

ΘΕΜΑ Α

Στις παρακάτω ερωτήσεις $A_1 - A_5$ να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

(A_1) Ένα στοιχείο οξειδώνεται όταν :

- (α) προσλαμβάνει ηλεκτρόνια.
- (β) αντιδρά με ένα αμέταλλο.
- (γ) αυξάνεται ο αριθμός οξειδωσής του.
- (δ) μειώνεται ο αριθμός οξειδωσής του.

(Μονάδες 5)

(A_2) Η ισορροπία $N_{2(g)} + 3 H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$, $\Delta H < 0$ μετατοπίζεται προς τα δεξιά όταν:

- (α) απομακρύνουμε μέρος της NH_3 .
- (β) προσθέσουμε NH_3 .
- (γ) μειώσουμε την πίεση (υπό σταθερή θερμοκρασία) με αύξηση του όγκου του δοχείου
- (δ) αυξήσουμε την θερμοκρασία.

(Μονάδες 5)

(A_3) Ο ρόλος του καταλύτη σε μία χημική αντίδραση είναι η αύξηση της:

- (α) απόδοσης.
- (β) ενέργειας ενεργοποίησης (E_a).
- (γ) ενθαλπίας (ΔH).
- (δ) ταχύτητας της αντίδρασης.

(Μονάδες 5)

(A_4) Η σειρά δραστηριότητας των αλκυλαλογονιδίων στις αντιδράσεις υποκατάστασης είναι :

- (α) $CH_3I > CH_3Br > CH_3Cl > CH_3F$.
- (β) $CH_3I > CH_3Br > CH_3F > CH_3Cl$.
- (γ) $CH_3F > CH_3Cl > CH_3Br > CH_3I$.
- (δ) $CH_3Br > CH_3I > CH_3Cl > CH_3F$.

(Μονάδες 5)

(A_5) Από τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα, ρυθμιστικό είναι το διάλυμα που περιέχει:

- (α) HNO_3 και $NaNO_3$.
- (β) HCl και NH_4Cl .
- (γ) $NaClO_4$ και $HClO_4$.
- (δ) NH_3 και NH_4Cl .

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

B_1 . Δίνονται τα χημικά στοιχεία: θείο ${}_{16}S$, μαγνήσιο ${}_{12}Mg$ και ${}_{14}Si$.

(α) Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες για τα άτομα S , Mg και Si στη θεμελιώδη κατάσταση. (Μονάδες 3)

(β) Να κατατάξετε τα στοιχεία αυτά κατά σειρά αυξανόμενης τιμής ενέργειας πρώτου ιοντισμού. (Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 4)

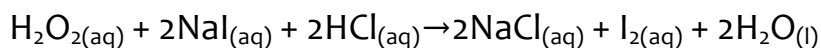
B_2 . Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις:

(α) $KMnO_4 + CH_3OH + H_2SO_4 \rightarrow$ (πλήρης οξείδωση)

(β) $CH_3OH + Na \rightarrow$

(Μονάδες 4)

B₃. Δίνεται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Ο νόμος της ταχύτητας της αντίδρασης έχει προσδιοριστεί πειραματικά και είναι ο ακόλουθος : $v = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{NaI}]$

Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της στην τιμή της αρχικής ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή).

(α) Προσθήκη αρχικά, διαλύματος HCl στο διάλυμα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.

(β) Αύξηση της θερμοκρασίας του διαλύματος στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση.

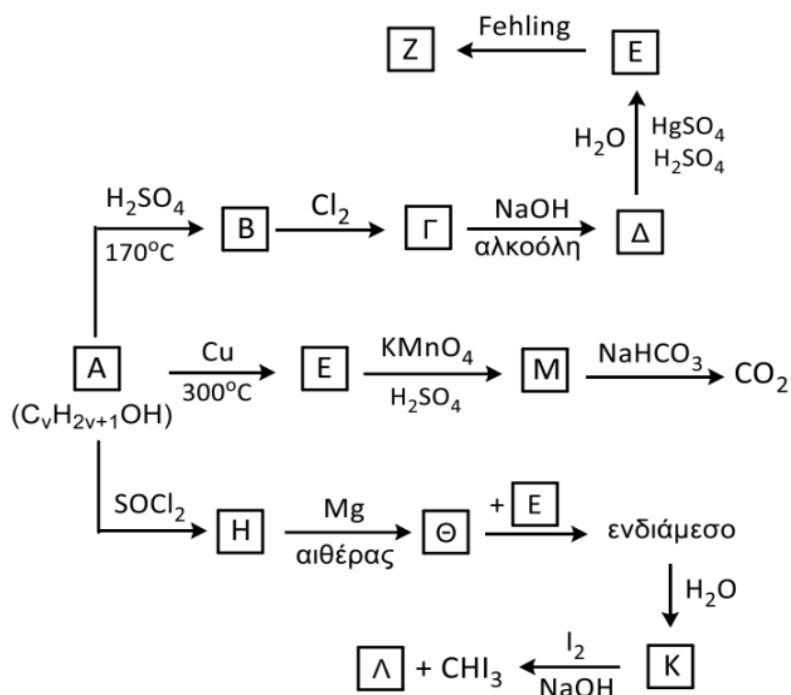
(γ) Προσθήκη ίσου όγκου διαλύματος NaI, ίδιας συγκέντρωσης, στο διάλυμα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία.

(δ) Προσθήκη καταλύτη με σταθερή θερμοκρασία.

(Μονάδες 12)

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Γ₁. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, H, Θ, K και Λ. (Μονάδες 10)

Γ₂. Ισομοριακό μίγμα μάζας 10,2g αποτελείται από την ένωση E και μία άλλη καρβονυλική ένωση (X) του τύπου C₃H₆O. Το μίγμα παράγει 0,2mol ιζήματος με πλήρη αντίδραση με I₂/NaOH. Ίση ποσότητα από το παραπάνω μίγμα αντιδρά πλήρως με το αντιδραστήριο Fehling.

Πόσα mol ιζήματος θα σχηματιστούν από την αντίδραση αυτή;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : Ar(H)=1, Ar(C)=12, Ar(O)=16.

(Μονάδες 15)

ΘΕΜΑ Δ

Δ₁. Το υδροξείδιο του νατρίου (NaOH) είναι μια ένωση με ευρύτατη βιομηχανική και καθημερινή χρήση. Μπορεί να παρασκευαστεί με βάση τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση (1): $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2$ (1)

(α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην παραπάνω εξίσωση ώστε να είναι ισοσταθμισμένη. **(Μονάδες 3)**

(β) Ποια ουσία δρα ως οξειδωτικό και ποια ως αναγωγικό στην εξίσωση (1); **(Μονάδα 1).**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας **(Μονάδες 3)**

Το NaOH περιέχεται σε διάφορα οικιακά καθαριστικά αποχετεύσεων. Διαλύουμε σε νερό 0,5g από το ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ Α που περιέχει NaOH και αδρανείς χημικά ουσίες και έτσι παρασκευάζουμε 100mL υδατικού διαλύματος Υ₁. Το διάλυμα Υ₁ κατά την ογκομέτρησή του απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή του 50mL διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,2M. Στις συνθήκες του πειράματος ισχύει ότι $\Delta H_n = -57 \text{ kJ/mol}$.

(γ) Υπολογίστε το συνολικό ποσό θερμότητας που εκλύεται κατά την ογκομέτρηση αυτή. **(Μονάδες 4)**

(δ) Υπολογίστε την % w/w περιεκτικότητα σε NaOH στο ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ Α.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : Ar(H)=1, Ar(Na)=23, Ar(O)=16. **(Μονάδες 4)**

(ε) Υπολογίστε το pH του διαλύματος Υ₁.

Θερμοκρασία διαλύματος 25°C – σταθερά αυτοϊοντισμού νερού $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.

(Μονάδες 4)

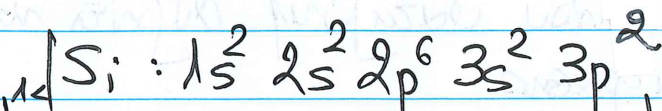
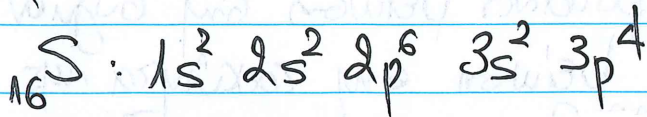
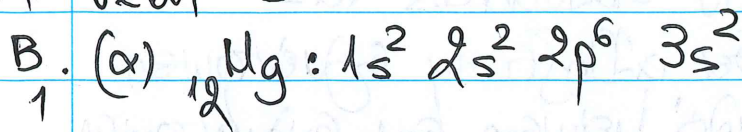
Δ₂. 6g ενός εστέρα Ε της μορφής $\text{C}_\nu\text{H}_{2\nu+1}\text{COOC}_\mu\text{H}_{2\mu+1}$ (όπου μ, ν ακέραιοι με $\nu \geq 0$ και $\mu \geq 1$) αντιδρούν πλήρως (σαπωνοποίηση) με θερμό διάλυμα NaOH που περιέχει 0,1mol NaOH. Βρείτε τον συντακτικό τύπο του εστέρα Ε.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : Ar(H)=1, Ar(C)=12, Ar(O)=16.

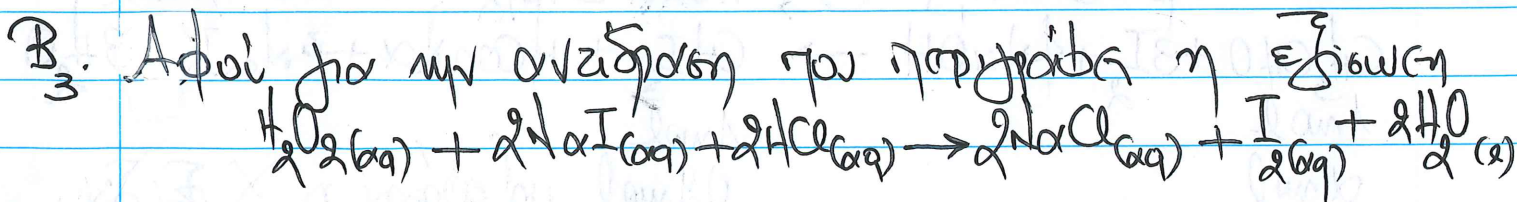
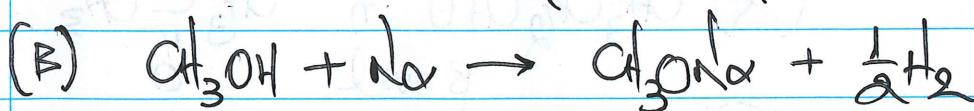
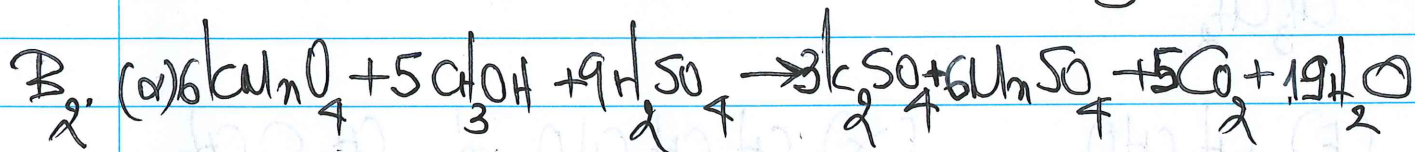
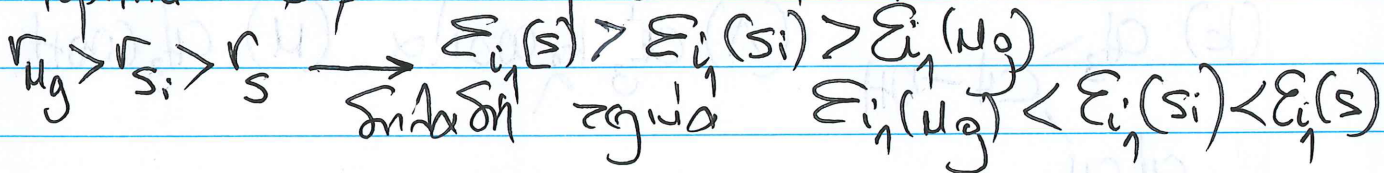
(Μονάδες 6)

* $\chi\eta\theta\zeta \Gamma$ 21.05.2024
 * ΔΕΥΑ Α

* ΔΕΥΑ Β
 $A_1(x) A_2(\alpha) A_3(\delta) A_4(\alpha) A_5(\delta)$



(β) Η ενέργεια των ιόντων αυξάνεται όταν μειώνεται η ατομική ακτίνα του ατόμου προς τα δεξιά στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα αφού έχουμε αύξηση του ατομικού πυρηνικού φορτίου οπότε επειδή



ο νόμος ταχύτητας προσδιορίζεται από τη σχέση
 $v = k[\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{NaI}]$

η αντίδραση γίνεται σε σταδία

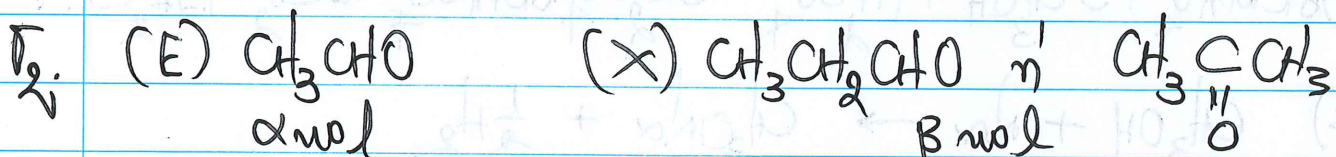
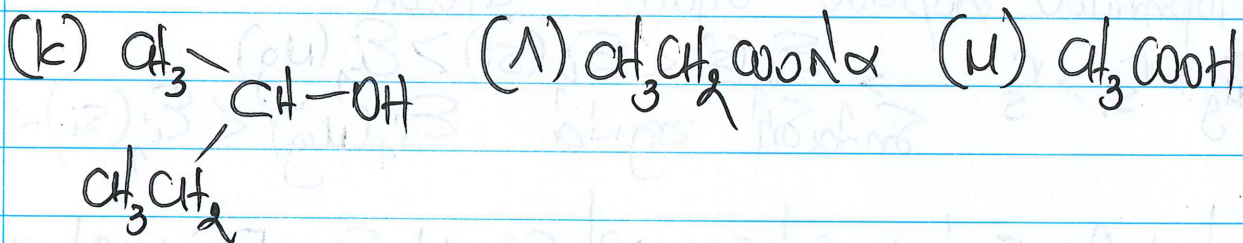
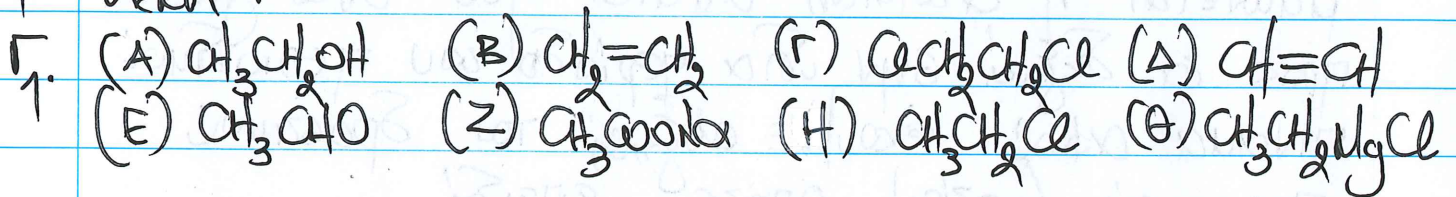
(α) Η προσθήκη διαλυμένου HCl στο αρχικό διάλυμα μειώνει τις συγκεντρώσεις των $[\text{H}_2\text{O}_2]$, $[\text{NaI}]$ οπότε μειώνεται η ταχύτητα της αντίδρασης

(B) Η αύξηση της διαλυτότητας προκαλείται σε αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης

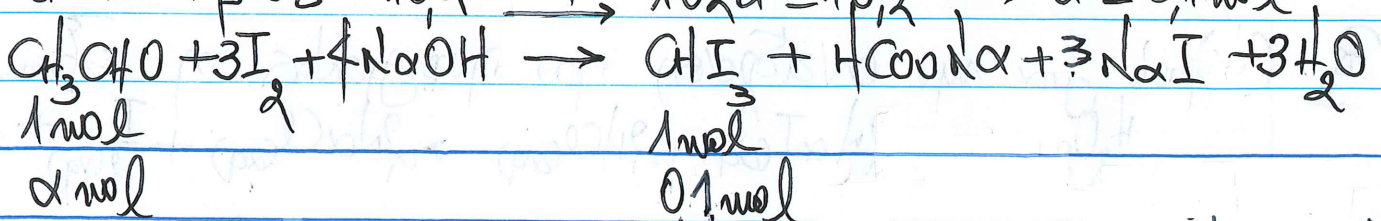
(D) Η προσθήκη ίσου όγκου διαλύματος NaI ίδιας συγκέντρωσης δεν αλλάζει τη συγκέντρωση του NaI αλλά προκαλεί μείωση στη συγκέντρωση του H_2O_2 οπότε μείωση στη ταχύτητα της αντίδρασης

(E) Η προσθήκη υπερβολικού υδατικού αμύγδαλης με ταχύτητα της αντίδρασης

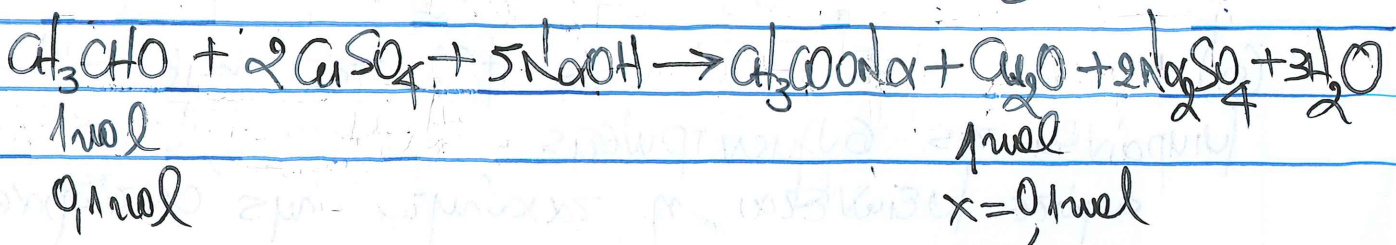
* ΔΕΝΑ Γ



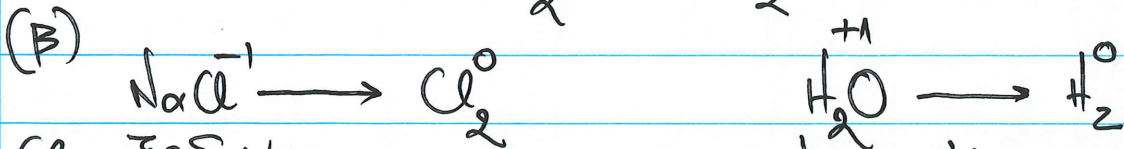
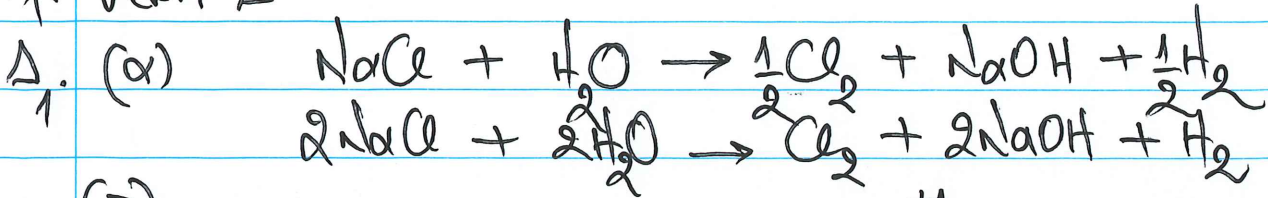
$$\alpha \cdot 44 + \beta \cdot 58 = 10,2 \quad \alpha = \beta \quad 102\alpha = 10,2 \rightarrow \alpha = 0,1 \text{ mol}$$



$\rightarrow \alpha = 0,1 \text{ mol}$ οπότε και η (X) είναι αλογονοφορμική αντίδραση. Επιπλέον είναι η $CH_3C(=O)CH_3$



* ΓΕΝΑ Δ



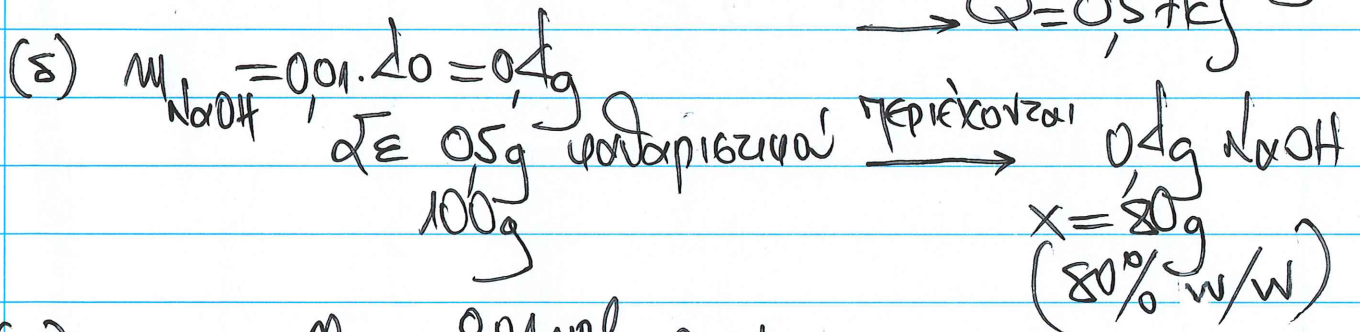
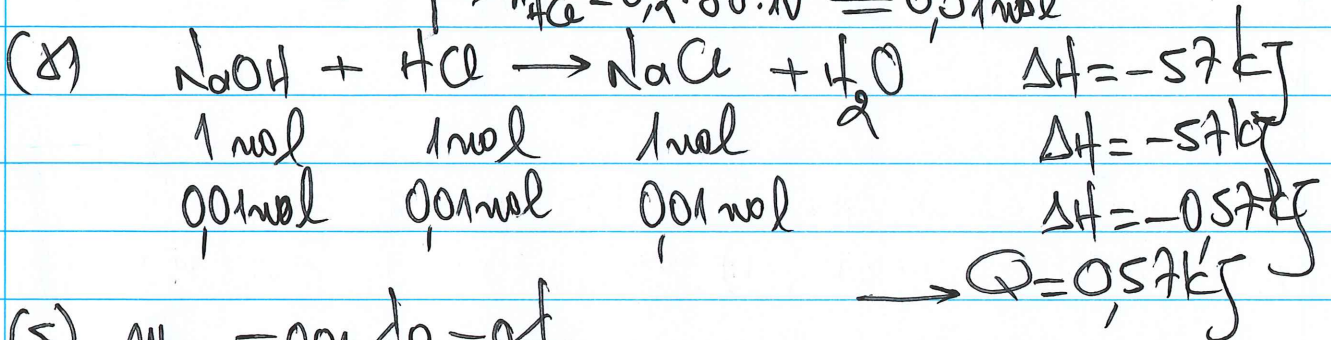
Cl: οξειδώνεται

H: αναίφεται

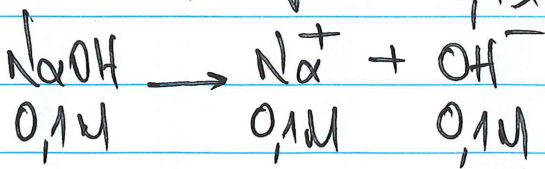
NaCl: αναίφεται

H₂O: οξειδώνεται

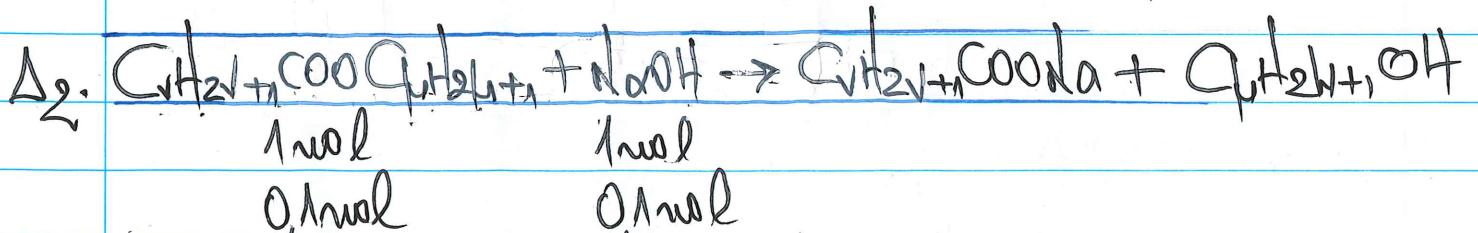
$\rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 0,01 \text{ mol}$



(ε) $C_{\text{NaOH}} = \frac{n}{V} = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,1 \text{ l}} = 0,1 \text{ M}$



$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 0,1 = 1$
 $\rightarrow \text{pH} = 13$



$\eta = \frac{M}{U_r} \rightarrow U_r = \frac{M}{\eta} = \frac{6}{0,1} = 60$

οπότε $14n + 46 + 14m = 60 \rightarrow 14(n+m) = 14 \rightarrow n+m=1$
 HCOOCH_3 οπότε $v=0 \quad u=1$