**Ιοντισμός οξέων - βάσεων**

Ο βαθμός ιοντισμού ενός ηλεκτρολύτη (α) :

mol που ιοντίζονται ή διίστανται

α = 0 < α ≤ 1

ολικά mol που έχουν διαλυθεί στο νερό

**Ισχυροί ηλεκτρολύτες κατά Αrrenius ( α = 1 )**

Οξέα κατά

ΗCl + Η2Ο(I) → H3O+(aq) + Cl-(aq)

ΗBr + Η2Ο(I) → H3O+(aq) + CBr-(aq)

HI + Η2Ο(I) → H3O+(aq) + I-(aq)

HClO4 + Η2Ο(I) → H3O+(aq) + ClO4-(aq)

HNO3 + Η2Ο(I) → H3O+(aq) + NO3 -(aq)

H2SO4 + Η2Ο(I) → H3O+(aq) + HSO4-(aq)

(στον πρώτο ιοντισμό του)

HSO4-(aq) + Η2Ο(I) ⇌ H3O+(aq) + SO42-(aq)

( Πλήρης ιοντισμός) α = 1

**Βάσεις: υδροξείδια μετάλλων**

NaOH → Νa+(aq) + OH-(aq)

Ca(OH)2 → Ca+(aq) + 2OH-(aq)

**(Πλήρης διάσταση) α = 1**

Ότα τα άλατα.

ΝaCl(s) → Νa+(aq) + Cl-(aq)

KNO3(s) → K+(aq) + NO3-(aq)

(Πλήρης διάσταση) α = 1

**Ασθενείς ηλεκτρολύτες κατά Αrrenius ( α < 1 )**

Tα οξέα:HF , HCN, HClO, HCOOH, CH3COOH (RCOOH)

HCN + Η2Ο(I) ⇌ H3O+(aq) + CΝ-(aq)

HClO + Η2Ο(I) ⇌ H3O+(aq) + ClO-(aq)

(Μερικός ιοντισμός α< 1)

Οι βάσεις: ΝΗ3 , RNH2 (αμίνες)

ΝΗ3 + Η2Ο(I) ⇌ ΝH4+(aq) + ΟΗ-(aq)

RNH2 + H2O ⇌ RNH3+ (aq) + OH-(aq)

(Μερικός ιοντισμός α< 1)

Ο (α) εξαρτάται από:

Τη φύση του ηλεκτρολύτη

Τη φύση του διαλύτη

Τη θερμοκρασία

Τη συγκέντρωση του ηλεκτρολύτη

Την επίδραση κοινού ιόντος.

Ισχύς του ηλεκτρολύτη: η ικανότητα του ηλεκτρολύτη να διίσταται ή να ιονί- ζεται πλήρως ή μερικώς.

Η ισχύς ενός ηλεκτρολύτη εκφράζεται συνήθως με τη σταθερά ιοντισμού ( Κa , Kb) η οποία εξαρτάται σε αραιά διαλύματα από τη φύση του ηλεκτρολύτη, τη θερμοκρασία και τη φύση του διαλύτη.

Δομή του οξωνίου: Η5Ο2+  ή Η3Ο+ Η+

Διπρωτικά οξέα: Η2SO4 , H2S(ασθενές οξύ)

H2S + H2O ⇌ H3O+ + HS-

HS- + H2O ⇌ H3O+ + S2-

Tριπρωτικό οξύ Η3PO4 (ασθενές οξύ)

H3PO4 + H2O ⇌ H3O+ + H2PO4-

H2PO4-  + H2O ⇌ H3O+ + HPO42-

HPO42- + H2O ⇌ H3O+ + PO43-

**Ισχύς οξέων - βάσεων και μοριακή δομή**

Η ισχύς των υδρογονούχων ενώσεων εξαρτάται από το δεσμό Χ－Η που υπάρ- χει στο μόριό τους.

**Όσο πιο ηλεκτραρνητικό είναι το άτομο Χ, τόσο πιο ισχυρά έλκει προς το μέρος του τα ηλεκτρόνια του δεσμού Η-Χ, διευκολύνοντας έτσι την απόσπαση του Η+.**

Π.χ.

Να κατατάξετε τις παρακάτω ενώσεις κατά σειρά αύξησης της ισχύος ως οξέα.

CH4 , ΝΗ3 , Η2Ο , HF

Λύση.

Χ : C , N, O , F (ίδια περίοδος)

Αύξηση ηλεκτρρνητικότητας γιατί:

Σε μία περίοδο του περ. πιίνακα αυξάνεται η ηλεκταρνητικότητα από τα αριστερά προς τα δεξιά.

Άρα έχουμε: Η-CH3 < H-ΝΗ2 < Η-ΟH < H-F

**Καθώς μεγαλώνει η ατομική ακτίνα του Χ, ο δεσμός Η-Χ εξασθενίζει, με αποτέλεσμα ευκολότερα να αποσπάται το Η+ .**

Π.χ.

Να κατατάξετε τα παρακάτω οξέα κατά σειρά αύξησης της ισχύος τους.

HF , HCl , HBr , HI.

Λύση.

Χ : F Cl Br I

Αύξηση της ατομικής ακτίνας γιατί:

Σε μία ομάδα του περιοδικού πίνακα αυξάνεται η ατομική ακτίνα από πάνω προς

τα κάτω.

Άρα έχουμε: H-F < H-Cl < H-Br < H-I

**Καθώς μεγαλώνει η ατομική ακτίνα του Χ εξασθενίζει ο βασικός χαρακτήρας της ένωσης.**

Π.χ.

Να συγκρίνετε την ισχύ των παρακάτων βάσεων:

NH3 , PH3  , AsH3 , SbH3  , BiH3

Λύση.

Χ : Ν P As Sb Bi

Αύξηση της ατομικής ακτίνας (ίδια περίοδος)

Άρα έχουμε: NH3 > PH3 > AsH3 > SbH3 > BiH3

* ****Για μια περίοδο του περιοδικού πίνακα, η ισχύς των οξέων αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά.****
* ****Σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα, η ισχύς του οξέων αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω.****
* ****Ο βασικός χαρακτήρας των υδρογονούχων ενώσεων αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά και από κάτω προς τα πάνω στο περιοδικό πίνακα****

****Αύξηση σχύος οξέων****

****VA VIA VIIA****

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ****ΝΗ3**** | ****Η2Ο**** | ****ΗF**** |
| ****PH3**** | ****H2S**** | ****HCl**** |
| ****AsH3**** | ****H2Se**** | ****HBr**** |
| ****SbH3**** | ****H2Te**** | ****HI**** |

****Αύξηση ισχύος οξέος****

****Αύξηση****

**ισχύος βάσεων**

**Αύξηση ισχύος βάσεων**

Η ισχύς ενός οξέος ή βάσεως εξαρτάται:

-- Από την ηλεκκτραρνητικότητα του Χ,

-- Από το μέγεθος του Χ (ατομική ακτίνα),

--Από τους υποκαταστάτες του Χ (άτομα ή ομάδες που είναι ανωμένα με το Χ).

Υπάρχουν δύο είδη υποκαταστατών:

α) Προκαλούν -Ι επαγωγικό φαινόμενο: παίρνουν ηλεκτρόνια από το Χ.

β) Προκαλούν +Ι επαγωγικό φαινόμενο: δίνουν ηλεκτρόνια στο Χ.

****Το -Ι επαγωγικό φαινόμενο πολώνει εντονότερα το δεσμό Η-Χ με αποτέλεσμα, να αποσπάται ευκολότερα το Η+, δηλαδή ευνοεί την ισχύ του οξέος****

Π.χ.

Το Cl - O - H ισχυρότερο οξύ από το Ι - O -H γιατί το Cl προκαλεί εντο- νότερο -Ι φαινόμενο έτσι πολώνει εντονότερα το δεσμό Ο - Η και τον εξασθενίζει.

**Το **+Ι επαγωγικό φαινόμενο, προσδίδει στη βάση μεγαλύτερη ικανότητα να έλκει Η+, οπότε η ισχύς της βάσης αυξάνεται.****

**Π.χ.**

**Η βασικότητα των παρακάτω ενώσεων είναι η εξής: H H H**

CH3CH2NH2 >CH3NH2  > ΝΗ3 H+ Ν - Η Ν - Η Ν - Η

CH2CH3 CH3 H

γιατί το +Ι φαινόμενο αυξάνει κατά σειρά:

CH3CH2 - > CH3 - > Η -

Παράδειγμα 5.1.

Η-Ο - S = O

|

**O - H H2SO3**

**O**

**II**

H - Ο － S = O

|

**O - H H2SO4**

Η παρουσία ενός επιπλέον ατόμου Ο στο μόριο του H2SO4 αυξάνει, λόγω το -Ι επαγωγικού φαινομένου, την ισχύ του H2SO4 έναντι του H2SO3.

Παράδειγμα 5.2.

Cl

I

Cl - C - COOH CCl3COOΗ

I

Cl

H

I

Cl - C - COOH CHCl2COOΗ

I

Cl

H

I

Cl - C - COOH CH2ClCOOΗ

I

H

H

I

H - C - C-O - H CH3COOΗ

I II

H O

CCl3COOH > CHCl2COOΗ > CH2ClCOOΗ> CH3COOΗ

Ασκήσεις

**1.** Το συζυγές οξύ του NH2- είναι:

**α.** ΝΗ3 **β.** NH4+ **γ.** ΝΗ2ΟΗ **δ.**  NO2-Μονάδες 5 (2010)

**2.**  Στις παρακάτω αντιδράσεις το ανιόν HSO3-συμπεριφέρεται ως:

HSO3- + H2O SO32- + H3O+

H2SO3 + H2O H3O+ + HSO3-

**α.** οξύ. **β.** αμφιπρωτική ουσία. **γ.** βάση. **δ.** πρωτονιοδότης.

Μονάδες 5 (2008)

**3.** Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης κατά Brönsted-Lowry;

**α.** H3O+ - OH- **β.** H2S - S2- **γ.** HS- - S2- **δ.** HCl- H3O+

Μονάδες 5 (2007)

**4.** Το συζυγές οξύ της βάσης HCO3- είναι:

**α.** CO32- **β.** HCO2- **γ.** H2CO3 **δ.** CO2 Μονάδες 5 (2006)

**5.** Ποιo από τα παρακάτω αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος–βάσης, κατά Brönsted– Lowry;

**α.** HCN/CN- . **β.** H3 O+ /OH- . **γ.** H2 CO3 / CO32 – .  **δ.** NH4+/ NH2–.

Μονάδες 5 (2005)

**6.** Nα βρείτε τα συζυγή ζεύγη οξέων-βάσεων κατά B-L στις παρακάτω αντιδράσεις:

ΗΝΟ2 + ΟΗ- ΝΟ2- + Η2Ο

CN- + H3O+ HCN + H2O

H2O + HPO42- H3O+ + PO43-

NH3 + HSO4- NH4+ + SO42-

Απαντήσεις

1. α
2. β
3. γ
4. γ
5. α οξύ / βάση οξύ / βάση
6. ΗΝΟ2 / ΝΟ2- Η2Ο / ΟΗ-

HCN / CN- H3O+ / H2O

H3O+ / H2O HPO42- / PO43-

HSO4- / SO42- NH4+ / NH3

Στις δύο πρώτες το Η2Ο δρα σαν αμφολύτης

Ασκήσεις για λύση

**7.** Nα συμπληρώσετε τις παρακάτω αντιδράσεις οξέως-βάσεως κατά B-L:

ΗCl + ……… Cl- + HS-

HCO3- + NH3 …….. + CO32-

……… + CN- HCN + NH3

F- + ....... OH- + HF

H2PO4- + H3O+ H2O + ………

**8.** Από τα επόμενα οξέα ισχυρό σε υδατικό διάλυμα είναι το:

**α.** HNO**2 β.** ΗClΟ4 **γ.** ΗF **δ.** H2S

Μονάδες 5 (2012)

**9.** Από τα παρακάτω ανιόντα, ισχυρότερη βάση κατά Brönsted-Lowry είναι:

**α.** HCOO¯ **β.** NO3¯ **γ.** Cl¯ **δ.** ClO4¯ Μονάδες 5 (2011)