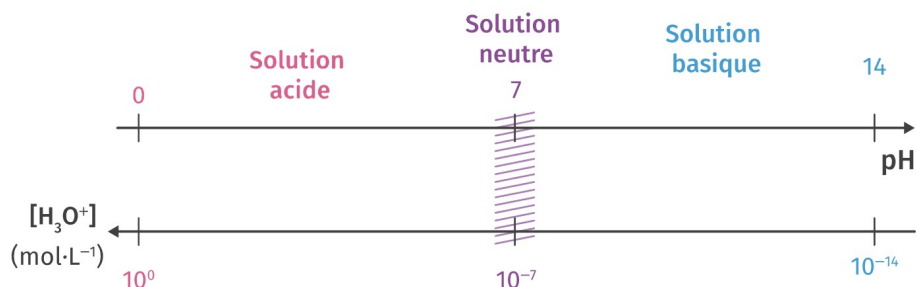


Activité d'introduction – L'acidité d'une espèce chimique

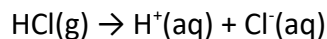
Depuis le collège vous connaissez la notion d'acides et de bases, avec notamment cette échelle de pH :



Mais à quoi correspond cette acidité en chimie et comme se fait-il que certaines espèces chimiques présentent ce caractère acide ?

Document 1 – Préparation d'une solution d'acide chlorhydrique

Lors de la préparation d'une solution d'acide chlorhydrique, il faut tout d'abord dissoudre le chlorure d'hydrogène gazeux HCl(g) dans l'eau. Il se forme alors une solution aqueuse d'acide chlorhydrique selon l'équation :



Cependant la notation $H^+(aq)$ n'est pas correcte, en effet l'ion H^+ , appelé proton, réagit sur l'eau pour l'ion oxonium H_3O^+ .

Finalement, une solution d'acide chlorhydrique se note : $(H_3O^+(aq), Cl^-(aq))$

Document 2 – Différentes définition d'un acide

La première définition d'acide est apparemment d'origine organoleptique*, comme en témoigne le monde gréco-romain avec l'adjectif latin *ācidus*, signifiant « aigre, piquant, et donc acide » et déjà au sens figuré, « acide, désagréable ». [...]

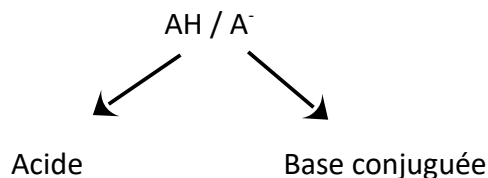
La première « théorie » de l'acidité est due à Lavoisier [...]. L'acidité fut ensuite définie par Arrhenius à la fin du XIXe siècle : un acide est un composé chimique pouvant céder des protons, ou ions H^+ , en solution aqueuse et une base un composé chimique pouvant libérer des ions hydroxyde HO^- en solution aqueuse. Mais cette définition n'était pas assez générale et n'expliquait pas la basicité de certains composés chimiques ne libérant pas d'ion HO^- en solution aqueuse. [...] Selon la théorie de Brønsted-Lowry, énoncée en 1923, un acide est une espèce qui peut libérer un proton, et une base toute espèce qui peut capter un proton.

D'après l'article « Acide », *Wikipedia.org*.

*Organoleptique : qui affecte les organes des sens.

Document 3 – Les couples acide-base

Un couple acide-base est composé d'un acide et de sa base conjuguée, il se note AH/A^- avec AH l'acide et A^- la base conjuguée. Tout comme un couple d'oxydoréduction « redox » vu l'an dernier est capable de s'échanger des électrons, un couple acide-base est lui **capable de s'échanger des protons H^+**

**TRAVAIL À EFFECTUER**

1. Expliquer en quoi le chlorure d'hydrogène présente un caractère acide.

.....

.....

.....

2. Écrire l'équation de réaction entre le proton H^+ et une molécule d'eau.

.....

.....

3. L'eau joue-t-elle un rôle d'acide ou de base lors de cette réaction ?

.....

.....

4. En déduire l'équation globale entre le chlorure d'hydrogène et l'eau.

.....

.....

.....

5. En déduire les deux couples mis en jeu et identifier dans chaque couple l'acide et sa base conjuguée.

.....

.....

.....

.....

Partie 2 – Pourquoi une espèce chimique est capable de libérer ou de capter un proton H^+ ?

Données : Schémas de Lewis atomique de quelques atomes

Hydrogène $Z=1$:

Oxygène $Z=8$:

Chlore $Z=17$

Azote $Z=7$:



Document 1 – électronégativité des atomes

On rappelle que l'électronégativité d'un atome représente sa capacité à attirer les électrons du doublet liant (liaison covalente). L'électronégativité d'un atome augmente lorsqu'on se déplace vers le haut et vers la droite du tableau périodique. On considérera toujours qu'une liaison C-H n'est pas polarisée, car la différence d'électronégativité entre les deux atomes est inférieure à 0,4.

H 2,2																	He
Li 0,98	Be 1,57											B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,44	F 3,98	Ne
Na 0,93	Mg 1,31											Al 1,61	Si 1,9	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16	Ar
K 0,82	Ca 1	Sc 1,36	Ti 1,54	V 1,63	Cr 1,66	Mn 1,55	Fe 1,83	Co 1,88	Ni 1,91	Cu 1,9	Zn 1,65	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96	Kr
Rb 0,82	Sr 0,95	Y 1,22	Zr 1,33	Nb 1,6	Mo 2,16	Tc 2,1	Ru 2,2	Rh 2,28	Pd 2,2	Ag 1,93	Cd 1,69	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,1	I 2,66	Xe 2,6
Cs 0,79	Ba 0,89	*	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,4	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2	At 2,2	Rn
Fr 0,7	Ra 0,9	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
*	La 1,1	Ce 1,12	Pr 1,13	Nd 1,14	Pm 1,13	Sm 1,17	Eu 1,2	Gd 1,2	Tb 1,2	Dy 1,22	Ho 1,23	Er 1,24	Tm 1,25	Yb 1,1	Lu 1,27		
**	Ac 1,1	Th 1,3	Pa 1,5	U 1,7	Np 1,3	Pu 1,3	Am 1,3	Cm 1,3	Bk 1,3	Cf 1,3	Es 1,3	Fm 1,3	Md 1,3	No 1,3	Lr 1,3		

Tableau périodique des éléments (utilisant l'échelle d'électronégativité de Pauling)

6. Représenter le schéma de Lewis du chlorure d'hydrogène $HCl(g)$ et indiquer sur le schéma les charges partielles.

7. Faire de même pour la molécule d'eau

8. À l'aide des deux schémas de Lewis précédents, représenter « l'attaque » d'une molécule d'eau sur le chlorure d'hydrogène. Attention à orienter correctement votre molécule d'eau !

9. Si l'on remplace le chlorure d'hydrogène par du méthane CH_4 , il n'y a pas de libération de proton H^+ . Comment expliquer cette différence ? En déduire la propriété qui fait que une espèce chimique présente un caractère acide.

.....

.....

.....

.....

10. Représenter le schéma de Lewis d'une amine NH_3 .

11. Les amines ont un caractère basique. Représenter l'attaque d'une amine sur une molécule d'eau. L'eau joue-t-elle un rôle acide ou basique dans ce cas ?

12. L'eau est ce qu'on appelle une espèce **amphotère**. Noter les deux couples acide-base possibles pour l'eau et en déduire une définition du terme amphotère.

.....

.....

.....

.....