

# Ιοντισμός οξέων – βάσεων

## Ισχύς ηλεκτρολυτών (ΓΕΝΙΚΑ)

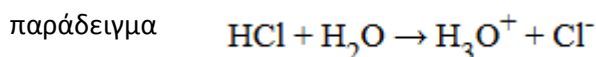
Με τον όρο **ισχύς ηλεκτρολυτών** εκφράζεται η ικανότητα που έχουν αυτοί να δίστανται ή να ιοντίζονται πλήρως ή μερικώς.

- Αν η αντίδραση ιοντισμού είναι σχεδόν πλήρης, ο ηλεκτρολύτης χαρακτηρίζεται ισχυρός. Αν είναι μερικός τότε χαρακτηρίζεται μετρίως ισχυρός, ασθενής.
- Οι ιοντικές ενώσεις δίστανται πλήρως.
- Ο **βαθμός ιοντισμού** αποτελεί μέτρο της ισχύος των ηλεκτρολυτών, κάτω από ορισμένες συνθήκες.
- Πιο ασφαλής έκφραση της ισχύος των ηλεκτρολυτών είναι η **σταθερά ιοντισμού** ( $k_a$ ,  $k_b$ ) της οποίας η τιμή σε αραιά διαλύματα είναι ανεξάρτητη της συγκέντρωσης του ηλεκτρολύτη και της επίδρασης κοινού ιόντος...

## Βαθμός ιοντισμού

*Ο βαθμός ιοντισμού ενός ηλεκτρολύτη ( $\alpha$ ) ορίζεται ως το πηλίκο του αριθμού των mol που ιοντίζονται προς το συνολικό αριθμό των mol του ηλεκτρολύτη και εκφράζει την απόδοση της αντίδρασης ιοντισμού του ηλεκτρολύτη στο διαλύτη (νερό).*

α. Για ισχυρούς ηλεκτρολύτες  $\alpha=1$



Οι αντιδράσεις ιοντισμού των ισχυρών ηλεκτρολυτών είναι μονόδρομες.

Ισχυρά οξέα είναι τα :  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$  και  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (στην πρώτη βαθμίδα ιοντισμού του).

β. Για ασθενείς ηλεκτρολύτες  $0 < \alpha < 1$

Παραδείγματα ιοντισμού ασθενών μονοπρωτικών ηλεκτρολυτών (αμφίδρομες αντιδράσεις!)

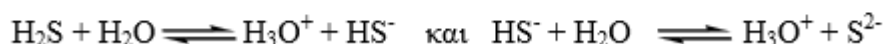


$6,6 \cdot 10^{-4}$	HF	F <sup>-</sup>	$1,5 \cdot 10^{-11}$
---------------------	----	----------------	----------------------

Το HF είναι ένα ασθενές οξύ και η συζυγής του βάση ιδιαίτερα ασθενής, οπότε μπορούμε να γράφουμε:



- γ. **Διπρωτικά** ονομάζονται τα οξέα που ιοντίζονται σε δύο βήματα, π.χ. το  $\text{H}_2\text{S}$  ιοντίζεται σύμφωνα με το σχήμα:



- δ. Με ανάλογο σκεπτικό τα **τριπρωτικά** οξέα, όπως είναι το  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ιοντίζονται σε τρία στάδια.

- ε. Οι βάσεις που δεν ιοντίζονται πλήρως στο  $\text{H}_2\text{O}$  ονομάζονται ασθενείς. Για παράδειγμα φέρνουμε την αμμωνία  $\text{NH}_3$ .



Στην οικογένεια των ασθενών βάσεων ανήκουν και οι αμίνες  $\text{RNH}_2$ , ...

στ. Στις αντιδράσεις ιοντισμού, η ισορροπία είναι μετατοπισμένη προς τη κατεύθυνση του ασθενέστερου οξέος ή της ασθενέστερης βάσης

ζ. Ο βαθμός ιοντισμού ( $\alpha = n_i/n_o$ ) εξαρτάται:

- Φύση ηλεκτρολύτη (μοριακή δομή)
- Φύση διαλύτη ( το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  είναι ισχυρό οξύ σε υγρή αμμωνία και ασθενές σε  $\text{H}_2\text{O}$ !)
- Θερμοκρασία ( αν  $T \uparrow$  τότε  $\alpha \uparrow$  )
- Συγκέντρωση ( αν  $C \uparrow$  τότε  $\alpha \downarrow$  )
- Παρουσία κοινού ιόντος

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

### Γιατί η ισχύς εξαρτάται από τον διαλύτη;

Για να δώσει το οξύ ένα  $\text{H}^+$ , απαιτείται η παρουσία κάποιας βάσης. Έτσι όμως η ισχύς ενός οξέος θα καθορίζεται και από τη βάση αναφοράς δηλ από τον διαλύτη.

Στη περίπτωση υδατικού δ/τος ρόλο βάσης «παίζει» το νερό. Επομένως ένα οξύ είναι ισχυρό, όταν η θέση ισορροπίας της αντίδρασης του οξέος με το νερό (ιοντισμός), είναι μετατοπισμένη δεξιά.

### Γιατί η ισχύς εξαρτάται από την θερμοκρασία;

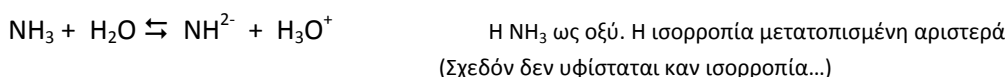
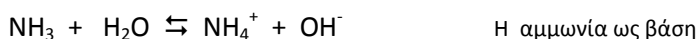
Οι αντιδράσεις ιοντισμού είναι ενδόθερμες. Αυτό σημαίνει ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας η αντίδραση «κινείται» δεξιά, κι αυτό σημαίνει ότι αυξάνεται η ισχύς του οξέος ή της βάσης.

**ΔΕΙΤΕ ΚΑΙ ΑΥΤΟ!** Το  $\text{OH}^-$  είναι ιδιαίτερα ασθενές οξύ. Επομένως η συζυγής του βάση  $\text{O}^{2-}$  είναι ιδιαίτερα ισχυρή και επομένως η αντίδραση  $\text{O}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HO}^-$ , είναι μονόδρομη που σημαίνει  $\alpha=1$ .

**ΑΜΦΟΛΥΤΕΣ!** Να γράψετε τη συζυγή βάση και το συζυγές οξύ της αμμωνίας.

- Προσθέτω στο μόριο της αμμωνίας ένα πρωτόνιο και βρίσκω το συζυγές οξύ αυτής  $\text{NH}_4^+$
- Θεωρώ ότι είναι οξύ (ασθενέστατο) και 'αφαιρώ' –μέσω ιοντισμού, ένα πρωτόνιο οπότε η συζυγής αυτής βάση είναι το ιόν  $\text{NH}_2^-$  (Ισχυρότατη)

Επομένως οι αντιδράσεις ιοντισμού με το νερό των προαναφερόμενων ιόντων, έχουν ως εξής:

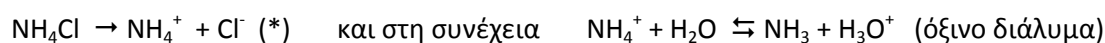


Και



Ας είμαστε προσεκτικοί για το «ποιες είναι οι ισχυρές βάσεις». Η θεωρία των Bronsted-Lowry επιβάλλει στην οικογένεια και ιόντα όπως τα  $\text{RO}^-$ ,  $\text{R}^-$ ,  $\text{NH}_2^-$ ,  $\text{O}^{2-}$ , ... προερχόμενα από ασθενέστατα οξέα  $\text{ROH}$ ,  $\text{RH}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{OH}^-$  ...

**Σε μια ποσότητα νερού (διαλύτης) προσθέτουμε  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Τι θα συμβεί ιοντικά;**

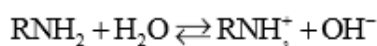


(\*) Τα ιόντα του  $\text{Cl}^-$  δεν ιοντίζονται... (γιατί;)

$5,6 \cdot 10^{-10}$	$\text{NH}_4^+$	$\text{NH}_3$	$1,8 \cdot 10^{-5}$
----------------------	-----------------	---------------	---------------------

Στο παράδειγμά μας, το ιόν του αμμωνίου είναι ένα ασθενές οξύ, οπότε σε υδατικό περιβάλλον θα εκφράσει αυτό του το χαρακτηριστικό!

**Να γράψετε τις αντιδράσεις ιοντισμού των αμινών  $\text{RNH}_2$**



Σας θυμίζει κάπως την αμμωνία;  
Σε εμένα, ΝΑΙ!