

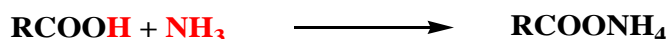
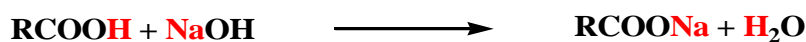
6. Αντιδράσεις οξέων - βάσεων

Από τις οργανικές ενώσεις, όξινες ιδιότητες κατά Brønsted - Lowry παρουσιάζουν οι παρακάτω:

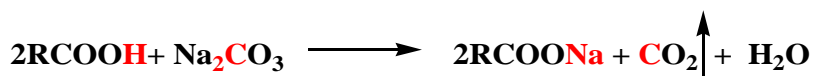
1. Τα οργανικά οξέα: RCOOH.

Είναι *ασθενή οξέα*. Δίνουν τις τυπικές αντιδράσεις των οξέων, δηλαδή:

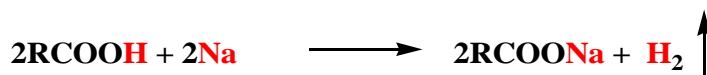
- i. Τα υδατικά τους διαλύματα είναι όξινα και κατά συνέπεια ιοντίζονται μέσα στο νερό: $\text{RCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{RCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
- ii. Αντιδρούν με βάσεις όπως το υδροξείδιο του νατρίου ή του καλίου (NaOH ή KOH) η αμμωνία ή ανυδρίτες βάσεων όπως το οξείδιο του νατρίου ή του καλίου (Na₂O ή K₂O).



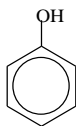
- iii. διασπούν τα ανθρακικά άλατα:



- iv. Αντιδρούν με τα αλκάλια¹ νάτριο Na και κάλιο K και ελευθερώνουν υδρογόνο H₂:



2. Η φαινόλη²

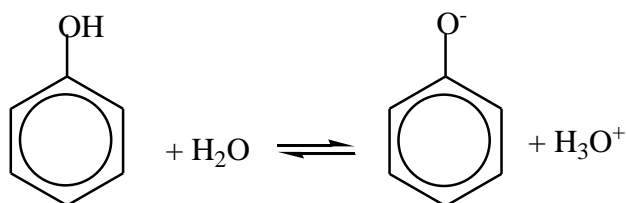


- i. Η φαινόλη είναι αρωματική ένωση και τα υδατικά της διαλύματα εμφανίζουν *ασθενή όξινο χαρακτήρα*. Έτσι στο νερό ιοντίζεται σύμφωνα με την αντίδραση.

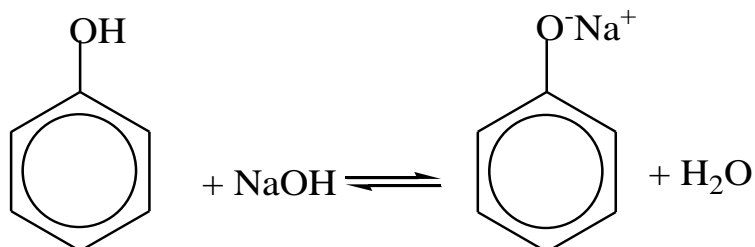
¹ Αντιδρούν γενικότερα με όλα τα μέταλλα τα δραστικότερα του H₂ και απελευθερώνουν αέριο υδρογόνο.

² Η φαινόλη συμβολίζεται και PhOH ή C₆H₅OH

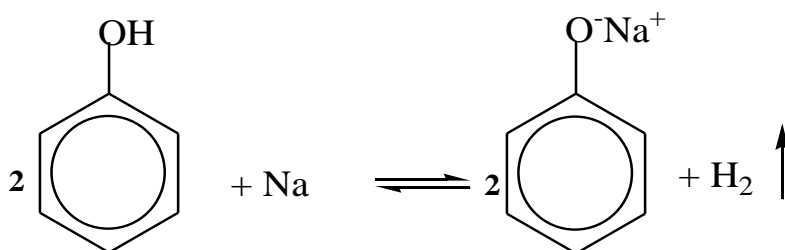




- ii. Αντιδρά με τις βάσεις υδροξείδιο του νατρίου NaOH και υδροξείδιο του καλίου KOH, δίνει τ' αντίστοιχα φαινολικά άλατα.

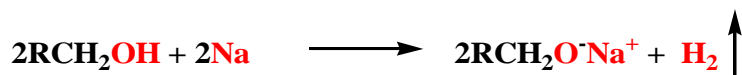


- iii. Αντιδρά με τα αλκάλια νάτριο Na και κάλιο K και ελευθερώνουν υδρογόνο H₂:



3. Οι αλκοόλες

Τα υδατικά διαλύματα είναι σχεδόν ουδέτερα αφού οι αλκοόλες είναι κατά κανόνα ασθενέστερα οξέα από το νερό. Εκδηλώνουν τον όξινο χαρακτήρα τους μόνο παρουσία των αλκαλίων νάτριο Na και κάλιο K και ελευθερώνουν υδρογόνο H₂:

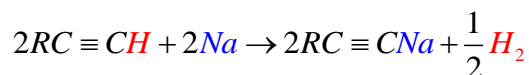


4. Τα αλκίνια - 1 $\text{RC} \equiv \text{CH}$

Στα αλκίνια 1 υπάρχει τριπλός δεσμός στην άκρη της ανθρακικής αλυσίδας. Το υδρογόνο που συνδέεται στον άνθρακα C - 1 λέγεται ακετυλενικό και εμφανίζει πολύ ασθενείς όξινες ιδιότητες. Τα αλκίνια αυτού του τύπου εκδηλώνουν τον όξινο χαρακτήρα τους μόνο

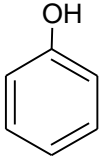


παρουσία των αλκαλίων νάτριο Na και κάλιο K, σχηματίζουν ακετυλίδια και ελευθερώνουν υδρογόνο H₂:



Στο ακετυλένιο $HC \equiv CH$ και τα δύο υδρογόνα είναι ακετυλενικά και εμφανίζουν την παραπάνω ιδιότητες.

Πίνακας 20- 1. Συνοπτικός πίνακας συμπεριφοράς οργανικών οξέων. Με ναι σημειώνονται οι αντιδράσεις που γίνονται με το συγκεκριμένο οξύ και με όχι αυτές που δεν γίνονται.

Χημική ένωση		αντιδρά με:			
ονομασία	χημικός τύπος	Na ₂ CO ₃	NH ₃	NaOH, KOH	Na, K
καρβοξυλικό οξύ	RCOOH	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
φαινόλη	 ή PhOH	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι
Αλκοόλη	RCH ₂ OH	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι
Αλκίνιο - 1	RC ≡ CH	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι

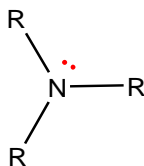
Η σειρά οξύτητας των παραπάνω ενώσεων ακολουθεί τη σειρά;



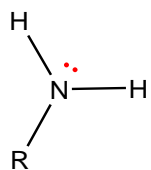
Από τις οργανικές ενώσεις **βασικές ιδιότητες** κατά Brønsted - Lowry παρουσιάζουν οι παρακάτω:

1. Αμίνες

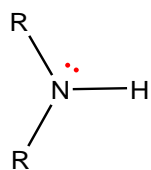
Οι αμίνες έχουν τη δομή:



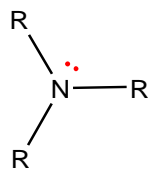
όπου το R κάποιο αλκύλιο R ή το υδρογόνο H. Θεωρητικά μπορούμε να πούμε πως προέρχονται από την αμμωνία NH₃ με αντικατάσταση ενός ή περισσότερων ατόμων υδρογόνου της H με κάποιο αλκύλιο R. Αν στη δομή της αμίνης έχει αντικατασταθεί ένα μόνο άτομο υδρογόνου από αλκύλιο η αμίνη λέγεται **πρωτοταγής** (1^ο) και έχει δομή:



► Αν στη δομή της αμίνης έχουν αντικατασταθεί δύο άτομα υδρογόνου από αλκύλιο, η αμίνη λέγεται **δευτεροταγής** (2^ο) και έχει δομή:

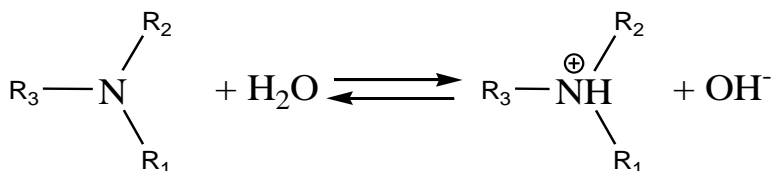
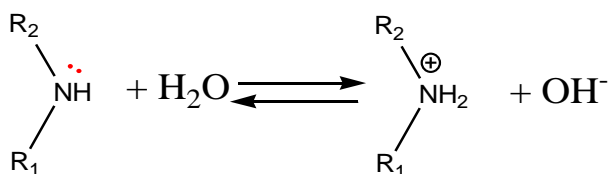
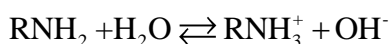


► Αν στη δομή της αμίνης έχουν αντικατασταθεί και τα τρία άτομα υδρογόνου από αλκύλιο, η αμίνη λέγεται **τριτοταγής** (3^ο) και έχει δομή:

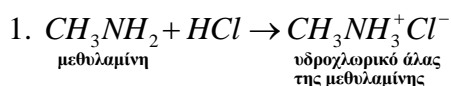


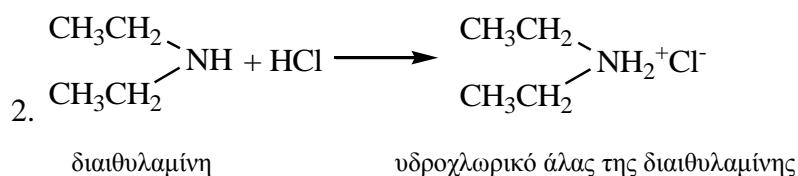
► Οι αμίνες έχουν ασθενείς βασικές ιδιότητες. Έτσι:

1. ιοντίζονται στα υδατικά τους διαλύματα σύμφωνα με τις αντιδράσεις:



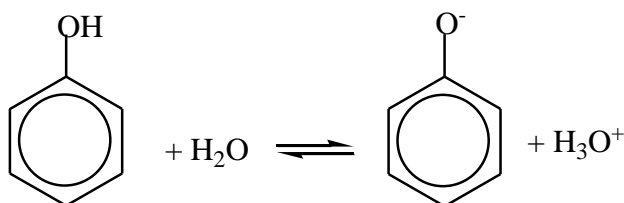
2. Αντιδρούν με οξέα παράγοντας άλατα. Για παράδειγμα αναφέρονται οι αντιδράσεις:



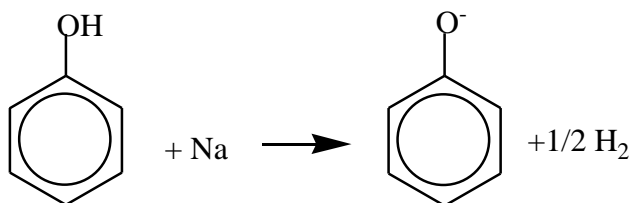


2. Φαινυλοξυανιόν $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ ή PhO^-

είναι η συζυγής βάση της φαινόλης:



Προκύπτουν από την αντίδραση της φαινόλης με Na ή K:



3. αλκυλοανιόντα R^-

Είναι **ισχυρές οργανικές βάσεις**, συζυγείς των κορεσμένων υδρογονανθράκων R-H.

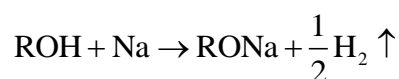
Παρασκευάζονται από τα αντιδραστήρια Grignard:



4. Τα αλκοξυανιόντα RO^-

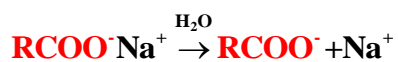
Είναι **ισχυρές οργανικές βάσεις**, συζυγείς των πολύ ασθενών οξέων R-OH (αλκοολών).

Σχηματίζονται από τη διάσταση των αλκοξειδίων του νατρίου ή του καλίου (R-ONa ή R-OK):

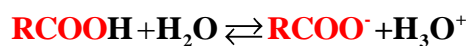


5. Τα καρβοξυλικά ανιόντα RCOO^-

Προκύπτουν από τη διάσταση των καρβοξυλικών αλάτων:



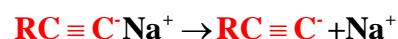
ή τη διάσταση των καρβοξυλικών οξέων στο νερό:



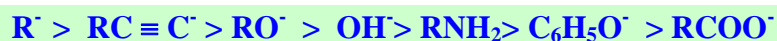
6. Τα ανιόντα ακετυλιδίου $\text{RC}\equiv\text{C}^-$

Είναι *ισχυρές οργανικές βάσεις*, συζυγείς των πολύ ασθενών οξέων $\text{RC}\equiv\text{CH}$ (αλκινίων -1).

Σχηματίζονται από τη διάσταση των ακετυλιδίων του νατρίου ή του καλίου:



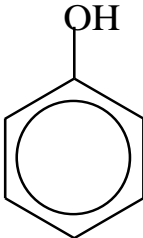
Η σειρά βασικότητας των παραπάνω ενώσεων ακολουθεί τη σειρά:



ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

1. Αντιδράσεις οργανικών οξέων & βάσεων κατά Brønsted – Lowry

i. Πρέπει να γνωρίζετε πολύ καλά τον πίνακα που αναφέρεται και στη θεωρία μας:

Χημική ένωση		αντιδρά με:			
ονομασία	χημικός τύπος	Na ₂ CO ₃	NH ₃	NaOH, KOH	Na, K
καρβοξυλικό οξύ	RCOOH	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
φαινόλη	 ή PhOH	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι
Αλκοόλη	RCH ₂ OH	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι
Αλκίνιο - 1	RC ≡ CH	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι

ii. Οι βάσεις κατά Brønsted – Lowry προκύπτουν από τα παραπάνω οξέα κατά Brønsted – Lowry με αφαίρεση ενός υδρογόνου. Θα μας τις αναφέρουν με τη μορφή του άλατός τους. Επίσης σ' αυτές εντάσσονται οι αμίνες.

iii. Η ισχύς των οργανικών οξέων κατά Brønsted – Lowry είναι αντίστροφη της ισχύος των συζυγών τους βάσεων. Έτσι α ξέρουμε τη μία κατάταξη μπορούμε να προσδιορίσουμε τη δεύτερη.

2. Είδη ασκήσεων

Υπάρχουν 2 ειδών κατηγορίες ασκήσεων:

- Θεωρητικές.** Σ' αυτές μας ζητούν να αναγνωρίζουμε ποιες από τις ενώσεις που μας δίνονται είναι οξέα και ποιες βάσεις.
- Στοιχειομετρικές.** Σε αυτές μας δίνουν έμμεσα ή άμεσα τη χημική αντίδραση γραμμένη με τους σωστούς συντελεστές και μας ζητούν δεδομένα που βασίζεται στη στοιχειομετρία της αντίδρασης. Συνήθως λύνονται με τις μεθοδολογίες των ασκήσεων του 3^{ου} κεφαλαίου.



Λυμένες ασκήσεις

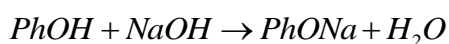
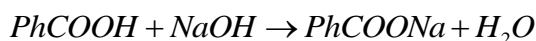
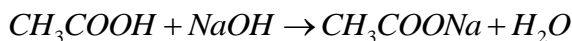
1. Να γράψετε τις αντιδράσεις καθεμιάς από τις παρακάτω ενώσεις με διάλυμα NaOH.

(α) αιθανικό οξύ,

(β) βενζοϊκό οξύ,

(γ) φαινόλη

Απάντηση:

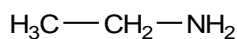


2. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των αμινών με μοριακό τύπο C₂H₇N και την αντίδραση καθεμιάς με HCl.

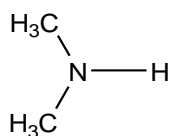
Απάντηση:

Τα ισομερή είναι τα:

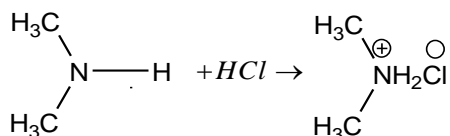
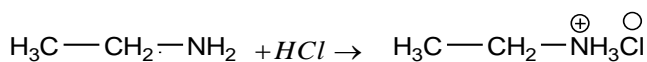
Αιθυλαμίνη:



διαιθυλαμίνη



Οι αντιδράσεις καθεμιάς από τα παραπάνω ισομερή με το HCl, είναι οι :



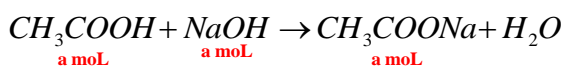
3. Σε υδατικό διάλυμα Δ₁ που περιέχει CH₃COOH με συγκέντρωση 0,25 M και όγκο 250 mL στερεό NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Μετά την προσθήκη προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Δ₂ με pH = 5. Να βρεθούν τα mol του NaOH που προστέθηκαν στο διάλυμα Δ₁. K_a = 10⁻⁵

Απάντηση:

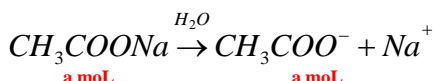
Έστω ότι προσθέτουμε α mol NaOH στο Δ₁. Μετά την προσθήκη γίνεται η αντίδραση:



Μάθημα 19



Στο Δ₂ έχουμε τη διάσταση:



Εφόσον το pH του ρυθμιστικού είναι 5, ισχύει:

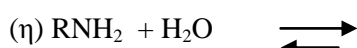
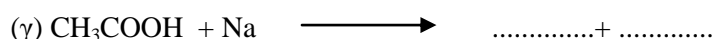
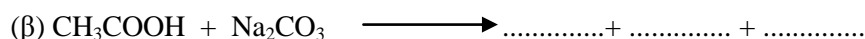
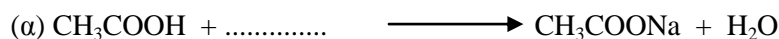
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{25 \cdot 10^{-2}}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 25 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

Οπότε ισχύει:

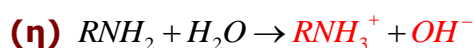
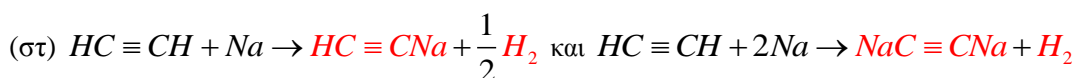
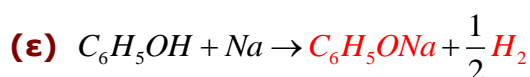
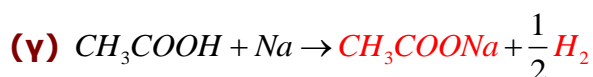
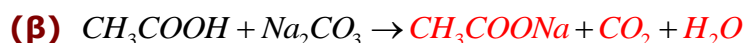
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{25 \cdot 10^{-2}}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 25 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{NaOH}] = \frac{n}{V} \Rightarrow n = [\text{NaOH}] \cdot V \stackrel{[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{NaOH}]}{\Rightarrow} a = 25 \cdot 10^{-2} \cdot 250 \cdot 10^{-3} \Rightarrow a = 0,0625$$

4. Να συμπληρώσετε τις αντιδράσεις



Απάντηση:



ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

19-1. Δίνονται οι ενώσεις:

I	CH_3CH_3
II	$\text{HC} \equiv \text{CH}$
III	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
IV	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-ONa}$

i) εμφανίζουν όξινες ιδιότητες:

- A. μόνο η (II)
- B. οι (II), (III) και (IV)
- Γ. οι (I) και (II)
- Δ. οι (II) και (III)

ii) εμφανίζουν βασικές ιδιότητες:

- A. η (III)
- B. οι (I) και (IV)
- Γ. η (IV)
- Δ. οι (III) και (IV).

19-2. Από τις οργανικές ενώσεις,

I	CH_3COOH
II	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
III	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
IV	CH_3OCH


αντιδρούν με NaHCO_3 :

A. η I, II, B. μόνο η I, Γ. I, II και $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, Δ. όλες.

19-3. Από τις οργανικές ενώσεις:

I	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
---	-----------------------------------





II	C_6H_5OH
III	$C_6H_5CH_2OH$
IV	$CH_3C \equiv CH$

i) αντιδρούν με K:

A. όλες, B. μόνο οι I και IV, Γ. μόνο οι I, II και III, Δ. μόνο η I

ii) αντιδρούν με NaOH:

A. όλες, B. μόνο η I, Γ. οι I και II, Δ. οι I, II και III.

19-4. Από τις οργανικές ενώσεις:

I	$HCOOH$
II	CH_3CH_3
III	$CH_3CH_2NH_2$
IV	CH_3COONa

i) αντιδρούν με το HCl:

A. μία, B. δύο, Γ. τρεις, Δ. όλες

ii) αντιδρούν τόσο με το HCl όσο και με το CH_3COOH :

A. μία, B. δύο, Γ. τρεις, Δ. όλες.

19-5. Από τις οργανικές ενώσεις:

I	$CH_3CH=CH_2$
II	$CH_3CH(OH)CH_3$
III	$CH_3C \equiv CH$
IV	$CH_3CH_2CH_2NH_2$
V	$CH_3C \equiv CCH_3$

i) αντιδρούν με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου:

A. η (III)

B. οι (II) και (III)



- Γ. η (IV)
- Δ. οι (III) και (V)
- Ε. οι (I) και (III)

ii) εμφανίζουν όξινες ιδιότητες:

- Α. οι (III) και (V)
- Β. η (IV)
- Γ. οι (II) και (III)
- Δ. η (I)

iii) εμφανίζουν βασικές ιδιότητες:

- α. οι (IV) και (V)
- β. η (II)
- γ. οι (II) και (III)
- δ. η (IV).

19-6. Εμφανίζει όξινες ιδιότητες:

- Α. το 1-προπίνιο
- Β. το αιθίνιο
- Γ. και τα δύο
- Δ. Κανένα από τα δύο

19-7. Δεν αντιδρά με το υδροχλώριο (HCl) η χημική ένωση:

- Α. CH_3NH_2
- Β. HCOONa
- Γ. CH_3OH
- Δ. και οι τρεις παραπάνω ενώσεις αντιδρούν

19-8. Με το NaOH αντιδρούν:

- Α. τα οξέα και οι αλκοόλες
- Β. οι αλκοόλες και οι φαινόλες
- Γ. οι φαινόλες και τα οξέα
- Δ. τα οξέα και τα ακετυλίδια

19-9. Το υδατικό διάλυμα αυτής της ουσίας δεν είναι αλκαλικό:

- Α. CH_3COONa
- Β. CH_3ONa
- Γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- Δ. $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CNa}$

19-10. Ποια από τις επόμενες ενώσεις δεν αντιδρά με Na ή K;

- Α. $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CH}$
- Β. $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CCH}_3$



Μάθημα 19

Γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Δ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

19-11. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις εμφανίζει πιο έντονο όξινο χαρακτήρα;

A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

B. $\text{CH}\equiv\text{CH}$

Γ. CH_3COOH

Δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

19-12. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις εμφανίζει πιο έντονο βασικό χαρακτήρα;

A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$

B. $\text{CH}\equiv\text{C}^-$

Γ. CH_3COO^-

Δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

19-13. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν εμφανίζει βασικές ιδιότητες;

A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$

Γ. CH_3COONa

Δ. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

19-14. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν εμφανίζει όξινες ιδιότητες;

A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Γ. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$

Δ. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CNa}$

19-15. Οι οργανικές ενώσεις CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ και $\text{HC}\equiv\text{CH}$ εμφανίζουν μία κοινή ιδιότητα που χαρακτηρίζεται ως χαρακτήρας

19-16. Οι οργανικές ενώσεις με γενικό τύπο R-NH_2 ονομάζονται και εμφανίζουν ιδιότητες. Έτσι αντιδρούν με και σχηματίζουν άλατα του αλκυλαμμωνίου.

19-17. Το ιόν RO^- είναι ισχυρότερη βάση από το ιόν RCOO^- . **Σ – Λ**

19-18. Μπορούμε να γράψουμε την αντίδραση ιοντισμού μιας φαινόλης στο νερό, όχι όμως την αντίδραση ιοντισμού μιας αλκοόλης στο νερό. **Σ – Λ**

19-19. Κατά την αντίδραση της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ με Na σχηματίζεται η οργανική ένωση $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$ **Σ – Λ**

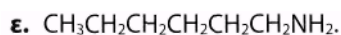
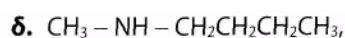
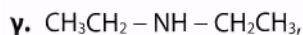
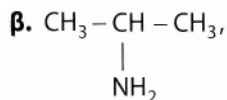
19-20. Οι φαινόλες είναι ισχυρότερα οξέα από τις αλκοόλες. **Σ – Λ**

19-21. Αντιστοίχισε κάθε ένωση της πρώτης στήλης με το κατάλληλο κεφαλαίο γράμμα του αντιδραστήριου της δεύτερης και με το οποίο η ένωση δίνει αντίδραση.



	Οργανική Ένωση		Αντιδραστήριο
1	CH ₃ COOH	A	Na
2	CH ₃ CH ₂ OH	B	NaOH, Na
3	C ₆ H ₅ OH	Γ	Na, H ₂ O/H ₂ SO ₄ /HgSO ₄
4	HC ≡ CH	Δ	Na, NaOH, Na ₂ CO ₃

19-22. Να ονομαστούν οι αμίνες:



19-23. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των παρακάτω αμινών:

α. Μεθυλαμίνη.

β. Ισοβουτυλαμίνη.

γ. Προπυλαμίνη.

δ. Διμεθυλαμίνη.

ε. 2 - πενταναμίνη.

στ. Τριμεθυλαμίνη.

ζ. N - μεθυλοβουτυλαμίνη.

19-24. Να ταξινομηθούν οι παρακάτω οργανικές ενώσεις, οι οποίες εμφανίζουν όξινο χαρακτήρα κατά σειρά αύξουσας ισχύος:

α. φαινόλη, β. προπίνιο, γ. 1 - προπανόλη, δ. προπανικό οξύ.

19-25. Να γραφούν οι αντιδράσεις ιοντισμού των παρακάτω οξέων:

α. Μυρμηκικό (μεθανικό) οξύ. β. Οξικό (αιθανικό) οξύ.

19-26. Να γράψετε τις αντιδράσεις του προπανικού οξέος με : α. Na, β. KOH, γ. Na₂CO₃, δ. NH₃

19-27. Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις:

i. υδροχλώριο + διαιθυλαμίνη

ii. 2-προπανόλη + Na --> B

B+νερό->.....

iii. 2-ιωδοβουτάνιο +Mg (σε αιθέρα) ->Γ

Γ+ νερό->.....

iv. Φαινόλη + Na->.....

v. Όξινο ανθρακικό νάτριο + Ph-COOH ->.....

