

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΧΗΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΚΗΣΗΣ 1

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

Πίνακας 1. Βαθμολόγηση ηλεκτροδίου

a/a	pH	mV
1	7.413	
2	9.18	

⇒ Χρησιμοποιείστε τις τιμές αυτού του πίνακα για να υπολογίσετε την κλίση του ηλεκτροδίου (pH/mV) με τη βοήθεια της εξ.(2) του γενικού μέρους. Η θεωρητική τιμή είναι -1/60 pH/mV.

Κλίση Ηλεκτροδίου: pH/mV

% Σφάλμα =

⇒ Χρησιμοποιείστε τις τιμές mV του Πίνακα 2 και την εξ. (3) του Γενικού Μέρους για να υπολογίστε τις αντίστοιχες τιμές pH. Καταγράψτε τις τιμές αυτές στην κατάλληλη στήλη του Πίνακα 2.

⇒ Χρησιμοποιείστε τις τιμές pH της προηγούμενης στήλης του Πίνακα 2 και τις εξ. (4), (5), (6) και (7) του Γενικού Μέρους και υπολογίστε τις τιμές της συγκέντρωσης της βάσης, ώστε να συμπληρώσετε την αντίστοιχη στήλη του Πίνακα 2.

⇒ Με την βοήθεια των τιμών της συγκέντρωσης της βάσης σε κάθε χρονική στιγμή, t, υπολογίστε τις τιμές της επόμενης στήλης του Πίνακα 2.

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΑΣΚΗΣΗ 1

⇒ Κάντε γραφική παράσταση αυτών των τιμών έναντι του t . Χρησιμοποιείστε την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Υπολογίστε τη σταθερά ταχύτητας k .

A=.....±.....

B=.....±.....

k=.....±.....

Πίνακας 2. Πειραματικές και υπολογιζόμενες τιμές των μεγεθών που είναι απαραίτητα για την εξαγωγή αποτελεσμάτων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Με την βοήθεια της σταθεράς ταχύτητας που βρήκατε υπολογίστε τον απαιτούμενο χρόνο λειτουργίας ώστε να επιτύχετε μετατροπή 50%.

$t_{50\%} = \dots$

2. Γράψτε τον μηχανισμό της αλκαλικής υδρόλυσης του οξικού αιθυλεστέρα.



Μετά το τέλος της άσκησης, βεβαιωθείτε ότι έχετε λύσει όλες τις σχετικές απορίες σας.
Αν όχι, μη διστάσετε να απευθυνθείτε στον υπεύθυνο της άσκησης

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΚΗΣΗΣ 2

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

Πίνακας 1. Βαθμολόγηση ηλεκτροδίου

a/a	pH	mV
1	7.413	
2	9.18	

- ⇒ Χρησιμοποιείστε τις τιμές αυτού του πίνακα για να υπολογίσετε την κλίση του ηλεκτροδίου (pH/mV) με τη βοήθεια της εξ.(2) του γενικού μέρους. Η θεωρητική τιμή είναι -1/60 pH/mV.

Κλίση Ηλεκτροδίου: pH/mV

% Σφάλμα =

- ⇒ Χρησιμοποιείστε την κλίση του ηλεκτροδίου και την εξ. (3) του Γενικού Μέρους για να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που εξέρχεται από τον αντιδραστήρα για κάθε διαφορετική παροχή της αντλίας. Συμπληρώστε τις τιμές στη γραμμή 4 του Πίνακα 2.
- ⇒ Χρησιμοποιείστε τις τιμές pH της γραμμής 4 και τις εξ. (4), (5), (6) και (7) του Γενικού Μέρους για να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της βάσης στο διάλυμα που εξέρχεται από τον αντιδραστήρα για κάθε διαφορετική παροχή της αντλίας. Συμπληρώστε τις τιμές στη γραμμή 5 του Πίνακα 2.

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΑΣΚΗΣΗ 2

- ⇒ Με την βοήθεια της εξ. (8) του Γενικού Μέρους υπολογίστε την μετατροπή του οξικού αιθυλεστέρα που επιτυγχάνεται σε κάθε διαφορετική παροχή της αντλίας. Συμπληρώστε τις τιμές στη γραμμή 6 του Πίνακα 2.
- ⇒ Υπολογίστε με τη βοήθεια των τιμών των γραμμών 6 και 3 τις αντίστοιχες τιμές του κλάσματος $x/(1-x)^2$ καθώς και του λόγου $1/U_0$. Συμπληρώστε τις τιμές στις γραμμές 7 και 8 του Πίνακα 2, αντίστοιχα.
- ⇒ Κάντε γραφική παράσταση του $1/U_0$ έναντι του $x/(1-x)^2$. Χρησιμοποιείστε την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Υπολογίστε τη σταθερά ταχύτητας k .

$$A = \dots \pm \dots$$

$$B = \dots \pm \dots$$

$$k = \dots \pm \dots$$

Πίνακας 2. Πειραματικές και υπολογιζόμενες τιμές των μεγεθών που είναι απαραίτητα για την εξαγωγή αποτελεσμάτων.

a/α	1	2	3
1	$C_{(KOH)0}$:	mV:	
2	mV		
3	$U_0 = \frac{V_{\text{συλλογής}}}{t_{\text{συλλογής}}}$
4	pH		
5	$C_{KOH}/\text{mol L}^{-1}$		
6	$x = \frac{C_{(KOH)0} - C_{(KOH)}}{C_{(KOH)0}}$		
7	$\frac{x}{(1-x)^2}$		
8	$\frac{1}{U_0}$		
Θερμοκρασία πειράματος:			

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Χρησιμοποιώντας την σταθερά ταχύτητας που προσδιορίσατε υπολογίστε τον όγκο του αντιδραστήρα που απαιτείται, ώστε να επιτύχετε κάτω από τις ίδιες πειραματικές συνθήκες (παροχή και θερμοκρασία) μετατροπή 30%.
 2. Η υδρόλυση του οξικού αιθυλεστέρα μπορεί να συμβεί σε όξινο pH; Αν ναι, δώστε τον μηχανισμό.

📖 Μετά το τέλος της άσκησης, βεβαιωθείτε ότι έχετε λύσει όλες τις σχετικές απορίες σας. Αν όχι, μη διστάσετε να απευθυνθείτε στον υπεύθυνο της άσκησης.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΚΗΣΗΣ 3

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

Πίνακας 1. Βαθμολόγηση ηλεκτροδίου

a/a	pH	mV
1	7.413	
2	9.18	

- ⇒ Χρησιμοποιείστε τις τιμές του Πίνακα 1 για να υπολογίσετε την κλίση του ηλεκτροδίου (pH/mV) με τη βοήθεια της εξ.(2) του γενικού μέρους. Η θεωρητική τιμή είναι -1/60 pH/mV.

Κλίση Ηλεκτροδίου: pH/mV

% Σφάλμα =%

- ⇒ Χρησιμοποιείστε την κλίση του ηλεκτροδίου που υπολογίσατε προηγουμένως, την εξ. (3) του Γενικού Μέρους και τις τιμές των mV Που καταγράψατε υπολογίστε το pH των αντίστοιχων διαλυμάτων και γράψτε τις τιμές που βρήκατε στις κατάλληλες θέσεις του Πίνακα 2.
- ⇒ Χρησιμοποιείστε τις τιμές pH που υπολογίσατε και με τη βοήθεια των εξ. (4), (5), (6) και (7) του Γενικού Μέρους υπολογίστε τις συγκεντρώσεις του καυστικού καλίου σε κάθε περίπτωση. Συμπληρώστε τις τιμές στις κατάλληλες θέσεις του Πίνακα 2.
- ⇒ Χρησιμοποιήστε τις τιμές της συγκέντρωσης του καυστικού καλίου στην είσοδο και στην έξοδο του συστήματος για να υπολογίσετε την μετατροπή του καυστικού καλίου η οποία

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΑΣΚΗΣΗ 3

ισούται με την μετατροπή του εστέρα. Συμπληρώστε την τιμή στην αντίστοιχη θέση του Πίνακα 2.

- ⇒ Χρησιμοποιήστε δεδομένα από τον πίνακα 2 και την εξ (3.4) για να υπολογίσετε την συνολική ταχύτητα, R, της αντίδρασης αλκαλικής υδρόλυσης του οξικού αιθυλεστέρα. Συμπληρώστε την αντίστοιχη θέση του Πίνακα 2.
- ⇒ Επαναλάβετε τα παραπάνω βήματα, εκτός από τον υπολογισμό της μετατροπής, 3 ακόμη φορές, μια για κάθε συνδυασμό ογκομετρικών παροχών των αντλιών. Καταγράψτε τα αποτελέσματα των υπολογισμών σας στις αντίστοιχες θέσεις του Πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Πειραματικές και υπολογιζόμενες τιμές των μεγεθών που είναι απαραίτητες για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων.

.....mVpH	C _{(KOH)0} :.....		
Παροχή/ mL min ⁻¹	U=180,	U=.....,	U=.....,	
Ανακύκλωση / mL min ⁻¹	Q=0	Q=.....	Q=.....	
mV				
pH				
C _{(KOH)εξ} /mol L ⁻¹				
x = $\frac{C_{(KOH)0} - C_{(KOH)εξ}}{C_{(KOH)0}}$				
R=r				
C _{(KOH)1}				
Όγκος αντιδραστήρα V=.....				
Θερμοκρασία πειράματος:				

- ⇒ Χρησιμοποιήστε την εξ. (3.6) και δεδομένα από τον Πίνακα 2 για να υπολογίσετε την συγκέντρωση C_{(KOH)1} στην είσοδο του αντιδραστήρα εμβολικής ροής του συστήματος για κάθε ζεύγος τιμών U, Q.

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΑΣΚΗΣΗ 3

Κάντε γραφική παράσταση των τιμών γ εναντί του $C_{(KOH)1}^2$. Χρησιμοποιείστε την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και προσδιορίστε από την κλίση τη σταθερά ταχύτητας k.

$$A=.....\pm.....$$

$$B=.....\pm.....$$

$$k=.....\pm.....$$

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

Δώστε τις συνθήκες κάτω από τις οποίες ένα σύστημα αντιδραστήρα εμβολικής ροής με ανακύκλωση μπορεί να λειτουργήσει:

A. ως αντιδραστήρας διαλείποντος έργου

B. ως αντιδραστήρας εμβολικής ροής

Γ. ως αντιδραστήρας συνεχούς λειτουργίας με ανάδευση

 Μετά το τέλος της άσκησης, βεβαιωθείτε ότι έχετε λύσει όλες τις σχετικές απορίες σας.
Αν όχι, μη διστάσετε να απευθυνθείτε στον υπεύθυνο της άσκησης.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΚΗΣΗΣ 4

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
Α.Μ.	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Αν στο συγκεκριμένο αντιδραστήρα κλείσετε ερμητικά την είσοδο και την έξοδο των αερίων τι μπορεί να συμβεί;
2. Κάτω από τις συνθήκες της 1^{ης} ερώτησης σε τι τύπο αντιδραστήρα μετατρέπεται ο συγκεκριμένος;
3. Πιστεύετε ότι υπό τις συνθήκες της 1^{ης} ερώτησης η απόδοση της διεργασίας σε πράσινο ντίζελ θα αυξηθεί ή θα μειωθεί και γιατί;

