}_2^-$	thiosulfate : $\text{S}_2\text{O}_3^{--}$	bichromate : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{--}$

*Je donne le pKs des précipités.*

Argent :

hydroxyde : 7.7	chromate : 12	thiocyanate : 12	carbonate : 11
phosphate : 16	sulfure : 49.2	sulfate : 4.8	chlorure : 9.7
bromure : 12.3	iodure : 16	iodate : 7.5	oxalate : 11
sulfite : 13.8	acétate : 2.7	thiosulfate : 13	

Baryum :

sulfate : 10	sulfite : 8	carbonate : 8.3	chromate : 10
--------------	-------------	-----------------	---------------

Calcium :

hydroxyde : 5.5	carbonate : 8.4	sulfite : 6.5	oxalate : 8.6
-----------------	-----------------	---------------	---------------

Chrome (III) :

hydroxyde : 31

Cuivre (cuivreux : Cu(I)) :

chlorure : 6.7	bromure : 8.3	iodure : 12	hydroxyde : 14
----------------	---------------	-------------	----------------

Cuivre (cuivrique (II)) :

hydroxyde : 19.7	carbonate : 9.6	oxalate : 7.5	sulfure : 35
------------------	-----------------	---------------	--------------

Etain (stanneux (II)) :

hydroxyde : 28

Etain (stannique (IV)) :

hydroxyde : 56

Fer (ferreux (II)) :

hydroxyde : 15.1	carbonate : 10.5	sulfure : 17.3	oxalate : 6.7
------------------	------------------	----------------	---------------

Fer (ferrique (III)) :

hydroxyde : 38	sulfure : 25	phosphate : 21	
----------------	--------------	----------------	--

Mercure (mercureux, ion dimère  $\text{Hg}_2^{++}$ ) :

sulfate : 6.1	chlorure : 18 (alias calomel)		
bromure : 22	iodure : 28		

Plomb (II) :

hydroxyde : 15.3	chlorure : 4.8	bromure : 4.4	iodure : 9
iodate : 12.5	carbonate : 13.5	oxalate : 10.5	sulfure : 28.6
sulfate : 7.8	thiosulfate : 6.4	chromate : 13.4	phosphate : 42

Zinc :

hydroxyde : 17	iodate : 5.4	carbonate : 10.8	
oxalate : 8.8	sulfure : 23.8	phosphate : 32	

## Constantes de formation de complexes en solution aqueuse

Je donne le logarithme de ces constantes :  $\log \beta$ . Ces constantes sont définies par rapport aux ligands et à l'atome central. Par exemple, la constante de formation du diammineargent(I) fait référence à sa formation à partir de l'ion  $\text{Ag}^+$  et de deux  $\text{NH}_3$ .

Plus le  $\log \beta$  est élevé, plus le complexe est stable par rapport aux ions libres.

C'est seulement si au moins l'une des deux conditions suivantes est remplie que l'on peut considérer que l'atome central est transformé en complexe de coordinence maximale :

-large excès de ligand

-ligand présent au moins en stœchiométrie par rapport à l'atome central et  $\log \beta$  du complexe maximal très supérieur à ceux des complexes de coordinences inférieures.

### Argent :

ammineargent(I) : 3.4	diammineargent(I) : 7.4
dicyanatoargentate (I) : 21	
thiosulfatoargentate(I) : 8.5	dithiosulfatoargentate(I) : 13.5
argent(I)thiocyanato : 7.6	dithiocyanatoargentate(I) : 9.1
trithiocyanatoargentate(I) : 10	

### Cuivre :

amminecuivre(I) : 5.9	diamminecuivre(I) : 10.8
amminecuivre(II) : 4.1	diamminecuivre(II) : 7.6
triamminecuivre(II) : 10.5	tétraamminecuivre(II) : 12.6

### Fer :

thiocyanatofer(III) : 2.3	
oxalatofer(III) : 8	dioxalatoferate(III) : 14.3
trioxalatoferate(III) : 18.5	
hexacyanoferrate(II) : 24	hexacyanoferrate(III) : 31
triorthophénantrolinefer(II) : 21	triorthophénantrolinefer(III) : 14

### Plomb :

hydroxoplomb(II) : 6.2	plomb(II)dihydroxo : 10.3
trihydroxoplombate(II) : 11	tétrahydroxoplombate(II) : 13.3

### Mercure :

mercure(II)iode : 12.8	diodomercure(II) : 23.8
triiodomercurate(III) : 27.6	tétraïodomercurate(II) : 29.8

### légende :

ammine : $\text{NH}_3$	cyano : $^-\text{C}\equiv\text{N}$
cyanato : $\text{N}\equiv\text{C}-\text{O}^-$	isocyanato : $^-\text{N}=\text{C}=\text{O}$
thiocyanato : $\text{N}\equiv\text{C}-\text{S}^-$	isothiocyanato : $^-\text{N}=\text{C}=\text{S}$
oxalato : $\text{C}_2\text{O}_4^{--}$	thiosulfato : $\text{S}_2\text{O}_3^{--}$

## Valeurs de quelques potentiels standards ( $E^\circ$ ) à pH = 0 et à 298 K

En solution aqueuse, l'état standard d'un ion est l'ion à la molalité unité (une mole par kg de solvant  $\approx$  1 mol/L dans l'eau) la solution étant idéale selon Henry.

Cette définition fait de l'état standard un état irréalisable expérimentalement, l'idéalité selon Henry n'étant obtenue qu'à dilution infinie. Il appartient donc à l'utilisateur de corriger cette valeur pour tenir compte du caractère réel de la solution .

Persulfate / sulfate	1.9	Eau oxygénée / eau	1.77
Permanganate / Mn (II)	1.51	Acide hypochloreux / dichlore	1.58
Chlorate / dichlore	1.47	Dioxyde de plomb / Pb(II)	1.46
Dichlore / Chlorure	1.40	Dichromate / Cr(III)	1.33
Dioxygène / eau	1.23	Iodate / diiode	1.18
Dibrome / bromure	1.16	Dioxyde d'azote / acide nitreux	1.07
Acide nitreux / oxyde d'azote	0.99	nitrate / oxyde d'azote	0.95
Argent (I) / Argent	0.80	Fer (III) / Fer(II)	0.77
Dioxygène / eau oxygénée	0.69	Diiodure / iodure	0.54
Cuivre (I) / Cuivre	0.52	Dioxyde de soufre / soufre	0.45
Cuivre (II) / Cuivre	0.34	ethanal / éthanol	0.18
Sulfate / dioxyde de soufre	0.17	Cuivre (II) / Cuivre (I)	0.16
Soufre / Acide sulfhydrique (H <sub>2</sub> S)	0.14	Etain(IV) / étain(II)	0.13
Acide éthanoïque / ethanal	0.12	Tétrathionate / thiosulfate	0.08
Thiosulfate / sulfure	0.015	H <sup>+</sup> aqueux / H <sub>2</sub>	0 à tte T
Pb(II) / plomb	-0.12	Nitrate / ammoniac ( à pH 14)	-0.12
Fer (II) / Fer	-0.44	Dioxyde de carbone / H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	-0.49
Sulfite / Soufre (à pH 14)	-0.66	Zinc(II) / Zinc	-0.77
Aluminium (III) / Aluminium	-1.66	Sodium (I) / sodium	-2.7

*Légende :*

Acide hypochloreux : HClO<sub>2</sub>

Chlorate : ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Iodate : IO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Acide nitreux : HNO<sub>2</sub>

Tétrathionate : S<sub>4</sub>O<sub>6</sub><sup>--</sup>

Thiosulfate : S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>--</sup>